



UNIONE EUROPEA  
REPUBBLICA ITALIANA  
*Regione Siciliana*



**Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità**  
**Dipartimento Regionale dell' Energia**

Asse Prioritario IV "Energia Sostenibile e Qualità della Vita" Azione 4.1.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche - Interventi di Efficientamento energetico di cui al D.G. n. 519 del 03/06/2019

## Progetto esecutivo per la riqualificazione energetica degli immobili di cui al D.D.G n. 519 del 03/06/2019

**Oggetto dell'intervento**

*Pala Regione - sito a Catania in via Beato Bernardo n.3, 5 e 7*

Tav.

23

Scala

Elaborato

*Piano di manutenzione*

Responsabile Unico del Procedimento  
Dott. Ing. Marco Brandaleone

Progettista  
Dr. Geom. Santo Bottone

Energy Manager  
Dr. Ing. Roberto Sanhasardo

**VISTI E APPROVAZIONI**

**AGGIORNAMENTI E REVISIONI**

03		
02		
01		
00	Giugno 2021	Emissione
REVISIONI	DATA	MOTIVO
DISEGNATO :	CONTROLLATO :	APPROVATO :
DATA	FRMA	DATA
	FRMA	DATA
		FRMA

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Catania**

Provincia di: **Catania**

OGGETTO: Lavori per la riqualificazione energetica del PALA REGIONE di CATANIA

Dalla Diagnosi energetica partendo dai“punti deboli” dell’immobile dal punto di vista dell’efficienza energetica, sono scaturiti gli interventi proposti e che vengono illustrati dettagliatamente in questo paragrafo. strategia d’intervento segue il seguente schema logico. Per prima cosa si mettono in campo tutti gli interventi che consentono di limitare il più possibile la necessità di energia per assicurare i servizi all’edificio ovvero quello della climatizzazione annuale della produzione di ACS, del ricambio d’aria nonché dell’illuminazione. Dopo aver previsto gli interventi sull’involucro, risparmiando considerevolmente sulla necessità di energia, si è passati alla previsione degli impianti che consentono di sfruttare le fonti rinnovabili come quella aerotermica e che siano altamente performanti. In terza istanza si prevedono delle logiche intelligenti che consentono di accrescere notevolmente l’efficienza energetica in termini di gestione e di condizioni di utilizzo mediante l’introduzione di sistemi di BMS (Building Management System). Il tutto ottemperando alle prescrizioni imposte dalle norme esplicitate nel paragrafo 2 e del finanziamento stanziato per l’efficientamento energetico. progetto prevede una serie sistematiche di opere finalizzate alla riqualificazione energetica dell'edificio con interventi riguardanti:

- L’involucro edilizio: chiusure verticali opache e trasparenti, chiusure orizzontali di base e di copertura;

- Gli infissi;

Sostituzione dell’impianto termico;

Installazione di sistema di Building automation;

Sostituzione dei corpi illuminanti;

Installazione di solare termico;

Installazione di solare fotovoltaico;

Sostituzione degli ascensori;

## **L'involucro edilizio**

### **Chiusure verticali**

Per quanto riguarda l'involucro edilizio nel suo insieme viene previsto innanzitutto un adeguamento dei limiti di trasmittanza a quanto imposto nel decreto di riferimento. attenzione è stata posta nel raggiungimento di prestazioni idonee all'assolvimento dei carichi termici estivi, ovvero ai valori di sfasamento e smorzamento dell'onda termica. coloricontribuiranno ad abbattere il carico termico estivo, difatti sono stati scelti colori con tonalità molto chiare, in modo da limitare l'assorbimento di energia termica. scelta progettuale è quella di dotare le chiusure verticali opache di una doppia pelle, un doppio sistema di protezione dalle escursioni termiche in inverno ed un efficiente sistema per il raffrescamento passivo. Il primo si ottiene mediante un isolamento termo acustico di 6 cm a cappotto mediante l'apposizione di pannelli sandwich in poliuretano espanso. Tale soluzione mi permette di eliminare del tutto i numerosi ponti termici presenti. secondo, soprattutto sul fronte Sud dell'involucro dove le aperture sono limitate, consente di beneficiare dell'effetto camino dovuto alla convezione naturale, la cosiddetta facciata ventilata. Quest'ultima verrà realizzata mediante pannelli in alluminio rinforzato all'interno con resina dello spessore complessivo di 4 mm. Il sistema verrà posto in opera a secco mediante l'installazione di profili metallici da installare sulla facciata esistente. seguito un dettaglio del particolare esecutivo della facciata proposta.

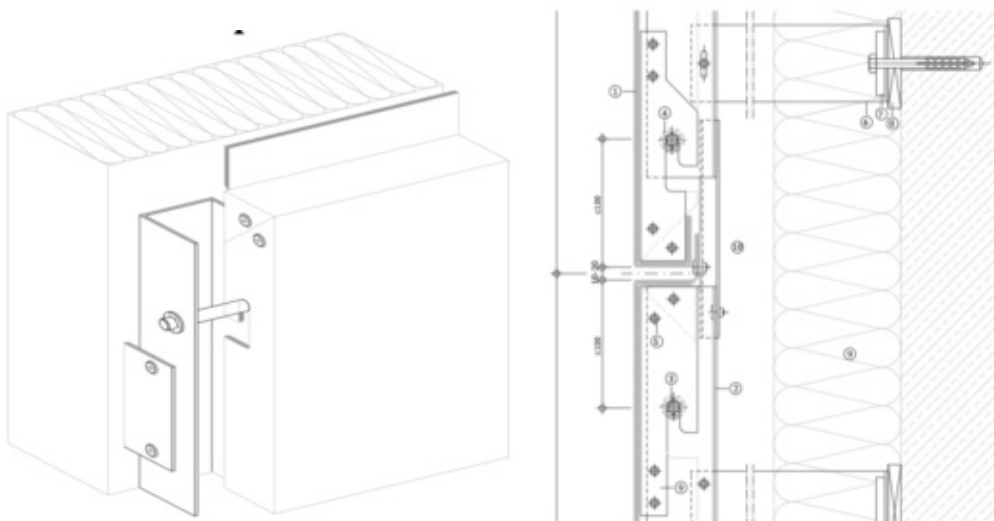


Immagine n. 4 - Particolari del rivestimento in pannelli in alluminio tipo Alucobond

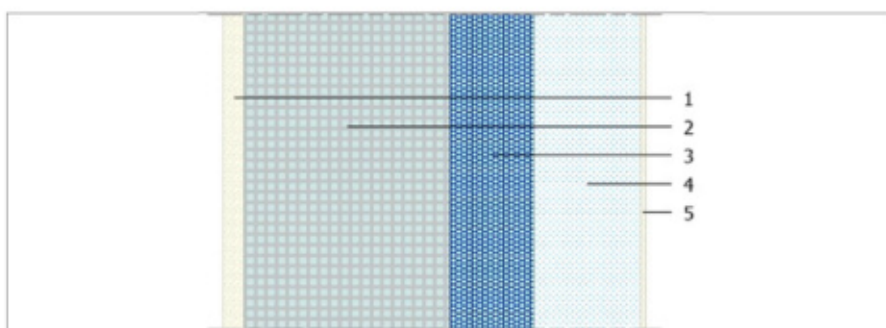
facciate Nord Est ed Ovest, invece, verrà rimosso il pannello esistente privo di inerzia termica e di coibentazione ed introdotta una muratura in linea a quanto sopra esposto come riportato nel particolare seguente.

#### Scheda MR4

**Titolo:** Muratura ex novo  
**Descrizione:** Muratura realizzata con intonaco interno blocco forato in cls alleggerito e rivestimento con alucobond.

##### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7,7000				0,1299
1	Intonaco in gesso - densità 1300	20	0,5700	28,5000	26,00	10,0000	1'000	0,0351
2	Blocco forato calcestruzzo alleggerito (490*295*195) - M5 202	195		1,6129	202,00	12,3718	1'000	0,6200
3	Stiferite BR 80 mm	80	0,0260	0,3250	4,16	205,3191	1'480	3,0769
4	Strato d'aria verticale da 10 cm	100		5,5556	0,13	1,0000	1'008	0,1800
5	Alucobond	4	0,1800	45,0000	2,40	10,0000	1'000	0,0222
	Adduttanza esterna	0		25,0000				0,0400



Spessore totale = 399 [mm]  
 Trasmittanza termica globale = 0,2437 [W/m²K]  
 Resistenza termica globale = 4,1041 [m²K/W]  
 Massa superficiale globale = 206,29 [kg/m²]  
 Capacità termica areica = 49,785[kJ/m²K]  
 Trasmittanza termica periodica = 0,04[W/m²K]  
 Fattore di attenuazione = 0,15[-]  
 Sfasamento = 11,06[h]

### Chiusure orizzontali

Nelle chiusure orizzontali di copertura è prevista la sostituzione della pavimentazione esistente e del massetto, con un sistema di protezione dalle escursioni termiche costituito dai seguenti elementi nell'ordine di seguito descritti:

- ) barriera al vapore;
- ) coibente cm 6;
- ) guaina mm 4;
- ) massetto isolante cm 4
- ) collante cm 1;
- ) pavimentazione in marmette pressate di cemento e graniglia di marmo di colore bianco, delle dimensioni di 25x25 cm. seguito un immagine della stratigrafia e delle prestazioni termiche raggiunte.

**Titolo:** Solaio in laterocemento  
**Descrizione:** Solaio in latero cemento, con interposta una barriera al vapore, isolante termico e

finitura in pavimentazione

#### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25,0000				0,0400
1	Marmo	20	3,0000	150,0000	54,00	10'000,0000	1'000	0,0067
2	Malta di cemento	10	1,4000	140,0000	20,00	22,7059	1'000	0,0071
3	Argilla espansa in granuli - densità 330	50	0,0900	1,8000	16,50	96,5000	1'000	0,5556
4	Fogli di bitume	4	0,2300	57,5000	4,40	50'000,0000	1'000	0,0174
5	Stiferite BH 60 mm	60	0,0280	0,4667	3,12	203,3191	1'480	2,1429
6	Polietilene alta densità	1	0,5000	500,0000	0,98	100'000,0000	1'800	0,0020
7	Blocco solaio di laterizio (495*160*250)	220		3,1250	277,00	10,7222	840	0,3200
8	Intonaco esterno - cp 1000	10	0,9000	90,0000	18,00	22,7059	1'000	0,0111
	Adduttanza interna	0		10,0000				0,1000

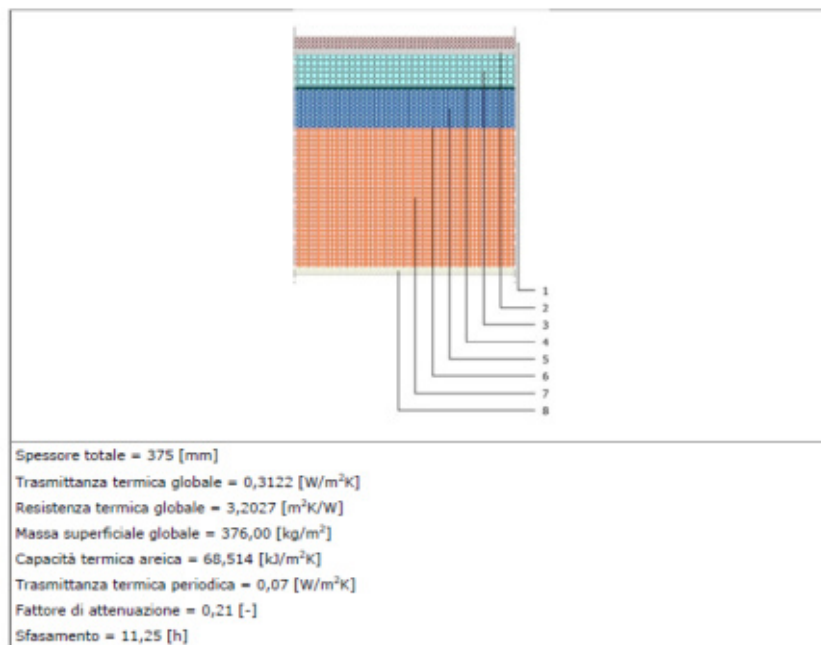


Immagine n. 6 - Scheda con la caratteristica della chiusura orizzontale di copertura

## Infissi

I serramenti costituiscono la gran parte delle superfici disperdenti. Di norma esso costituisce la parte debole dell'involucro edilizio. La soluzione progettuale è quella di andare oltre le performance richieste dal decreto requisiti minimi che prescrive infissi le cui trasmittanze devono essere inferiori a 3 W/m²K. Difatti la scelta è quella di adottare infissi in PVC (UNI EN 12608), a taglio termico, sezione mm 80 ÷ 90, spessore mm 90. Il vetro sarà triplo con intercapedine con argon e doppio rivestimento basso emissivo, ovvero al fine di ottenere il massimo possibile sul mercato attuale.



Immagine n. 7-particolare esemplificativo dell'infisso scelto.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa in opera in modo da annullare i ponti termici tra infisso e chiusura verticale. Di seguito un immagine del nodo di connessione tra parete ventilata ed infisso.

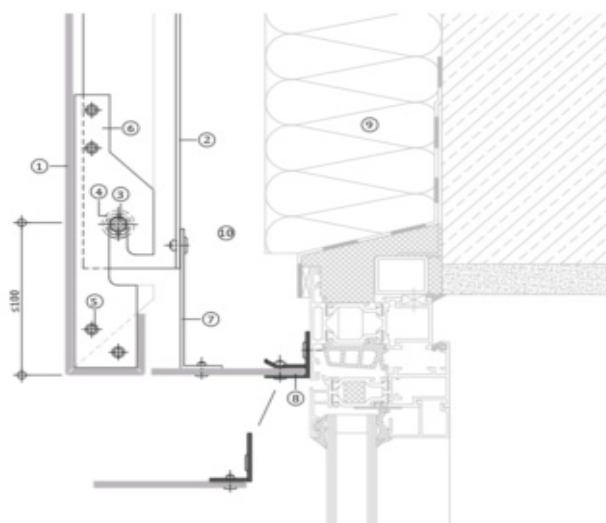


Immagine n. 8 - Particolare ed immagine dell'infisso

### Sostituzione dell'impianto termico e sistema di Building automation

L'impianto che si prevede di realizzare col presente intervento consiste nell'istallazione di n. 7 unità di rinnovo dell'aria. Esse avranno il principale scopo di introdurre aria neutra all'interno dei locali e soddisfare il relativo fabbisogno. In particolare verrà adoperata una unità per piano ed una di taglia più grande servirà la sala congressi del primo piano e le zone limitrofe in modo da essere attivata solo all'occorrenza. Le macchine sono autonome compatte e dotate di un sistema autonomo per la produzione dell'energia termica e/o frigorifera, con recupero termodinamico sull'energia espulsa. La macchine di taglie diverse seconda della zona termica da servire avranno le seguenti potenzialità:



- portata nominale di 7200 m<sup>3</sup>/h ed una potenza frigorifera di 58,4 KWf ed una potenza termica di 32,9 kW per la macchina a servizio della sala congressi, sala comuni e limitrofe;
- portata nominale di 4600 m<sup>3</sup>/h ed una potenza frigorifera di 38,7KWf ed una potenza termica di 21,00 kW per la macchina a servizio dei vari livelli.

E' da far presente che costituiscono un'unica zona termica il piano terra ed il primo piano nella parte adibita ad uffici, così come il piano sesto e settimo, entrambi con la possibilità di sezionare i due livelli ed accrescere il risparmio energetico.

Il rinnovo dell'aria risulta indispensabile quando si punta ad avere un livello alto di qualità dell'aria (IAQ), anche grazie all'adozione di filtri elettrostatici facilmente pulibili ed ispezionabili. Tali filtri saranno di tipo elettronico efficaci su fumi particolato PM10, PM2,5, PM1, virus e batteri. L'efficienza di filtrazione è H10, ovvero come filtro assoluto. Requisito indispensabile soprattutto in questo momento storico, ovvero con una pandemia epidemiologica a livello mondiale.

Inoltre, i filtri possono essere lavati ed estratti in modo estremamente semplice, così da ridurre i costi di gestione e manutenzione delle performance dell'impianto

Grazie all'ausilio del recupero termodinamico sull'aria espulsa le macchine saranno in grado di fornire prestazioni altamente performanti con EER>4,5 e COP>7,5, in condizioni standard. Il sistema di produzione dell'energia termica è alimentato da un compressore scroll con tecnologia ad inverter in modo da modulare la potenza erogata in funzione delle necessità reali. L'impianto, inoltre, così come concepito, darà la possibilità di sfruttare il freecooling durante le mezze stagioni o quando le condizioni atmosferiche esterne lo consentiranno; difatti in queste condizioni la macchina per il rinnovo dell'aria, senza attivare i compressori del circuito frigorifero, agirà come una semplice VMC (Ventilazione Meccanica Controllata). fine di soddisfare i carichi termici di picco e di ottenere una migliore regolazione della temperatura all'interno degli ambienti si è pensato di sfruttare l'impianto VRF esistente. Difatti, l'intervento prevede di aggiungere delle unità interne nei locali dove mancano del tutto come al piano terra e sostituirle dove sono presenti i monosplit, ovvero a piano terra. Spostare le unità esterne, che sono nuove e in discreto stato di conservazione e funzionamento, in copertura al settimo piano e centralizzare tutto. Il cuore del sistema sarà difatti l'automazione che gestirà le macchine indipendentemente a seconda delle necessità di ogni zona termica.

In definitiva la logica di funzionamento sarà la seguente: inizialmente si attiveranno le macchine HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioning) e doteranno l'edificio di aria di rinnovo ed una certa potenzialità termica o frigorifera a secondo dei casi. In seconda battuta, al fine di soddisfare gli eventuali picchi interverranno i VRF. Inoltre, sarà possibile implementare dei TENDR utili al



monitoraggio delle prestazioni degli impianti. In questo modo si otterrà un cospicuo risparmio energetico soprattutto in termini di gestione dell'impianto.

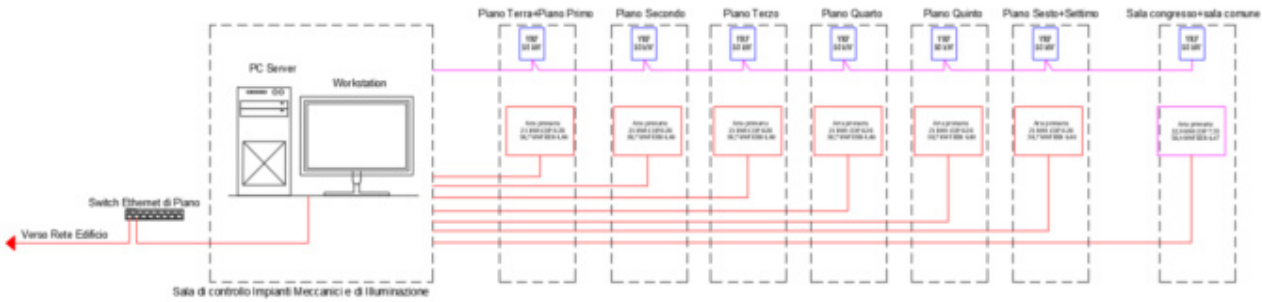


Immagine n. 9 - Schema funzionale dell'impianto termico

### Sostituzione dei corpi illuminanti con sistema integrato di gestione del flusso luminoso

#### Corpi illuminanti

In tutti i piani è stato previsto di sostituire i corpi illuminanti esistenti, in gran parte a luce fluorescente ma in alcuni casi anche ad incandescenza, con quelli più efficienti a LED. Con l’adozione di questa tecnologia, come evidenziato nella Diagnosi energetica, si otterranno riduzioni delle potenze di oltre il 50% con conseguente riduzione dei consumi di pari aliquota.








	Plafoniera a LED stagna IP 65 da 18 W
	Pannelli LED 60x60 cm da 38 W - Driver elettronico DALI
	Pannelli a LED da 120x30 cm da 36 W - Driver elettronico DALI
	Luci a LED compatte da 10 W (attacco E27)
	Luci a LED a parete da 10 W
	Luci di emergenza a LED 8 W
	Faro a LED da 150 W

Immagine n. 10–Tipologie degli corpi illuminanti utilizzati

In particolare sono state adottati dei corpi illuminanti con tecnologia DALI che consentono la regolazione del flusso luminoso in funzione delle esigenze visive.

Il Digital Addressable Lighting Inter-face, infatti, è un sistema interfaziale utilizzato per il controllo di ballast elettronici nelle tecnologie di illuminazione. Il bus DALI consente la ricezione di comandi di commutazione e regolazione dell'intensità luminosa. L'interfaccia DALI può essere, inoltre, utilizzata per ottenere informazioni sullo stato dei valori luminosi o per la notifica di guasti. Al fine di accrescere da un lato l'efficienza energetica ed il comfort visivo si adopererà un sistema di controllo del flusso luminoso che consentirà di gestire in modo intelligente l'edificio. È stato previsto di gestire l'intensità luminosa dei corpi illuminanti in modo completamente automatico, grazie all'utilizzo di appositi sensori di luminosità che, in funzione della quantità di luce rilevata, variano il flusso luminoso dei singoli corpi illuminanti. Nelle stanze inoltre, i sensori di luminosità inoltre permettono rilevare o meno, la presenza dell'occupante, così da poter spegnere tutte le luci dell'ambiente nel caso non fosse più occupato. Sarà comunque possibile effettuare delle forzature locali così da permettere all'operatore della stanza di poter adattare i flussi luminosi secondo la propria esigenza.

### Sistema domotico

Il sistema domotico basato sullo standard Konnex (KNX) sarà composto da una linea bus e da dispositivi di installazione compatibili come sensori, attuatori, gateway, visualizzatori e componenti di sistema generici, il cui protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma EN 50090. L'elemento base minimo di ciascun sistema è la linea. Ogni linea richiede almeno un alimentatore, che opportunamente dimensionato, provvede a fornire ai componenti collegati la tensione (SELV) di funzionamento. L'alimentazione elettrica necessaria al funzionamento dei dispositivi e il segnale dati (telegrammi), sono veicolati dal medesimo cavo bus (doppino). A ciascuna linea possono essere collegati fino a 64 dispositivi; è possibile, attraverso l'utilizzo di appositi accoppiatori di linea (LC), collegare fino a un massimo di 15 linee (AREA). Un sistema può comprendere fino a un massimo di 15 Aree collegate tra loro mediante accoppiatori di area o campo (BC); da ciò si deduce, che ogni singolo sistema KNX può far dialogare oltre 14.000 dispositivi. Il sistema Knx è un sistema bus decentralizzato in cui ogni dispositivo è dotato del proprio micro controllore. I dispositivi possono scambiarsi le informazioni direttamente, ovvero senza un'unità centrale, utilizzando il bus seriale. Ad ogni dispositivo viene assegnato un indirizzo fisico che risulta essere univoco per tutto il sistema e che consente attraverso la sua lettura, l'identificazione dei parametri che rappresentano rispettivamente l'area, la linea e numero del dispositivo. L'indirizzo di gruppo invece, determina l'assegnazione reciproca dei dispositivi collegati al bus definendone di fatto il "collegamento logico". Il sistema è quindi dotato di intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di comando, attuazione, controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione

comune (il bus), tutti gli apparecchi bus collegati si scambiano informazioni; la trasmissione dati deve avvenire in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus. I dispositivi dialogano tra loro attraverso i “telegrammi”, che contengono oltre agli indirizzi sorgenti e di destinazione, anche tutte le informazioni operative necessarie a svolgere le funzioni richieste; a completare la struttura del telegramma ci sono poi i campi di controllo e conferma, che servono alla verifica e alla sicurezza del telegramma stesso. Per evitare inutili invii e la conseguente saturazione della linea è previsto che un dispositivo KNX possa ripetere la trasmissione del telegramma fino a un massimo di tre volte. Per evitare la collisione dei telegrammi e la perdita dei dati, viene utilizzato il protocollo CSMA/CA. I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso, mentre l’assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico. seguito si riporta un immagine con la tipologia di “architettura” pensata per l’edificio in esame.

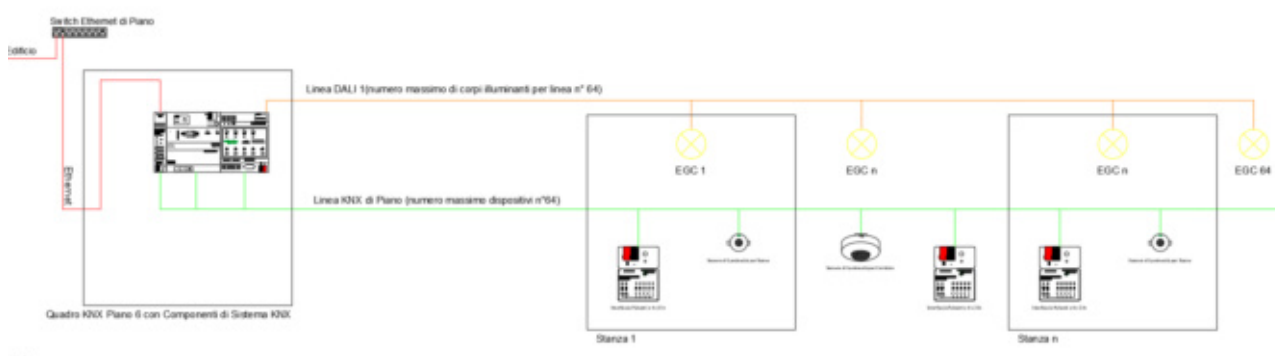
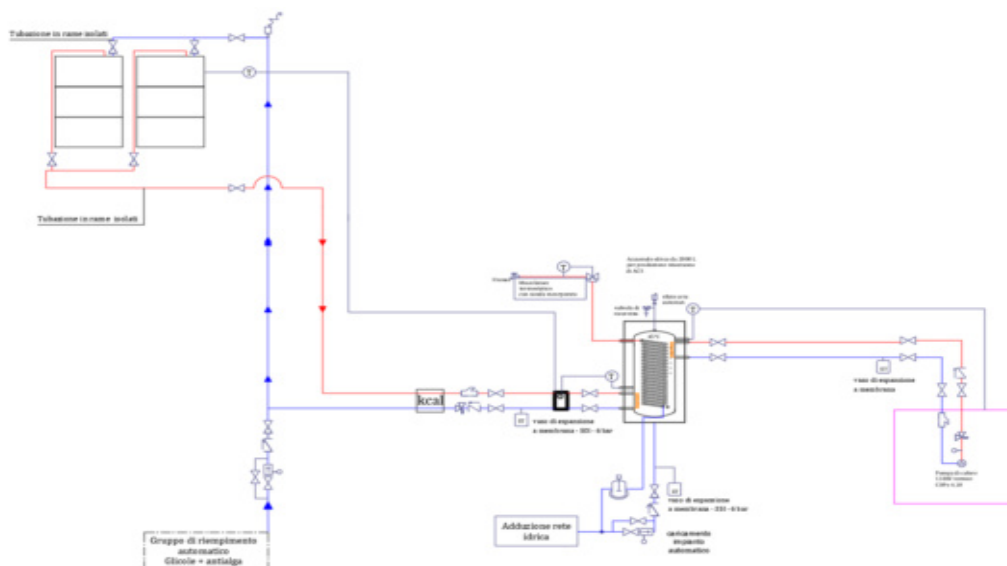


Immagine n. 11 - Schema impianto di controllo dell'illuminazione

#### 4. Impianto solare Termico

A piano ottavo, in una parte della terrazza, è prevista la collocazione di n. 8 collettori solari, della superficie complessiva di 16 m<sup>2</sup> per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici. Quest’ultimi sono disposti quasi interamente sul lato sud dell’edificio, quindi sarà facile prevedere una colonna montante di distribuzione a loro servizio. Il sistema solare sarà a circolazione forzata, con un boiler da 2000 l che funge da volano termico per l’impianto. Ad esclusiva integrazione del Solare Termico vi è l’integrazione di una Pompa di Calore idronica da 13 kW<sub>t</sub>. Tutti gli impianti verranno collocati all’interno dell’attuale centrale termica, come indicato nelle tavole di riferimento. Di seguito si riporta lo schema impiantistico dell’impianto previsto in progetto.



## Impianto solare Fotovoltaico

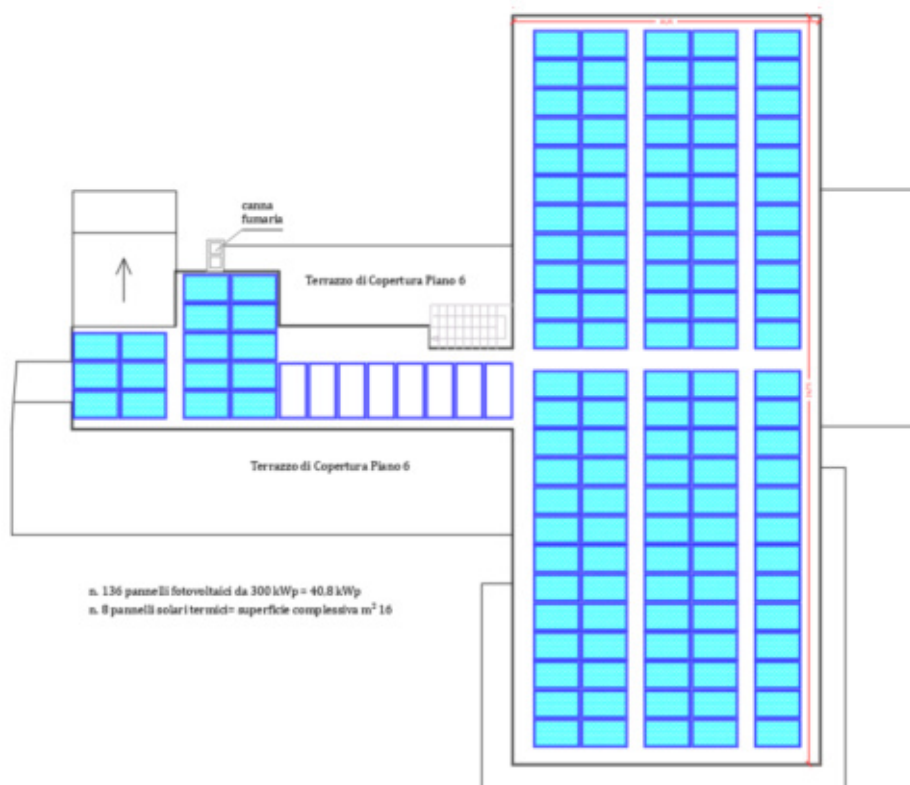
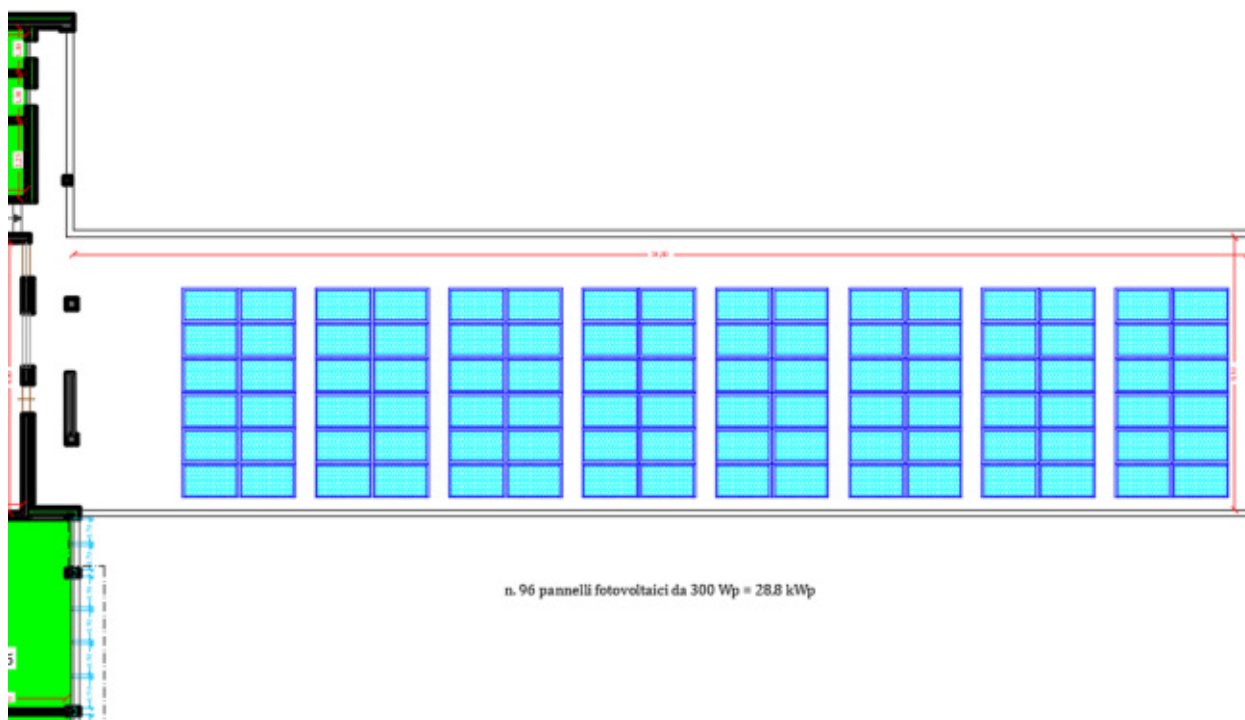
A servizio dell'intero edificio verrà installato un impianto fotovoltaico da 69,6 kWp. Esso verrà distribuito nella terrazza a piano settimo ed in quella a piano copertura, in particolare si avrà la seguente distribuzione

- piano settimo: l'impianto con n. 96 pannelli da 300 Wp ha una potenza complessiva pari a kWp 28,80;
- piano copertura: l'impianto con n. 136 pannelli da 300 Wp ha una potenza complessiva pari a kWp 40,80.

L'impianto è stato dimensionato in funzione della superficie massima disponibile, come è possibile vedere nei dati di produzione della centrale termica, l'energia che si prevede di esportare sulla rete è pressoché nulla.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b>													
Totale prodotta	3'731	4'750	7'552	7'830	10'383	10'658	11'597	10'204	7'569	6'068	4'437	3'371	88'150
Totale esportata	0	0	0	0	1'050	273	0	0	0	0	0	0	1'323

Immagine n. 13 – produzione dell'impianto fotovoltaico durante i mesi dell'anno



## Impianto di sollevamento

Negli edifici pubblici a concorrere al fabbisogno energetico bisogna considerare l'aliquota relativa al trasporto di persone. Gli ascensori presenti sono vetusti ed energivori per cui si prevede si sostituirli con nuovi e più efficienti. Essi oltre ad essere più confortevoli e sicuri saranno dotati di tecnologia ad inverter per accrescere il risparmio energetico. prevede di sostituire il corpo ascensore principale ovvero quello che collega il piano secondo seminterrato con quello sesto. In particolare gli ascensori saranno a funi con macchina in alto, portata kg 525, apertura centrale/laterale e capienza 7 persone. Avranno porte automatiche a scorrimento laterale a tre partite telescopiche dim. L 800 x H 2000 mm finitura inox antigraffio. saranno dotati di illuminazione a LED. porte di piano automatiche saranno REI 120, a tre partite telescopiche abbinate alle porte di cabina, finitura acciaio inox antigraffio, luce netta 800 x 2000 mm.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI
- 02 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI
- 03 SISTEMI A LED
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
- 05 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 06 BUILD AUTOMATION

# **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

Si tratta di sistemi di miglioramento della prestazione energetica del Pala Regione di Catania. L'applicazione di sistemi di miglioramento deve essere preceduta da una valutazione dell'efficienza energetica attraverso una diagnosi energetica degli edifici storici. Le finalità principali sono quelle di valutazione dei consumi energetici degli edifici al fine di ridurli, nel rispetto delle condizioni di qualità dell'ambiente interno. In particolare attraverso:

- la definizione del bilancio energetico del sistema edificio-impianto con l'individuare dei possibili recuperi delle energie disperse;
- la valutazione delle condizioni di benessere termoigrometrico e di sicurezza necessarie all'individuazione di appropriate soluzioni di risparmio energetico;
- la valutazione delle opportunità di risparmio energetico dal punto di vista tecnico-economico con l'ottimizzazione delle modalità di gestione del sistema edificio-impianto, quali i contratti di fornitura di energia e le modalità di conduzione del sistema, ai fini di una riduzione dei costi di gestione.

Per gli edifici storici, in alcuni casi il miglioramento della prestazione energetica potrebbe richiedere talvolta modifiche dell'organismo architettonico che, se non accuratamente progettate sulla base di una corretta diagnosi energetica, possono comportare modifiche ed alterazioni che vanno dal pregiudicare il valore monumentale e/o documentale del manufatto, ed a volte compromettere la sicurezza statica degli edifici.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Chiusure orizzontali superiori
- 01.02 Chiusure verticali opache
- 01.03 Chiusure verticali trasparenti
- 01.04 Isolanti termici dell'involucro edilizio
- 01.05 Controllo dell'irraggiamento solare



## **Chiusure orizzontali superiori**

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache orizzontali superiori negli edifici storici che dal punto di vista delle prestazioni energetiche rappresentano un limite termoisolante tra interno ed esterno. La loro funzione è quella di controllare le fasi di accumulo ed il rilascio dei flussi termici in entrata e in uscita attraverso l'edificio, contenendo le dispersioni. Ai fini del raffrescamento, nel ridurre la radiazione incidente e nella dissipazione del calore in eccesso. Negli edifici storici sono spesso realizzate mediante coperture a falda, con struttura di legno, o coperture piane.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato

## Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato

Unità Tecnologica: 01.01

Chiusure orizzontali superiori

L'isolamento all'estradosso della copertura non ventilato prevede la rimozione e sostituzione del manto di copertura attraverso l'applicazione di uno strato continuo di pannelli isolanti protetti all'esterno da uno strato di finitura, che può essere composto dalle tegole nel caso di tetti spioventi, o da ghiaia o pavimento nel caso di tetti piani. In riferimento alle condizioni specifiche della copertura, è possibile optare per la soluzione tecnologica del tetto caldo (lo strato isolante è posizionato sotto il manto impermeabile) o del tetto rovescio (il materiale isolante è posizionato sopra il manto impermeabile).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli strati termoisolanti sono adottati anche per la riduzione dei consumi energetici e per l'eliminazione dei fenomeni di condensazione superficiale, ecc. Nelle coperture continue l'elemento termoisolante può essere posizionato al di sopra o al di sotto dell'elemento di tenuta oppure al di sotto dello strato di irrigidimento e/o ripartizione dei carichi. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario vanno rinnovati gli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

#### 01.01.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### 01.01.01.A03 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### 01.01.01.A04 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### 01.01.01.A05 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### 01.01.01.A06 Imbibizione

Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.

#### 01.01.01.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

#### 01.01.01.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali

Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc).

#### 01.01.01.A09 Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

#### 01.01.01.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.

#### 01.01.01.A11 Utilizzo di materiali non idonei

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### **01.01.01.C01 Controllo dello stato**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Impermeabilità ai liquidi*; 3) *Isolamento termico*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Delimitazione e scagliatura*; 2) *Deformazione*; 3) *Disgregazione*; 4) *Distacco*; 5) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 6) *Imbibizione*; 7) *Penetrazione e ristagni d'acqua*; 8) *Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali*; 9) *Rottura*; 10) *Scollamenti tra membrane, sfaldature*.

## **Chiusure verticali opache**

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache verticali negli edifici storici. Esse sono generalmente composte da pareti massive, realizzate in pietra o in laterizio pieno, che riescono ad avere sia funzione strutturale che quella di barriera tra l'interno e l'esterno dell'edificio.

Dal punto di vista del comportamento termo igrometrico, le chiusure verticali, nel periodo invernale debbono contenere le dispersioni mediante l'isolamento termico e limitando le discontinuità termiche. Nel periodo estivo, invece, la dissipazione del calore in eccesso viene attuata mediante l'ottimizzazione della capacità dell'involucro di immagazzinare e rimettere calore garantendo un idoneo valore di sfasamento temporale.

## **Chiusure verticali trasparenti**

Le Chiusure verticali trasparenti sono costituite dai serramenti che hanno la funzione di controllare gli scambi e dispersione termici tra l'interno e l'esterno, oltre che di captazione ed utilizzazione dell'energia solare termica, di captazione ed utilizzazione dell'energia solare luminosa, del contatto visivo con l'ambiente esterno, del comfort acustico, della tenuta all'aria e del tasso di ventilazione naturale.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Serramenti ad alta prestazione energetica
- 01.03.02 Vetri isolanti

## Serramenti ad alta prestazione energetica

Unità Tecnologica: 01.03

Chiusure verticali trasparenti

Si tratta di infissi di particolare interesse ai fini del risparmio energetico essendo dotati di vetri a più lastre tra le quali viene interposto del gas (tipo argon); questo allestimento consente di elevare la proprietà termoisolante e di soddisfare quindi i requisiti richiesti dagli edifici in classe A.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare al rinnovo degli strati protettivi con prodotti idonei ed alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.03.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### 01.03.01.A03 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### 01.03.01.A04 Degrado dei sigillanti

Distacco dei materiali sigillanti, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### 01.03.01.A05 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### 01.03.01.A06 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

#### 01.03.01.A07 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

#### 01.03.01.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### 01.03.01.A09 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### 01.03.01.A10 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

#### 01.03.01.A11 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

#### 01.03.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Deformazione; 3) Deposito superficiale; 4) Frantumazione; 5) Incrostazione; 6) Macchie; 7) Patina; 8) Perdita trasparenza.

### 01.03.01.C02 Controllo maniglia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo del corretto funzionamento.

### 01.03.01.C03 Controllo organi di movimentazione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado degli organi di manovra*.

### 01.03.01.C04 Controllo vetri

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Frantumazione*; 3) *Macchie*; 4) *Perdita trasparenza*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 01.03.01.I01 Pulizia guarnizioni di tenuta

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.

### 01.03.01.I02 Pulizia organi di movimentazione

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

### 01.03.01.I03 Pulizia telai fissi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.

### 01.03.01.I04 Pulizia telai mobili

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

### 01.03.01.I05 Pulizia vetri

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

## Vetri isolanti

Unità Tecnologica: 01.03

Chiusure verticali trasparenti

Si tratta di vetrate isolanti definite anche vetrocamera, ossia "vetri uniti al perimetro" (in inglese: IGU, da Insulating Glass Unit, cioè elemento vetrato isolante). Vengono impiegate in edilizia, nei serramenti esterni (finestre e porte) e/o facciate continue, per ridurre le perdite termiche dell'edificio. Sono generalmente formate da due o più lastre di vetro piano unite tra di loro, al perimetro, per mezzo di un telaio distanziatore costituito da materiale metallico profilato (alluminio, acciaio) e/o polimerico e separate tra di loro da uno strato d'aria o di gas (argon, kripton, xeno). Il telaio perimetrale è strutturato in modo che nella parte interna si possa dare alloggio ai sali che sono necessari per mantenere disidratata la lama d'aria risultante, evitando in questo modo la comparsa di condensa sulla superficie della lastra rivolta verso l'intercapedine.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario provvedere alla manutenzione periodica delle chiusure trasparenti. In particolare alla rimozione di depositi e residui che possono compromettere la visibilità tra gli spazi interni e gli spazi esterni. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.



In fase progettuale la scelta del tipo di chiusura trasparente dovrà tenere conto della normativa vigente. In particolare dei valori limite di trasmittanza delle strutture trasparenti, anche in base alla zona climatica in cui si trova l'edificio. Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere le temperature interne degli ambienti, si rende obbligatorio l'installazione di "sistemi schermanti esterni" che applicati all'esterno di una superficie vetrata trasparente, permettono una modulazione variabile e controllata dei parametri energetici e ottico luminosi in risposta alle sollecitazioni solari.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.02.A01 Alterazione cromatica**

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### **01.03.02.A02 Degrado dei sigillanti**

Distacco dei materiali sigillanti, perdita di elasticità e loro fessurazione.

### **01.03.02.A03 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### **01.03.02.A04 Frantumazione**

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

### **01.03.02.A05 Incrostazione**

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

### **01.03.02.A06 Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### **01.03.02.A07 Patina**

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

### **01.03.02.A08 Perdita trasparenza**

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

### **01.03.02.A09 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### **01.03.02.A10 Utilizzo di materiali non idonei**

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.03.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Frantumazione*; 5) *Incrostazione*; 6) *Macchie*; 7) *Patina*; 8) *Perdita trasparenza*.

### **01.03.02.C02 Controllo vetri**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Frantumazione*; 3) *Macchie*; 4) *Perdita trasparenza*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.03.02.I01 Pulizia vetri**

*Cadenza: ogni settimana*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

## **Isolanti termici dell'involucro edilizio**

Si tratta di elementi e materiali che consentono di ridurre il flusso di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti. In particolare nel periodo invernale, hanno la funzione di contenere il calore all'interno dell'edificio limitandone le dispersioni termiche verso l'esterno.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.04.01 Fibra di cellulosa
- 01.04.02 Isolanti termoriflettenti

## Fibra di cellulosa

Unità Tecnologica: 01.04

Isolanti termici dell'involucro edilizio

Si tratta di prodotti di origine vegetale, utilizzati sotto forma di fiocchi, materassini e/o pannelli termoisolanti impiegati maggiormente nelle strutture in legno, nelle intercapedini orizzontali e verticali mediante l'ausilio di una macchina insufflatrice. Vengono ricavati sotto forma di fiocchi, trucioli, o lane di cellulosa dalla lavorazione di carta riciclata che viene sottoposta a macinazione e successiva compressione. I prodotti sono generalmente trattati con sali borici per ridurre l'infiammabilità e l'attacco da parte di insetti e/o muffe. Sono caratterizzati dal fatto di essere facilmente riciclabili per la loro biodegradabilità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' bene che nella fase di messa in opera dei materiali si verifichi il totale riempimento degli spazi delle intercapedini trattate affinché in quest'ultime non rimangano spazi vuoti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti costituenti.

#### 01.04.01.A02 Attacco da insetti xilofagi

Comparsa di fori o cavità sulla superficie e negli spessori degli elementi.

#### 01.04.01.A03 Distacco

Distacco di alcuni o più elementi dalla sede originaria.

#### 01.04.01.A04 Emissioni nocive

Emissioni di sostanze nocive dovute alla composizione dei materiali applicati.

#### 01.04.01.A05 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

#### 01.04.01.A06 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## Isolanti termoriflettenti

Unità Tecnologica: 01.04

Isolanti termici dell'involucro edilizio

Gli isolanti termoriflettenti sono composti da pellicole metalliche a bassa emissività, confinate in intercapedini d'aria che tendono a riflettere verso l'esterno la maggior parte della radiazione solare che li colpisce. In genere sono composti dai componenti che raggiungono uno spessore massimo di 6 cm e la loro flessibilità e facilità di taglio e posa in opera li rende adatti a rivestire morfologie complesse in maniera reversibile.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità degli isolanti durante le fasi di applicazione. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riconcontro di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.02.A01 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti costituenti.

#### 01.04.02.A02 Distacco

Distacco di alcuni o più elementi dalla sede originaria.

#### **01.04.02.A03 Emissioni nocive**

Emissioni di sostanze nocive dovute alla composizione dei materiali applicati.

#### **01.04.02.A04 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## **Controllo dell'irraggiamento solare**

Si tratta di elementi che caratterizzano le condizioni di comfort termico e visivo e psicofisico degli utenti in base alle attività svolte in condizioni estive ed invernali, considerando la qualità dell'illuminazione degli ambienti e la distribuzione dei livelli di illuminamento, anche in considerazione della posizione e la dimensione delle finestre in rapporto alla conformazione degli ambienti.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.05.01 Schermature solari esterne: aggetti o sporti
- 01.05.02 Schermature solari esterne a doghe orizzontali

## Schermature solari esterne: aggetti o sporti

Unità Tecnologica: 01.05

Controllo dell'irraggiamento solare

Si tratta di sporgenze verso l'esterno di elementi architettonici o costruttivi rispetto alle adiacenti parti della struttura, e soprattutto alle parti sottostanti da cui l'elemento stesso (balcone, cornicione, cornici in genere, ecc.) è portato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle schermature. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riconcontro di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

#### 01.05.01.A02 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### 01.05.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 01.05.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 01.05.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 01.05.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### 01.05.01.A07 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### 01.05.01.A08 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 01.05.01.A09 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### 01.05.01.A10 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 01.05.01.A11 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### 01.05.01.A12 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.05.01.A13 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### 01.05.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### **01.05.01.A15 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### **01.05.01.A16 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### **01.05.01.A17 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **01.05.01.C01 Controllo**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato degli aggetti e degli sporti. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Crosta*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Fessurazioni*; 11) *Macchie e graffi*; 12) *Mancanza*; 13) *Patina biologica*; 14) *Penetrazione di umidità*; 15) *Polverizzazione*; 16) *Presenza di vegetazione*; 17) *Scheggiature*.

### **Elemento Manutenibile: 01.05.02**

## **Schermature solari esterne a doghe orizzontali**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Controllo dell'irraggiamento solare**

Si tratta di schermature solari esterne a doghe orizzontali che fanno parte della chiusura esterna trasparente o del suo intorno che impediscono in modo parziale o totale l'ingresso della radiazione solare nell'ambiente interno su cui affaccia la chiusura stessa.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'installazione e la regolazione va fatta in considerazione dell'inclinazione delle lamelle rispetto alle condizioni di soleggiamento, dei flussi d'aria di ventilazione, ecc.. Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Controllare il perfetto funzionamento degli organi di manovra e degli accessori connessi. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.02.A01 Alterazione cromatica**

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### **01.05.02.A02 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.05.02.A03 Degrado degli organi di manovra**

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### **01.05.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **01.05.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.



## **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI**

Si tratta di interventi legati all'adeguamento tecnologico degli edifici storici in seguito a progettazioni di restauro, riuso, recupero e adeguamento funzionale dei sistemi impiantistici (idraulici, di adduzione, smaltimento, elettrici, di sicurezza e comunicazione, di riscaldamento, climatizzazione ecc.). Gli interventi dovranno essere di entità minima con carattere di reversibilità, compatibilità ecc., con le raccomandazioni di rispondere ad esigenze di risparmio energetico, di utilizzo di energie rinnovabili, della sostenibilità, ecc.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 02.01 Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi
- 02.02 Pompe di calore a compressione

## **Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi**

Nei sistemi solari attivi l'energia solare viene raccolta e trasformata in energia termica di un fluido o in energia elettrica, per essere utilizzata anche in un luogo differente da quello di raccolta. Le tecnologie che riescono a sfruttare l'irraggiamento solare garantendo un migliore comportamento termico ed energetico del sistema edificio sono il solare termico ed il fotovoltaico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.01.01 Pannelli Solari
- 02.01.02 Solare Fotovoltaico

## Pannelli Solari

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

I collettori piani ad acqua (o pannelli solari) servono a catturare l'energia che giunge dal Sole sulla Terra e ad utilizzarla per produrre acqua calda ad una temperatura dell'ordine di 38 - 45°C. L'acqua calda prodotta ed accumulata in un apposito serbatoio potrà essere utilizzata per le diverse esigenze. Essi sono costituiti da:

- Collettore solare (pannello)
- Serbatoio di accumulo
- Collegamenti idraulici ed elettrici

I pannelli sono formati da:

- a) una superficie assorbente;
- b) una rete di tubazioni nella quale scorre il fluido termovettore;
- c) una copertura trasparente;
- d) un rivestimento isolante;
- e) una struttura di contenimento che costituisce l'involucro esterno.

I sistemi possono essere a circolazione naturale o con impianto a circolazione forzata.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I pannelli solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore adeguato e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di tenuta dell'anodo di magnesio per cui si verificano corrosioni.

#### 02.01.01.A02 Anomalie valvola di ritegno

Difetti di funzionamento della valvola di sicurezza e di ritegno per cui si verificano sovrappressioni.

#### 02.01.01.A03 Corrosioni

Fenomeni di corrosione dovuti alle correnti galvaniche vaganti.

#### 02.01.01.A04 Difetti di tenuta coibentazioni

Difetti di tenuta coibentazioni per cui si verificano valori bassi delle temperature del fluido.

#### 02.01.01.A05 Perdita di fluido

Perdita di fluido in prossimità di raccordi e giunzioni.

#### 02.01.01.A06 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## Solare Fotovoltaico

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Il solare fotovoltaico è una tecnologia che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia Elettrica. L'elemento base della tecnologia fotovoltaica è rappresentato dalla "cella". Si tratta di una piccola lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) che opportunamente trattata, genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) drogata con fosforo e quella inferiore (+) drogata con boro. La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua.

I sistemi possono essere del tipo:

- sistemi isolati (stand-alone)
- sistemi connessi alla rete (grid-connected).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Cause di riduzione di produttività di un impianto fotovoltaico possono essere:

- Ombreggiamento
- Surriscaldamento dei pannelli
- Imbrattamento delle superfici

È necessario quindi in fase di progettazione disporre i pannelli in modo da:

- evitare zone d'ombra;
- garantire un certo grado di ventilazione sulle superfici posteriori: infatti al crescere della temperatura diminuisce l'efficienza fotovoltaica inoltre temperature troppo elevate possono danneggiare irreparabilmente celle e contatti elettrici;
- garantire un sufficiente livello di pulizia delle superfici fotovoltaiche.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### **02.01.02.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### **02.01.02.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **02.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### **02.01.02.A04 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### **02.01.02.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### **02.01.02.A06 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### **02.01.02.A07 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### **02.01.02.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **02.01.02.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## **Pompe di calore a compressione**

Il funzionamento di una pompa di calore è simile a quello di un frigorifero, ma invertito. In un frigorifero, il calore viene estratto dall'interno ed espulso all'esterno. Una pompa di calore, sfruttando lo stesso principio, fa l'esatto contrario: estrae il calore da una fonte naturale (aria, acqua o terra) e lo trasporta dentro l'edificio alla temperatura idonea, in funzione del tipo di impianto di riscaldamento. Utilizzando l'energia gratuita, ecologica e rinnovabile di suolo, acqua e aria, le pompe di calore costituiscono la soluzione ideale per ridurre i consumi di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub> e, nel contempo, preservare il pianeta. La scelta della migliore fonte di energia dipende dai singoli casi in funzione delle condizioni locali e del fabbisogno di calore.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.02.01 Compressore
- 02.02.02 Condensatore
- 02.02.03 Evaporatore

## Compressore

Unità Tecnologica: 02.02

Pompe di calore a compressione

Il compressore rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Seguire scrupolosamente le indicazioni e le avvertenze riportate sul libretto d'uso e manutenzione. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.01.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

#### 02.02.01.A02 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

#### 02.02.01.A03 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

#### 02.02.01.A04 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

#### 02.02.01.A05 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### 02.02.01.A06 Perdite di olio

Perdite di olio dal compressore.

#### 02.02.01.A07 Rumorosità del compressore

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

#### 02.02.01.A08 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

#### 02.02.01.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## Condensatore

Unità Tecnologica: 02.02

Pompe di calore a compressione

Il condensatore rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira

il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Seguire scrupolosamente le indicazioni e le avvertenze riportate sul libretto d'uso e manutenzione. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.02.A01 Accumuli di acqua

Accumuli di acqua di condensa nelle bacinelle di raccolta.

#### 02.02.02.A02 Anomalie delle batterie

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

#### 02.02.02.A03 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

#### 02.02.02.A04 Anomalie dei rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

#### 02.02.02.A05 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri dell'acqua.

#### 02.02.02.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

#### 02.02.02.A07 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

#### 02.02.02.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

#### 02.02.02.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto.

#### 02.02.02.A10 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

### Elemento Manutenibile: 02.02.03

## Evaporatore

Unità Tecnologica: 02.02

Pompe di calore a compressione

L'evaporatore, ovvero lo scambiatore di calore tra il fluido refrigerante e la sorgente fredda, rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido



a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Seguire scrupolosamente le indicazioni e le avvertenze riportate sul libretto d'uso e manutenzione. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

---

#### **02.02.03.A01 Fughe di gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

#### **02.02.03.A02 Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione.

#### **02.02.03.A03 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

#### **02.02.03.A04 Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

#### **02.02.03.A05 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### **02.02.03.A06 Perdite di olio**

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

#### **02.02.03.A07 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## SISTEMI A LED

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;
- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) come substrato - blu.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 03.01 Illuminazione a led

## **Illuminazione a led**

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.01.01 Apparecchi wireless a led
- ° 03.01.02 Apparecchio a parete a led
- ° 03.01.03 Apparecchio a sospensione a led
- ° 03.01.04 Apparecchio ad incasso a led
- ° 03.01.05 Diffusori a led

## Apparecchi wireless a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi wireless a led sono dispositivi utilizzati quando risulta difficoltoso alimentare i led con l'energia elettrica tradizionale; infatti questi dispositivi sono dotati della batteria di alimentazione e possono essere utilizzati sia all'interno sia all'esterno.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 03.01.01.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

#### 03.01.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 03.01.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 03.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 03.01.02.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 03.01.02.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 03.01.02.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 03.01.02.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

### 03.01.02.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

Elemento Manutenibile: 03.01.03

## Apparecchio a sospensione a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.03.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 03.01.03.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

#### 03.01.03.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 03.01.03.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 03.01.03.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 03.01.03.A06 Difetti di regolazione pendini

Difetti di regolazione dei pendini che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

#### 03.01.03.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

Elemento Manutenibile: 03.01.04

## Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.04.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### **03.01.04.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

#### **03.01.04.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### **03.01.04.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### **03.01.04.A05 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### **03.01.04.A06 Non planarità**

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

#### **03.01.04.A07 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **03.01.04.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

### **Elemento Manutenibile: 03.01.05**

## **Diffusori a led**

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o similare).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.01.05.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### **03.01.05.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

#### **03.01.05.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

#### **03.01.05.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### **03.01.05.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### **03.01.05.A06 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

#### **03.01.05.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

#### **03.01.05.A08 Rotture**

Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

### **03.01.05.A09 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **03.01.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

## **IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici derivanti da fonti di energia rinnovabili (sole, vento, acqua, calore terreno, ecc.) che, oltre ad essere inesauribili, sono ad impatto ambientale nullo in quanto non producono né gas serra né scorie inquinanti da smaltire.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Impianto solare termico
- 04.02 Impianto fotovoltaico



## Impianto solare termico

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia addizionale.

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio.

Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Accumulo acqua calda
- 04.01.02 Caldaia istantanea elettrica
- 04.01.03 Centralina solare
- 04.01.04 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)
- 04.01.05 Collettore solare vetrato
- 04.01.06 Copertura assorbitore
- 04.01.07 Dissipatore ad aria
- 04.01.08 Filtro per impurità
- 04.01.09 Fluido termovettore
- 04.01.10 Gruppo di circolazione
- 04.01.11 Gruppo idraulico di mandata e ritorno
- 04.01.12 Gruppi di scambio termico
- 04.01.13 Miscelatore
- 04.01.14 Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore
- 04.01.15 Pompa di circolazione
- 04.01.16 Regolatore differenziale di temperatura
- 04.01.17 Regolatore solare
- 04.01.18 Rubinetto di scarico
- 04.01.19 Scambiatori di calore
- 04.01.20 Sfiato
- 04.01.21 Sistema di regolazione solare
- 04.01.22 Telaio
- 04.01.23 Termometro - termostato
- 04.01.24 Tubi in acciaio inossidabile
- 04.01.25 Tubi in rame
- 04.01.26 Tubi isolati per impianti a pannelli solari
- 04.01.27 Valvola di intercettazione
- 04.01.28 Valvola di ritegno
- 04.01.29 Vaso di espansione

## Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponde a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I serbatoi solari devono essere sempre coibentati; indipendentemente dal tipo di coibente utilizzato si deve avere uno strato isolante di almeno 8 cm di spessore. Infatti bisogna porre particolare attenzione durante l'esecuzione dell'isolamento più della dimensione dello strato stesso:

- il coibente deve essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio;
- la coibentazione deve essere interrotta il meno possibile dai possibili raccordi, soprattutto nella parte alta del serbatoio;

Anche la coibentazione delle tubature in uscita deve essere eseguita senza alcuna fuga fino a raccordarsi alla coibentazione del serbatoio; unitamente alle tubature anche le flange sono da coibentare altrettanto accuratamente. Le tubature collegate lateralmente devono piegare verso il basso (e non verso l'alto) per evitare dispersioni di calore provocate da flussi convettivi all'interno delle tubature stesse.

Lo spessore della coibentazione dovrebbe avere circa la stessa misura del diametro del tubo.

Per la scelta del materiale coibente bisogna badare anche alla resistenza alle alte temperature. Per brevi periodi all'interno dei tubi del circuito solare si possono raggiungere temperature fino a 200 °C. In esterno inoltre la coibentazione deve essere resistente agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti e alle beccate degli uccelli. Materiali adatti possono essere:

- isolanti in fibre minerali
- tubi Aeroflex
- tubi Armaflex HT

All'esterno la coibentazione può essere protetta con copritubi in lamiera zincata o di alluminio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Abbassamento temperature

Livelli bassi della temperatura del fluido del serbatoio dovuti a mancanza di coibentazione.

#### 04.01.01.A02 Anomalie anodo al magnesio

Difetti di funzionamento dell'anodo al magnesio dovuti ad ossidazione dello stesso.

#### 04.01.01.A03 Anomalie spie di segnalazione

Difetti di funzionamento della spia di segnalazione dell'anodo anticorrosione.

#### 04.01.01.A04 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### 04.01.01.A05 Difetti di regolazione

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### 04.01.01.A06 Difetti della serpentina

Difetti di funzionamento della serpentina di riscaldamento.

#### 04.01.01.A07 Perdita di carico

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

#### 04.01.01.A08 Perdita coibentazione

Perdita e/o mancanza della coibentazione esterna del serbatoio per cui si possono avere perdite di calore.

#### 04.01.01.A09 Sbalzi di temperatura

Valori non costanti della temperatura ambiente.

## Caldaia istantanea elettrica

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Quando la temperatura dell'acqua sanitaria all'interno dell'accumulo è inferiore alla temperatura nominale desiderata l'acqua viene convogliata da una valvola a tre vie a una caldaia istantanea; in questo modo l'acqua si riscalda fino a raggiungere la temperatura richiesta.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La caldaia istantanea utilizzata deve essere predisposta per lavorare con le diverse temperature di ingresso che si possono verificare. Inoltre la caldaia istantanea deve essere regolata non solo dalla differenza di pressione ma anche dalla temperatura di uscita.

Particolare attenzione va posta negli impianti in cui l'acqua può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; in questi casi onde evitare danni agli utenti è necessario installare un miscelatore a valle del serbatoio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.02.A01 Anomalie regolatore di potenza

Difetti di funzionamento del regolatore di potenza.

#### 04.01.02.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

#### 04.01.02.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

#### 04.01.02.A04 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe di circolazione.

#### 04.01.02.A05 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

#### 04.01.02.A06 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta degli attacchi delle tubazioni alla caldaia.

#### 04.01.02.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite del fluido.

#### 04.01.02.A08 Durezza dell'acqua

Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

#### 04.01.02.A09 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

#### 04.01.02.A10 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

#### 04.01.02.A11 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## Centralina solare

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Questo dispositivo consente il controllo e la gestione di uno o più impianti solari termici differenti. Una volta configurata secondo le esigenze la centralina è in grado di gestire automaticamente le uscite e gli ingressi relativi al tipo di impianto prescelto. Generalmente questi dispositivi sono dotati di display e di allarmi acustici per la segnalazione e la visualizzazione dei parametri dell'impianto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La centrale deve essere fornita completa del certificato del costruttore che deve dichiarare che la costruzione è stata realizzata applicando un sistema di controllo della qualità e che i componenti della centrale sono stati selezionati in relazione allo scopo previsto e che sono idonei ad operare in accordo alle specifiche tecniche. In caso di guasti o di emergenza non cercare di aprire la centrale senza aver avvisato i tecnici preposti per evitare di danneggiare i software della centrale. Eseguire periodicamente una pulizia delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **04.01.03.A01 Anomalie allarmi acustici**

Difetti di funzionamento degli allarmi acustici.

##### **04.01.03.A02 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

##### **04.01.03.A03 Difetti di tenuta dei morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

##### **04.01.03.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione del sistema di gestione informatico della centrale.

##### **04.01.03.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparati della centrale.

##### **04.01.03.A06 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.04

### Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne lastre e pannelli.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 04.01.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 04.01.04.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 04.01.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## Elemento Manutenibile: 04.01.05

## Collettore solare vetrato

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il cuore del pannello è formato dall'assorbitore di calore costituito da una lamiera verniciata di nero, con tubi di rame integrati, che ha la funzione di assorbire la radiazione solare; il calore così assorbito viene poi ceduto al fluido termovettore (acqua oppure soluzione di acqua e antigelo) che scorre nei tubi di rame.

La copertura in vetro consente il passaggio della radiazione solare e allo stesso tempo riduce le dispersioni di calore dall'assorbitore verso l'ambiente esterno; i collettori solari in vetro possono essere classificati in:

- collettore con vetri selettivi;
- collettore con vetri non selettivi.

I pannelli solari vetrati selettivi presentano la superficie dell'assorbitore trattata con prodotti che riducono la riflessione della radiazione incidente conseguendo così un miglioramento del rendimento del pannello.

I pannelli solari vetrati non selettivi sono costituiti da uno strato di vetro temperato direttamente esposto al sole che copre il fascio tubiero e un telaio posteriore coibentato.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I collettori solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.05.A01 Depositi superficiali

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (microrganismi, residui organici, polvere, ecc.) sulla copertura dei collettori che inficia il rendimento degli stessi.

### 04.01.05.A02 Difetti di coibentazione

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

### 04.01.05.A03 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sulle relative strutture di sostegno.

### 04.01.05.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### 04.01.05.A05 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### 04.01.05.A06 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### 04.01.05.A07 Perdita del sotto vuoto

Rotture degli elementi superficiali dei collettori per cui si verifica la perdita del sotto vuoto e l'efficienza del rendimento.

#### **04.01.05.A08 Sbalzi di temperatura**

Valori non costanti della temperatura ambiente.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.06**

## **Copertura assorbitore**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Per ridurre le dispersioni termiche e per migliorare il rendimento del collettore, l'assorbitore viene provvisto di una copertura trasparente frontale mentre lateralmente e sul retro viene coibentato.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio. Verificare periodicamente che non vi siano accumuli di materiale sulle coperture dei collettori che impediscono il corretto funzionamento dei collettori solari.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.06.A01 Depositi superficiali**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (microrganismi, residui organici, polvere, ecc.) sulla copertura dei collettori che inficia il rendimento degli stessi.

##### **04.01.06.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di ancoraggio della copertura degli assorbitori.

##### **04.01.06.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.07**

## **Dissipatore ad aria**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il dissipatore è un dispositivo, in genere completo di ventilatore elettrico e convogliatore metallico, utilizzato per dissipare nell'aria l'esubero di potenza degli impianti solari in estate e soprattutto dei bollitori di accumulo.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.07.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche dei ventilatori.

##### **04.01.07.A02 Difetti ventilatore**

Difetti di funzionamento del ventilatore.

##### **04.01.07.A03 Difetti di alimentazione**

Problemi di alimentazione elettrica che provoca un blocco del sistema.

##### **04.01.07.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Filtro per impurità

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il filtro viene generalmente montato per impedire che le impurità possano danneggiare apparecchiature montate a valle quali valvole di regolazione, valvole di chiusura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di montare il filtro verificare che al suo interno non vi siano impurità e/o residui di lavorazione; eventuali corpi estranei devono essere rimossi per assicurare una corretta filtrazione.

Il filtro deve essere montato secondo la direzione del flusso che è indicata dalla freccia rilevabile sul corpo; può essere montato sia verticalmente sia orizzontalmente ma sempre con flusso dall'alto verso il basso.

Il filtro deve essere periodicamente svuotato; tale operazione è facilmente eseguibile smontando il coperchio di copertura.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.08.A01 Deposito impurità

Accumulo di impurità all'interno del filtro per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 04.01.08.A02 Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### 04.01.08.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### 04.01.08.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Fluido termovettore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Dove non vi è pericolo di gelo si utilizza l'acqua come liquido termovettore all'interno del circuito solare. In questo caso per evitare corrosioni bisogna aggiungere gli inibitori indicati dal produttore. Nelle zone a rischio di gelo si usa invece una miscela di acqua e di propilenglicolo atossico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole.

La concentrazione del glicole deve essere definita secondo le indicazioni del produttore in modo che la sicurezza antigelo ci sia fino a una temperatura che sia di 10 K inferiore alla temperatura minima media su cui si esegue il calcolo di progettazione dell'impianto di riscaldamento. Per esempio se il riscaldamento viene dimensionato per una temperatura minima media di -5 °C, la concentrazione del glicole dovrebbe essere sufficiente a garantire l'antigelo per una temperatura di -15 °C.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.09.A01 Eccessiva acidità

Eccessivo livello dell'acidità del glicole che possono causare malfunzionamenti.

#### 04.01.09.A02 Mancanza di antigelo

Mancanza del liquido antigelo che può causare malfunzionamenti.

#### 04.01.09.A03 Mancanza fluido

Mancanza del fluido termovettore.

#### 04.01.09.A04 Sbalzi di temperatura

Valori non costanti della temperatura ambiente.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.10

### Gruppo di circolazione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il gruppo di circolazione per sistemi termici solari è il dispositivo che regola e controlla la circolazione del fluido termovettore ed è costituito da:

- circolatore solare resistente al glicole propilenico ed alle alte temperature;
- valvole di non ritorno;
- misuratore/regolatore di portata;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera con termometri integrati;
- valvola di sicurezza con manometro ed attacco per vaso di espansione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Scegliere il gruppo di circolazione più adeguato in relazione al campo collettore e all'accumulo solare. In questo modo si possono realizzare impianti solari dalla funzionalità ottimale e dall'altissima efficienza.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.10.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore.

##### 04.01.10.A02 Anomalie misuratore di portata

Difetti di funzionamento del misuratore di portata.

##### 04.01.10.A03 Anomalie regolatore di portata

Difetti di funzionamento del regolatore di portata.

##### 04.01.10.A04 Anomalie rubinetti

Difetti di funzionamento dei rubinetti di carico e scarico dell'impianto.

##### 04.01.10.A05 Anomalie valvole di non ritorno

Difetti di funzionamento delle valvole di non ritorno.

##### 04.01.10.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.11

### Gruppo idraulico di mandata e ritorno

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

I gruppi idraulici di mandata e ritorno assicurano la gestione del ciclo termodinamico del fluido pannelli solari - bollitore di accumulo, per la successiva erogazione alle utenze per mezzo dei circuiti di distribuzione idraulica.

Sono costituiti essenzialmente da un circolatore di adeguate caratteristiche prestazionali e da dispositivi di regolazione e controllo che regolano il circuito di funzionamento.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le operazioni di montaggio ed ispezione devono assolutamente essere eseguite da personale qualificato, autorizzato; prima di qualsiasi lavoro sulle apparecchiature è necessario assicurarsi che si trovino in condizioni di riposo.

Mescolare il glicole con acqua (secondo le proporzioni di progetto) prima del riempimento dell'impianto e non immettere glicole puro nell'impianto. I valori limite indicati non devono in nessun modo essere superati.



## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.11.A01 Anomalie manometro

Difetti di funzionamento del manometro.

### 04.01.11.A02 Anomalie regolatore di portata

Difetti di funzionamento del regolatore di portata.

### 04.01.11.A03 Anomalie valvola di intercettazione

Difetti di funzionamento della valvola di intercettazione.

### 04.01.11.A04 Anomalie valvola di sicurezza

Difetti di funzionamento della valvola di sicurezza.

### 04.01.11.A05 Difetti pompa di circolazione

Difetti di funzionamento della pompa di circolazione.

### 04.01.11.A06 Difetti rubinetti

Difetti di funzionamento dei rubinetti di carico e scarico.

### 04.01.11.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 04.01.12

## Gruppi di scambio termico

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il modulo per la produzione di acqua calda sanitaria istantanea serve per il riscaldamento dell'acqua potabile in combinazione con un accumulatore tampone privo di serpentino. Può essere installato in prossimità dell'accumulatore tampone o, in caso di particolari soluzioni di sistema, direttamente sull'accumulatore tampone.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento del gruppo di scambio termico non collegare il modulo direttamente a una fonte di calore. Tutte le operazioni di montaggio, messa in funzione e la manutenzione del modulo devono essere effettuati solo da un tecnico abilitato. Installare il modulo solo in locali asciutti e al riparo dal gelo. Prima di montare il modulo interrompere la tensione di alimentazione dell'impianto di riscaldamento. Utilizzare il modulo esclusivamente per il riscaldamento dell'acqua potabile.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.12.A01 Anomalie flussostato

Difetti di funzionamento del flussostato per accumuli di materiali.

### 04.01.12.A02 Anomalie pompa di carico

Difetti di funzionamento della pompa di carico.

### 04.01.12.A03 Anomalie scambiatore

Difetti di funzionamento dello scambiatore dovuti alla presenza di calcare.

### 04.01.12.A04 Anomalie sensore a spirale

Difetti di funzionamento del sensore a spirale.

### 04.01.12.A05 Anomalie vite di sfiato pompa di carico

Difetti di taratura della vite di sfiato pompa di carico.

### 04.01.12.A06 Sbalzi di temperatura

Valori non costanti della temperatura ambiente.

Elemento Manutenibile: 04.01.13

## Miscelatore

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.13.A01 Corrosione

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

##### 04.01.13.A02 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

##### 04.01.13.A03 Difetti alle guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

##### 04.01.13.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

##### 04.01.13.A05 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua.

##### 04.01.13.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.14

### Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore

Con l'installazione di pannelli solari si verifica spesso un aumento elevato della temperatura al di sotto degli stessi pannelli; questo aumento della temperatura provoca deterioramenti delle superfici sulle quali sono installati i pannelli (tegole, superfici impermeabili, pavimentazioni, ecc.). Per ovviare a questo inconveniente può risultare utile installare una membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore che permette di disperdere una quantità di calore oltre a rimanere stabile agli UV e impermeabile all'acqua.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli generali della membrana in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità della stessa.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.14.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

##### 04.01.14.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

##### 04.01.14.A03 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### **04.01.14.A04 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### **04.01.14.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **04.01.14.A06 Scollamenti tra membrane, sfaldature**

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **04.01.14.C01 Controllo dello stato**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Deliminazione e scagliatura*; 2) *Deformazione*; 3) *Disgregazione*; 4) *Distacco*; 5) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 6) *Scollamenti tra membrane, sfaldature*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.15**

## **Pompa di circolazione**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso invece che la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m<sup>2</sup> di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

La pompa dovrà essere installata con albero motore in posizione orizzontale; il funzionamento della pompa di circolazione dovrebbe essere limitato da un dispositivo a tempo perché rimanga in funzione solo quando è necessario. Si consiglia inoltre di prevedere l'inserimento di un termostato che escluda la pompa quando si raggiunge una determinata temperatura nominale.

La pompa di circolazione e le tubature di collegamento del vaso di espansione non devono essere coibentate.

Pompa, valvola di non ritorno, vaso d'espansione e valvola di sicurezza vanno collocati sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.15.A01 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **04.01.15.A02 Difetti di funzionamento delle valvole**

Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **04.01.15.A03 Perdite di carico**

Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

#### **04.01.15.A04 Perdite di olio**

Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

#### **04.01.15.A05 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe durante il loro normale funzionamento.

#### 04.01.15.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 04.01.16

## Regolatore differenziale di temperatura

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La posizione di montaggio dipende dall'applicazione richiesta:

- come generatore di calore nella parte più calda;
- come utilizzatore di calore nella parte più fredda;
- nei pannelli solari: direttamente sulla ripresa dell'accumulo.

Generalmente devono essere possibili eseguire le seguenti impostazioni:

- il setpoint per il controllo della differenza di temperatura tra i 2 punti o impianti misurati;
- il differenziale del contatto;
- la minima temperatura di carico.

Assicurarsi di rispettare tutte le normative di sicurezza vigenti e di rispettare le massime condizioni di temperatura ambientali ammissibili. Il regolatore deve essere sempre fornito completo di "Istruzioni di montaggio e d'installazione".

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.16.A01 Anomalie sonde

Difetti di funzionamento delle sonde del regolatore per cui si registrano valori errati delle temperature.

##### 04.01.16.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

##### 04.01.16.A03 Difetti potenziometro

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del valore della temperatura differenziale di intervento.

##### 04.01.16.A04 Difetti display

Difetti di funzionamento del dispositivo indicatore delle temperature differenziali e delle temperature delle singole sonde.

##### 04.01.16.A05 Mancanza di alimentazione

Mancanza dell'energia elettrica di alimentazione.

##### 04.01.16.A06 Radiodisturbi

Eccessivo livelli di disturbi radio che inficiano il funzionamento del regolatore.

##### 04.01.16.A07 Rotture display

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

##### 04.01.16.A08 Umidità ambientale

Livelli eccessivi dei valori di umidità dell'ambiente dove installato il contatore di energia.

##### 04.01.16.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 04.01.17

## Regolatore solare

Il sistema di regolazione e controllo ha la funzione di monitorare, gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di configurazione.

Ogni regolatore deve perciò essere fornito di :

- pulsantiera, nel pannello frontale di ogni regolatore, ci deve essere un gruppo di pulsanti, possibilmente in minimo numero e di uso intuitivo;
- display nel pannello frontale di ogni regolatore, ci deve essere un display alfanumerico, che guida l'utilizzatore nelle operazioni che deve fare; le indicazioni sul display devono essere le più intuitive possibili, per guidare le operazioni da fare.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I regolatori devono avere in se stessi un sistema di data logger (utile per mostrare chiaramente la storia recente delle sue operazioni); infatti unendo il data logger interno dei regolatori a quello della stazione di controllo, per ogni sottostazione si ha la storia completa di tutto il suo funzionamento ora per ora, giorno per giorno durante tutto l'anno. Tutto il sistema deve essere immune da interferenze elettriche esterne, anche se la rete è realizzata utilizzando normalissimi cavi. Tutte le operazioni di controllo, configurazione e taratura devono essere possibili operando solo sul regolatore stesso, usando esclusivamente qualche attrezzo semplice come un cacciavite.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.17.A01 Anomalie software

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

#### 04.01.17.A02 Difetti di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

#### 04.01.17.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione del pannello alla centrale di controllo e segnalazione.

#### 04.01.17.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### 04.01.17.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

#### 04.01.17.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 04.01.18

## Rubinetto di scarico

Il rubinetto di scarico ha la funzione di intercettare i fluidi presenti nell'impianto e di convogliarli all'esterno dell'impianto (nel caso di manutenzioni straordinarie per cui si rende necessario svuotare l'intero impianto). Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di montare il rubinetto aprirlo completamente per verificare che l'interno e le parti filettate siano completate pulite; in caso contrario eliminare eventuali impurità utilizzando aria compressa.

In caso di aggiunta e/o sostituzione della baderna accertarsi che l'impianto non sia in pressione in quanto il maschio del rubinetto è trattenuto dal premistoppa; pertanto svitare e sfilare il premistoppa e la boccola, aggiungere o sostituire la baderna, reinserire la boccola e riavvitare il premistoppa.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.18.A01 Anomalie baderna

Difetti di funzionamento della baderna.

#### **04.01.18.A02 Anomalie premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa.

#### **04.01.18.A03 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **04.01.18.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **04.01.18.A05 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **04.01.18.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **04.01.18.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.19**

## **Scambiatori di calore**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il calore prodotto dal collettore si deposita nel serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore. Negli impianti semplici, come di norma sono quelli delle case unifamiliari, vengono solitamente utilizzati all'interno del serbatoio scambiatori di calore a tubi lisci o corrugati. Negli impianti più grandi si utilizzano scambiatori di calore esterni a piastre o a fasci di tubi. La superficie dello scambiatore di calore dovrebbe essere circa 0,4 mq/mq superficie del collettore.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:

- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;
- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;
- pressione dei fluidi primario e secondario;
- caduta di pressione;
- tipo di mezzi termovettori;
- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati.

L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:

- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;
- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;
- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.19.A01 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### **04.01.19.A02 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### **04.01.19.A03 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **04.01.19.A04 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### **04.01.19.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### **04.01.19.A06 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### **04.01.19.A07 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### 04.01.19.A08 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

Elemento Manutenibile: 04.01.20

### Sfiato

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Lo sfiato deve essere montato nel punto più alto del circuito solare solitamente all'uscita della mandata del collettore. Tutte le valvole di sfiato dovrebbero essere accessibili per i lavori di manutenzione.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.20.A01 Anomalie guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione tra le flange.

##### 04.01.20.A02 Anomalie rubinetto di sfogo

Difetti di funzionamento del rubinetto di sfogo.

##### 04.01.20.A03 Difetti anello di tenuta

Difetti di funzionamento dell'anello di tenuta delle flange.

##### 04.01.20.A04 Difetti galleggianti

Difetti di funzionamento dei galleggianti.

##### 04.01.20.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 04.01.21

### Sistema di regolazione solare

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il sistema di regolazione solare della temperatura è un dispositivo che consente l'azionamento della pompa non appena viene superato il differenziale di temperatura impostato tra il campo di collettori e il bollitore solare. La pompa quindi provvede al trasporto del liquido termovettore (liquido solare presente nel circuito dei collettori) ad un bollitore solare che, per mezzo di uno scambiatore di calore, trasmette il calore assorbito dal liquido termovettore all'acqua sanitaria o all'acqua di riscaldamento.

Il regolatore può essere utilizzato per:

- esercizio di un impianto solare;
- deviazione ritorno circuito riscaldamento ambiente;
- funzione di travaso con bollitori collegati in serie.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il regolatore differenziale di temperatura deve essere utilizzato esclusivamente per il funzionamento di impianti solari termici, deviazione ritorno circuito riscaldamento ambiente e funzione di travaso con bollitori montati in serie nel rispetto delle condizioni ambientali consentite.

Non utilizzare il regolatore all'aperto, in ambienti umidi o in ambienti in cui possono formarsi miscele di gas facilmente infiammabili.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.21.A01 Anomalie sonde**

Anomalie di funzionamento per errato montaggio della sonda di temperatura o per errato dimensionamento della stessa.

### **04.01.21.A02 Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore**

Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore in caso di sonda di temperatura o cavo della sonda difettosi.

### **04.01.21.A03 Difetti pompa**

Difetti di funzionamento della pompa solare.

### **04.01.21.A04 Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore)**

Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore) dovuta ad errori nel fissaggio della stessa.

### **04.01.21.A05 Sbalzi di temperatura**

Eccessiva differenza di temperatura tra le sonde per eventuali bolle di aria nell'impianto, per effetto della pompa bloccata o per la chiusura delle valvole di intercettazione.

### **04.01.21.A06 Tubazione intasata**

Tubazione intasata che provoca sbalzi di temperatura.

### **04.01.21.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **Elemento Manutenibile: 04.01.22**

## **Telaio**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il telaio sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I telai di sostegno devono essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e devono garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta dei collettori e dei relativi sistemi di fissaggio.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.22.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici costituenti la struttura dei telai di sostegno.

### **04.01.22.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **04.01.22.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### **04.01.22.A04 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

### **04.01.22.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno ed i relativi collettori.



#### **04.01.22.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **04.01.22.A07 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **04.01.22.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.23**

## **Termometro - termostato**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il termometro con funzione anche di termostato digitale consente la visualizzazione della temperatura del bollitore solare e per mezzo della funzione di termostato permette di comandare una caldaia a una fonte di integrazione ausiliare.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'utente deve essere istruito sull'utilizzo e sul funzionamento dell' impianto solare; verificare l'esistenza del libretto di istruzioni e degli altri documenti relativi all'apparecchio. L'utente deve custodire tale documentazione in modo da poterla avere a disposizione per ogni ulteriore consultazione.

Nel rispetto delle norme vigenti il controllo e la manutenzione devono essere eseguiti da personale specializzato.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.23.A01 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

##### **04.01.23.A02 Anomalie sonda bollitore**

Difetti di funzionamento della sonda del bollitore per cui si registrano valori errati della temperatura del fluido termovettore.

##### **04.01.23.A03 Difetti relè**

Difetti di funzionamento del relè di collegamento

##### **04.01.23.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.24**

## **Tubi in acciaio inossidabile**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile.

Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole. La perdita di pressione è maggiore con i tubi corrugati inox rispetto a tubi dalle pareti interne lisce, quindi la sezione deve essere maggiore, come indicato nei dati forniti dal produttore.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.24.A01 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **04.01.24.A02 Difetti cavo**

Difetti di funzionamento del cavo, installato sul tubo, di collegamento al sensore di temperatura del collettore.

#### **04.01.24.A03 Difetti di coibentazione**

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

#### **04.01.24.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **04.01.24.A05 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **04.01.24.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **04.01.24.A07 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

#### **04.01.24.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.25**

## **Tubi in rame**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile.

Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole. La perdita di pressione è maggiore con i tubi corrugati inox rispetto a tubi dalle pareti interne lisce, quindi la sezione deve essere maggiore, come indicato nei dati forniti dal produttore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.25.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **04.01.25.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **04.01.25.A03 Difetti cavo**

Difetti di funzionamento del cavo, installato sul tubo, di collegamento al sensore di temperatura del collettore.

#### **04.01.25.A04 Difetti di coibentazione**

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

#### **04.01.25.A05 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **04.01.25.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **04.01.25.A07 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

#### **04.01.25.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 04.01.26**

## **Tubi isolati per impianti a pannelli solari**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

I tubi isolati per impianti a pannelli solari sono costituiti da un tubo in acciaio, isolamento in elastomero espanso con ottima resistenza alle alte temperature e pellicola esterna di protezione ad alta resistenza meccanica e ai raggi ultra violetti. Questo particolare tipologia di tubazione consente di connettere il serbatoio di accumulo dell'acqua calda direttamente con il pannello solare riducendo al minimo le dispersioni di calore.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicole. La perdita di pressione è maggiore con i tubi corrugati inox rispetto a tubi dalle pareti interne lisce, quindi la sezione deve essere maggiore, come indicato nei dati forniti dal produttore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.26.A01 Anomalie cavo sensore**

Difetti di funzionamento del cavo sensore.

#### **04.01.26.A02 Anomalie isolamento elastomerico**

Difetti di tenuta dell'isolamento delle tubazioni.

#### **04.01.26.A03 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta della superficie esterna di rivestimento.

#### **04.01.26.A04 Anomalie tappi**

Difetti di tenuta dei tappi di chiusura delle tubazioni.

#### **04.01.26.A05 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

#### **04.01.26.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **04.01.26.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **04.01.26.A08 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **04.01.26.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 04.01.27**

## **Valvola di intercettazione**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

La valvola di intercettazione consente la totale chiusura/apertura del flusso ma anche, in una certa misura, la sua riduzione. La valvola a sfera è il tipo più comune ed utilizzato di dispositivo di intercettazione di un flusso in condotte idrauliche. Il suo funzionamento si basa sulla rotazione di 90° di un otturatore sferico dotato di una cavità cilindrica coassiale al flusso.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.27.A01 Difetti del volantino**

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

##### **04.01.27.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

##### **04.01.27.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 04.01.28**

## **Valvola di ritegno**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Le valvole di ritegno (dette anche antiritorno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente.

Esistono vari tipi di valvole: a clapet, a molla, a battente, Venturi o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto), a doppio battente, a disco.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Prima di installare la valvola verificare che l'interno del corpo sia completamente libero; in caso contrario eliminare eventuali impurità utilizzando aria compressa.

La valvola di ritegno (così come la pompa, il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza) va collocato sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda); verificare inoltre che il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza siano installate in modo che tra loro e il collettore non vi possa essere interruzione di sorta.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.28.A01 Anomalie dadi e prigionieri**

Difetti di serraggio dei dadi e dei prigionieri.

##### **04.01.28.A02 Anomalie guarnizione**

Difetti di tenuta della guarnizione tra le flange.

##### **04.01.28.A03 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

##### **04.01.28.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

##### **04.01.28.A05 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

##### **04.01.28.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 04.01.29**

## **Vaso di espansione**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore.

Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.

Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il vaso d'espansione (così come la pompa, la valvola di non ritorno e la valvola di sicurezza) va collocato sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda); verificare inoltre che il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza siano installate in modo che tra loro e il collettore non vi possa essere interruzione di sorta.

Parametri fondamentali per il corretto funzionamento dell'impianto solare sono:

- il valore della pressione di esercizio;
- il calcolo preciso delle dimensioni del vaso di espansione.

Infatti il dimensionamento poco accurato può portare in estate (in conseguenza ad un arresto dell'impianto per surriscaldamento) alla perdita del fluido termovettore impedendo all'impianto di rientrare automaticamente in funzione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.29.A01 Anomalie membrana

Difetti di funzionamento della membrana per cui si verificano malfunzionamenti.

### 04.01.29.A02 Corrosione

Corrosione del vaso e degli accessori.

### 04.01.29.A03 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso.

### 04.01.29.A04 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 04.01.29.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 04.01.29.A06 Perdita del fluido

Perdita del fluido termovettore dovuto ad un cattivo dimensionamento del vaso di espansione.

### 04.01.29.A07 Rottura membrana

Rottura della membrana di gomma dovuta all'abbassamento eccessivo della pressione dell'aria rispetto a quella indicata sull'involucro metallico.

### 04.01.29.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.02.01 Conduttori di protezione
- 04.02.02 Connettore e sezionatore
- 04.02.03 Dispositivo di generatore
- 04.02.04 Dispositivo di interfaccia
- 04.02.05 Dispositivo generale
- 04.02.06 Inverter trifase
- 04.02.07 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 04.02.08 Quadro elettrico
- 04.02.09 Regolatore di carica
- 04.02.10 Relè protezione interfaccia
- 04.02.11 Scaricatori di sovratensione
- 04.02.12 Sensore di irraggiamento moduli
- 04.02.13 Sensore di temperatura moduli
- 04.02.14 Sensore precipitazioni
- 04.02.15 Sistema di equipotenzializzazione
- 04.02.16 Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro
- 04.02.17 Sistema di monitoraggio
- 04.02.18 Strutture di sostegno

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

Generalmente questi captatori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### 04.02.01.A02 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

#### 04.02.01.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.02.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

#### 04.02.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

#### 04.02.02.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

#### 04.02.02.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

#### 04.02.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso in cui l'impianto preveda l'installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può coincidere con il dispositivo generale.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.02.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.02.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.02.03.A04 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

#### 04.02.03.A05 Difetti di funzionamento

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 04.02.03.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.02.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.02.03.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### 04.02.03.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).



## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

- per valori di  $P \leq 20$  kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;
- per valori di  $P > 20$  kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### 04.02.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### 04.02.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

### 04.02.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### 04.02.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### 04.02.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### 04.02.04.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

### 04.02.04.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Elemento Manutenibile: 04.02.05

## Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **04.02.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **04.02.05.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **04.02.05.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **04.02.05.A04 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **04.02.05.A05 Difetti delle connessioni**

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### **04.02.05.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **04.02.05.A07 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **04.02.05.A08 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **04.02.05.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.06**

## **Inverter trifase**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.06.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **04.02.06.A02 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **04.02.06.A03 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **04.02.06.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

#### **04.02.06.A05 Infiltrazioni**

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

#### **04.02.06.A06 Scariche atmosferiche**

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

#### **04.02.06.A07 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.07**

## **Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.07.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

#### **04.02.07.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **04.02.07.A03 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### **04.02.07.A04 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

#### **04.02.07.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### **04.02.07.A06 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### **04.02.07.A07 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### **04.02.07.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

## 04.02.07.A09 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### Elemento Manutenibile: 04.02.08

## Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.08.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 04.02.08.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 04.02.08.A03 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 04.02.08.A04 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 04.02.08.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.02.08.A06 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### 04.02.08.A07 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 04.02.08.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.02.08.A09 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### 04.02.08.A10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

#### 04.02.08.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 04.02.09

## Regolatore di carica

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il regolatore deve essere utilizzato esclusivamente per il tipo di batteria indicato sulla scheda interna del regolatore stesso; evitare, quindi, di utilizzare il regolatore per batterie diverse da quelle consentite, utilizzare cavi di sezione adeguata ed esporre in modo costante il regolatore all'irraggiamento.

In ogni caso l'installazione deve essere eseguita da personale tecnico specializzato. Deve essere verificata la capacità di carica (partendo da uno o più ingressi fotovoltaici) per non danneggiare le batterie alle quali sono collegati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.09.A01 Anomalie morsettiere

Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.

#### 04.02.09.A02 Anomalie sensore temperatura

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

#### 04.02.09.A03 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

#### 04.02.09.A04 Carica eccessiva

La tensione applicata supera il limite della batteria dell'impianto.

#### 04.02.09.A05 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti all' utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

#### 04.02.09.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### 04.02.09.A07 Scarica eccessiva

Si può verificare quando l'impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

#### 04.02.09.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 04.02.10

## Relè protezione interfaccia

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.10.A01 Anomalie bobina di sgancio

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di ricalzo.

#### **04.02.10.A02 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### **04.02.10.A03 Anomalie fusibile**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **04.02.10.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### **04.02.10.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

**Elemento Manutenibile: 04.02.11**

## **Scaricatori di sovratensione**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia.

Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **04.02.11.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **04.02.11.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **04.02.11.A04 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **04.02.11.A05 Difetti varistore**

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### **04.02.11.A06 Difetti spie di segnalazione**

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### **04.02.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 04.02.12**

## **Sensore di irraggiamento moduli**

**Unità Tecnologica: 04.02**

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

Il costruttore deve indicare la tensione del sensore nonché la temperatura ambiente di funzionamento.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.02.12.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### **04.02.12.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### **04.02.12.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### **04.02.12.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

##### **04.02.12.A05 Difetti tenda copripannelli**

Difetti di funzionamento della tenda copripannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

##### **04.02.12.A06 Sovratensioni**

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **04.02.12.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 04.02.13**

### **Sensore di temperatura moduli**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Prima di fissare il supporto del sensore sul captatore solare pulire accuratamente la superficie ed accertarsi che sia asciutta.

Fissare il cavo del sensore alla cornice del modulo e fare in modo che il cavo sia lungo abbastanza per creare un'asola sul fissaggio del secondo supporto necessaria in caso di ispezioni del sensore.

Verificare che il cavo vada verso il basso mantenendo il sensore nella parte più in alto del modulo.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.02.13.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### **04.02.13.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **04.02.13.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **04.02.13.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### **04.02.13.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 04.02.14**

## **Sensore precipitazioni**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.14.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **04.02.14.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **04.02.14.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **04.02.14.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### **04.02.14.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 04.02.15**

## **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.15.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.



#### **04.02.15.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

#### **04.02.15.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.16**

## **Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Questo dispositivo consente di collegare moduli vetro/vetro dell'impianto sia su tetto e sia a terra; il cuore del dispositivo è il morsetto costituito da una staffa antiscivolo e relativa vite con ghiera di fissaggio. La funzione della staffa oltre ad impedire lo scivolamento del pannello consente il perfetto allineamento, sia verticale sia orizzontale, dei pannelli stessi.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verificare che la vite e la relativa ghiera siano ben serrate; in caso di eventi meteorici imprevedibili e/o eccezionali controllare la perfetta tenuta del dispositivo.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.02.16.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **04.02.16.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio della vite e della ghiera dei pannelli fotovoltaici.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.17**

## **Sistema di monitoraggio**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive. Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il sistema di monitoraggio è adatto a sistemi fotovoltaici medio-piccoli ma risulta importante per consentire una programmazione dei consumi.

Verificare il numero massimo di inverter collegabili per evitare malfunzionamenti.

Controllare periodicamente i grafici di rendimento dell'impianto gestiti dal sistema di monitoraggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.02.17.A01 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

##### **04.02.17.A02 Anomalie inverter**

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

#### **04.02.17.A03 Difetti di taratura**

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **04.02.17.A04 Infiltrazioni**

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

#### **04.02.17.A05 Sbalzi di temperatura**

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

#### **04.02.17.A06 Scariche atmosferiche**

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

#### **04.02.17.A07 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **04.02.17.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.18**

## **Strutture di sostegno**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

La struttura di sostegno deve essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e deve garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.18.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### **04.02.18.A02 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### **04.02.18.A03 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

#### **04.02.18.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

#### **04.02.18.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **04.02.18.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# **IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 05.01 Ascensori

## Ascensori

Gli ascensori sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi:

- classe I: adibiti al trasporto di persone;
- classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci;
- classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe;
- classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone;
- classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose.

Il manutentore è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc., elementi portanti quali funi e catene e isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, ispettorati del Ministero del Lavoro e organismi abilitati dalla legge.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 05.01.01 Ammortizzatori della cabina
- 05.01.02 Argano per elevatore
- 05.01.03 Armadi
- 05.01.04 Attuatore idraulico
- 05.01.05 Cabina
- 05.01.06 Centralina idraulica per ascensori
- 05.01.07 Contrappeso
- 05.01.08 Dispositivo ausiliario di livellazione
- 05.01.09 Elevatore elettrico
- 05.01.10 Elevatore idraulico per interni ed esterni
- 05.01.11 Fotocellule
- 05.01.12 Funi
- 05.01.13 Guide cabina
- 05.01.14 Interruttore di extracorsa
- 05.01.15 Limitatore di velocità
- 05.01.16 Macchinari elettromeccanici
- 05.01.17 Macchinari oleodinamici
- 05.01.18 Porte di piano
- 05.01.19 Pulsantiera
- 05.01.20 Quadro di manovra
- 05.01.21 Scambiatore di calore
- 05.01.22 Scheda elettronica per centralina
- 05.01.23 Serrature
- 05.01.24 Sistema di arresto morbido
- 05.01.25 Vani corsa

## Ammortizzatori della cabina

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Gli ammortizzatori sono installati all'estremità inferiore del vano corsa al fine di ammortizzare il movimento della cabina che non si fosse fermata regolarmente. Possono essere di vari tipi:

- ammortizzatori ad accumulo di energia;
- ammortizzatori con movimento di ritorno ammortizzato;
- ammortizzatori a dissipazione di energia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli ascensori ad argano agganciato devono essere muniti di ammortizzatori. Gli ammortizzatori ad accumulo di energia, con caratteristica lineare e non lineare, devono essere usati solo se la velocità dell'ascensore è non superiore a 1 m/s. Gli ammortizzatori ad accumulo di energia, con movimento di ritorno ammortizzato, devono essere usati solo se la velocità dell'ascensore è non superiore a 1,6 m/s. Gli ammortizzatori a dissipazione di energia possono essere usati per qualsiasi velocità nominale dell'ascensore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.01.A01 Difetti di compressione

Difetti di funzionamento degli ammortizzatori per cui non si verifica la compressione massima consentita per il tipo di ammortizzatore.

#### 05.01.01.A02 Difetti di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione dei dispositivi di ammortizzazione.

#### 05.01.01.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### 05.01.01.A04 Disallineamento

Difetti di allineamento del punto di battuta della cabina sugli ammortizzatori.

## Argano per elevatore

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

L'argano per elevatore consente alle funi di scorrere e quindi assicura il funzionamento dell'ascensore.

Questo dispositivo è generalmente costituito da:

- albero della puleggia;
- albero della vite;
- corona elicoidale;
- puleggia di frizione;
- motore elettrico;
- freno elettromeccanico;
- ganasce del freno;
- cuscinetti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento in sicurezza eseguire le seguenti operazioni:

- livellamento;
- immissione dell'olio nel carter riduttore ed avviamento;
- collegamenti elettrici elettromagnete e motore;
- regolazione elettromagnete e frenatura.

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e munito di dispositivi di protezione. Non eseguire operazioni con l'alimentazione elettrica inserita.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.02.A01 Anomalie albero della vite

Difetti di funzionamento dell'albero della vite.

### 05.01.02.A02 Anomalie albero puleggia

Difetti di funzionamento dell'albero puleggia.

### 05.01.02.A03 Anomalie corona elicoidale

Difetti di funzionamento della corona elicoidale.

### 05.01.02.A04 Anomalie cuscinetti

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

### 05.01.02.A05 Anomalie freno motore

Difetti di funzionamento del freno elettromeccanico.

### 05.01.02.A06 Anomalie ganasce freno

Difetti di funzionamento delle ganasce freno.

### 05.01.02.A07 Anomalie motore

Difetti di funzionamento del motore dell'argano.

### 05.01.02.A08 Anomalie puleggia frizione

Difetti di funzionamento della puleggia della frizione.

### 05.01.02.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 05.01.03

## Armadi

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

L'armadio contiene le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto quali centralina, quadro di manovra, quadretto con interruttori di forza motrice e luce.

L'armadio può essere posizionato adiacente al vano di corsa oppure distanziato in base al percorso della tubazione idraulica.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'armadio deve avere un'altezza minima di 2 metri indispensabile per l'area dove effettuare la manutenzione. Verificare il corretto dimensionamento della tubazione idraulica in caso di posizionamento dell'armadio lontano dal vano corsa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.03.A01 Anomalie sportelli

Difetti di funzionamento degli sportelli di chiusura.

### 05.01.03.A02 Anomalie tubazione idraulica

Difetti di funzionamento della tubazione idraulica.

### 05.01.03.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle connessioni.

### 05.01.03.A04 Difetti di ventilazione

Difetti di aerazione dell'armadio per cui si verificano surriscaldamenti.

### 05.01.03.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Elemento Manutenibile: 05.01.04

## Attuatore idraulico

L'attuatore idraulico è un sistema studiato per prevenire il rischio dei movimenti incontrollati negli ascensori idraulici dotati di valvola di blocco; in genere l'attuatore è composto da:

- accumulatore idraulico;
- pressostato di monitoraggio;
- elettrovalvola di pilotaggio;
- manometro;

L'attuatore idraulico è in grado di accumulare pressione idraulica; tale pressione deve essere maggiore di quella massima dell'impianto ascensore onde garantire l'intervento della valvola di blocco in qualsiasi condizione di carico dell'ascensore.

L'attuatore preleva la pressione dal circuito principale idraulico dell'ascensore e la conserva per mezzo di una valvola di non ritorno presente nel blocco; durante un movimento incontrollato tale pressione viene scaricata sulla valvola di blocco che, per effetto della pressione ricevuta, si chiude istantaneamente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti ascensori deve essere abilitato e specializzato e dotato dei dispositivi di protezione individuali prima di avviare ogni attività e comunque secondo le indicazioni indicate dai piani di sicurezza predisposti dall'installatore e/o manutentore.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.04.A01 Anomalie pressostato

Difetti di funzionamento del pressostato.

##### 05.01.04.A02 Anomalie accumulatore

Difetti di funzionamento dell'accumulatore.

##### 05.01.04.A03 Anomalie elettrovalvola

Difetti di funzionamento dell'elettrovalvola di pilotaggio.

##### 05.01.04.A04 Anomalie tubazione

Difetti di tenuta della tubazione di collegamento al circuito principale.

##### 05.01.04.A05 Difetti manometro

Anomalie nel funzionamento del manometro.

##### 05.01.04.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.04.A07 Surriscaldamento

Aumento della temperatura ambiente dove installato l'attuatore per cui si verificano valori elevati della pressione di esercizio.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.05

### Cabina

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per evitare un sovraccarico della cabina da parte di persone, la superficie utile della cabina deve essere limitata. Pertanto devono essere rispettate le corrispondenze tra portata e superficie utile massima della cabina indicate dalle norme vigenti. Nella cabina deve essere apposta l'indicazione della portata dell'ascensore espressa in chilogrammi e del numero di persone. Deve essere apposto il nome del venditore e il suo numero di identificazione dell'ascensore. Evitare l'uso improprio dei comandi della cabina per evitare arresti indesiderati. L'altezza libera interna della cabina non deve essere inferiore a 2 m.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.01.05.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio**

Difetti alle serrature, ai blocchi e leveraggi delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

#### **05.01.05.A02 Difetti di lubrificazione**

Difetti di funzionamento delle serrature, degli interruttori, dei meccanismi di fine corsa dovuti alla mancanza di lubrificazione.

#### **05.01.05.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.06**

## **Centralina idraulica per ascensori**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

La centralina idraulica insieme agli organi motori assicura il movimento e l'arresto dell'ascensore. La centralina provvede, mediante idonea pompa, a mettere in circolo l'olio necessario ad alimentare il sistema idraulico (gruppo cilindro-pistone).

Le centraline di ultima generazione sono dotate di inverter che consente notevoli risparmi energetici rispetto alle tradizionali centraline idrauliche.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

La centralina deve essere corredata di un manuale di istruzioni contenente tutte le informazioni per l'uso normale e per le operazioni di soccorso in caso di guasti o anomalie. Tutte le targhe, avvisi, marcature e istruzioni per la manovra devono essere leggibili e facilmente comprensibili sia con il testo che con l'aiuto di segnali o segni grafici. Devono essere non lacerabili, di materiale durevole, disposti bene in vista, redatti nella lingua del Paese in cui si trova l'ascensore e/o montacarichi (o, se necessario, in più lingue).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **05.01.06.A01 Anomalia pompa**

Difetti di funzionamento della pompa della centralina idraulica.

##### **05.01.06.A02 Cadute di pressione**

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

##### **05.01.06.A03 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

##### **05.01.06.A04 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

##### **05.01.06.A05 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

##### **05.01.06.A06 Raffreddamento olio**

Abbassamento della temperatura di esercizio dell'olio della centralina.

##### **05.01.06.A07 Sbalzi di tensione**

Alterazione del valore della corrente di alimentazione della centralina.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.07**

## **Contrappeso**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Il contrappeso consente alla fune, che sostiene la cabina, di aderire alla puleggia di trazione. Generalmente il contrappeso è costituito da una arcata metallica sui quali sono agganciati i blocchi che possono essere realizzati in metallo o in acciaio o misti.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**



I contrappesi devono essere utilizzati esclusivamente per ascensori elettrici.  
Se il contrappeso è costituito da blocchi devono essere prese le misure necessarie per evitare il loro spostamento utilizzando un telaio entro il quale siano contenuti i blocchi, oppure, se i blocchi sono metallici e la velocità nominale dell'ascensore non supera 1 m/s, almeno due tiranti ai quali sono assicurati i blocchi.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **05.01.07.A01 Anomalie delle guide**

Difetti di tenuta delle guide di scorrimento del contrappeso.

##### **05.01.07.A02 Difetti delle pulegge**

Difetti di funzionamento delle pulegge e/o dei pignoni sui quali scorrono le funi dei contrappesi o delle masse di bilanciamento.

##### **05.01.07.A03 Mancanza di lubrificazione**

Mancanza di lubrificazione delle pulegge e/o dei pignoni per cui si verificano difetti di funzionamento dei contrappesi.

##### **05.01.07.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### **05.01.07.A05 Snervamento delle funi**

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

**Elemento Manutenibile: 05.01.08**

## **Dispositivo ausiliario di livellazione**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Il dispositivo ausiliario di livellazione è un dispositivo che consente all'ascensore di mantenere il piano di calpestio della cabina e quello del piano alla stessa quota; il dispositivo è composto da:

- un motore (in genere del tipo trifase);
- una pompa;
- un tubo flessibile per il collegamento all'impianto.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il dispositivo ausiliario di livellazione è particolarmente indicato per montacarichi, montalettighe e monta auto.

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti ascensori deve essere abilitato e specializzato e dotato dei dispositivi di protezione individuali prima di avviare ogni attività e comunque secondo le indicazioni indicate dai piani di sicurezza predisposti dall'installatore e/o manutentore.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **05.01.08.A01 Anomalie motore**

Difetti di funzionamento del motore.

##### **05.01.08.A02 Anomalie pompa**

Difetti di funzionamento della pompa.

##### **05.01.08.A03 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti a mancanza o abbassamento del livello dell'energia di alimentazione dei motori.

##### **05.01.08.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### **05.01.08.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle tubazioni flessibili per cui si verificano fuoriuscite di fluido.

**Elemento Manutenibile: 05.01.09**

## **Elevatore elettrico**

**Unità Tecnologica: 05.01**

L'elevatore elettrico è generalmente costituito da una struttura in carpenteria metallica completa di tamponamenti, porte e da una piattaforma elevatrice; quest'ultima è una macchina costituita da un piano di carico che si muove verticalmente lungo due guide fissate ad una parete della struttura metallica. L'accesso ai piani avviene attraverso porte.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'elevatore elettrico può essere installato all'interno degli edifici o all'esterno (utilizzando, come piani di sbarco, terrazzi e/o aperture da realizzarsi nelle pareti interessate dalle fermate richieste). Per il corretto funzionamento verificare che l'elevatore sia dotato di:

- pulsante di arresto di emergenza a bordo della cabina;
- dispositivo (generalmente alimentato con batteria tampone) per la discesa al piano basso e sblocco della serratura della porta in caso di blackout;
- sistema elettromeccanico di blocco impianto in caso di allentamento anche di una sola catena;
- finecorsa elettromeccanici con dispositivo di autolivellamento al piano;
- dispositivo di sovraccarico che, quando il carico ecceda rispetto al valore ammesso, disabilita il funzionamento dell'elevatore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.09.A01 Difetti degli ammortizzatori

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### 05.01.09.A02 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### 05.01.09.A03 Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti dei dispositivi di blocco.

#### 05.01.09.A04 Difetti del limitatore di velocità

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### 05.01.09.A05 Difetti del paracadute

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### 05.01.09.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

#### 05.01.09.A07 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### 05.01.09.A08 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### 05.01.09.A09 Diminuzione di tensione

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### 05.01.09.A10 Malfunzionamento fotocellule

Difetti di funzionamento delle fotocellule delle porte della cabina.

### Elemento Manutenibile: 05.01.10

## Elevatore idraulico per interni ed esterni

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Gli ascensori o elevatori oltre che elettrici possono essere anche del tipo oleodinamici.

L'ascensore oleodinamico generalmente è composto principalmente dai seguenti elementi:

- centralina idraulica
- cilindro e pistone
- cabina passeggeri
- quadro elettrico di manovra
- dispositivi di sicurezza quali paracadute e valvola di blocco.

La centralina idraulica fornisce l'energia ad un fluido per mezzo di una pompa di tipo volumetrico e di una serie di valvole (generalmente

un olio con speciali additivi), tale pompa muove il pistone permettendogli di fuoriuscire dal cilindro e sollevare la cabina.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'ascensore deve essere dotato di sistemi di sicurezza da utilizzarsi in caso di emergenza:

- ritorno in emergenza con apertura porte nel caso di mancanza di alimentazione;
- limitatore di carico per gestire la portata massima dell'impianto;
- sistema di comunicazione per colloquio vocale fra passeggeri e centro di assistenza;
- citofono;
- luce di emergenza in caso di mancanza di alimentazione;
- pulsante di allarme in cabina e di apertura porte.

L'ascensore deve essere corredato di un libretto o un fascicolo sul quale siano riportate una parte tecnica in cui figurano la data della messa in servizio dell'ascensore, le caratteristiche principali dell'ascensore e di quei componenti per le quali è richiesta la verifica della conformità. Inoltre il libretto d'ascensore deve contenere i grafici che indicano la posizione dell'ascensore nell'edificio, gli schemi elettrici e gli schemi idraulici redatti con le opportune simbologie, la pressione statica massima, le caratteristiche o il tipo del fluido idraulico.

Sul fascicolo, che deve essere messo a disposizione delle persone che hanno l'incarico della manutenzione, vanno annotate le copie dei verbali dei controlli e delle visite con tutte le osservazioni. L'ascensore deve essere corredato di un manuale di istruzioni contenente tutte le informazioni per l'uso normale dell'ascensore e per le operazioni di soccorso in caso di guasti o anomalie nonché le precauzioni da prendere in caso di ascensori con vano di corsa chiuso parzialmente. Tutte le targhe, avvisi, marcature e istruzioni per la manovra devono essere leggibili e facilmente comprensibili sia con il testo che con l'aiuto di segnali o segni grafici. Devono essere non lacerabili, di materiale durevole, disposti bene in vista, redatti nella lingua del Paese in cui si trova l'ascensore (o, se necessario, in più lingue).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.10.A01 Cadute di pressione

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

### 05.01.10.A02 Difetti degli ammortizzatori

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

### 05.01.10.A03 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

### 05.01.10.A04 Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti di funzionamento dei dispositivi di blocco.

### 05.01.10.A05 Difetti del limitatore di velocità

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

### 05.01.10.A06 Difetti del paracadute

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

### 05.01.10.A07 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

### 05.01.10.A08 Diminuzione di tensione

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

### 05.01.10.A09 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

### 05.01.10.A10 Malfunzionamento fotocellule

Difetti di funzionamento delle fotocellule che regolano l'apertura e chiusura delle porte della cabina.

### 05.01.10.A11 Mancanza di energia elettrica

Mancanza di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

## Elemento Manutenibile: 05.01.11

## Fotocellule

Unità Tecnologica: 05.01

Le fotocellule sono i dispositivi di sicurezza delle porte della cabina ascensore. Il loro funzionamento è basato sulla trasmissione di un raggio luminoso che parte da una fotocellula ed arriva alla fotocellula opposta; quando questo fascio luminoso viene interrotto si attiva il circuito e si aziona il dispositivo ad esso collegato (apertura e/o chiusura porte).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.11.A01 Difetti dei led

Difetti di funzionamento dei led luminosi.

##### 05.01.11.A02 Disallineamento

Errore di allineamento delle fotocellule trasmettente e ricevente.

##### 05.01.11.A03 Mancanza di alimentazione

Mancanza di alimentazione per cui si verificano malfunzionamenti.

##### 05.01.11.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti di posa in opera delle fotocellule.

##### 05.01.11.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.11.A06 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi deputati al sostegno delle fotocellule.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.12

### Funi

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Le funi (in acciaio o con catene di acciaio) hanno il compito di sostenere le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il numero delle funi (o catene) deve essere minimo di due. Le funi (o catene) devono essere indipendenti. Il coefficiente di sicurezza delle funi di sospensione deve essere non minore di quello minimo previsto dalle norme. Le estremità delle funi devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante testa fusa, autoserraggio, capicorda a cavallotto, con almeno tre morsetti appropriati, capicorda a cuneo, manicotto pressato o altro sistema che presenti sicurezza equivalente. Quando i fili rotti abbiano una sezione maggiore del 10% della sezione metallica totale della fune, indipendentemente dal numero dei trefoli costituenti la fune stessa, le funi debbono essere sostituite.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.12.A01 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.12.A02 Snervamento delle funi

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.13

### Guide cabina

Unità Tecnologica: 05.01

Le guide della cabina vengono normalmente realizzate in barre di acciaio trafilato a freddo con sezione a T che vengono installate verticalmente lungo il vano ascensore. Lungo queste guide scorre l'arcata che è la struttura alla quale è fissata direttamente la cabina; l'arcata per mezzo di pattini (che possono essere del tipo strisciante o a ruota) scorre sulle guide.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Pulire da depositi di grasso, polvere o altro materiale le guide per consentire il corretto scorrimento della cabina ascensore. Nel caso si verificassero movimenti bruschi della cabina contattare il responsabile della manutenzione dell'impianto.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.13.A01 Anomalie delle guide

Difetti delle superfici delle guide che provocano movimenti bruschi della cabina.

##### 05.01.13.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle staffe metalliche che sorreggono le guide.

##### 05.01.13.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.13.A04 Disallineamento guide

Guide non allineate perfettamente che causano problemi al corretto funzionamento dell'impianto.

##### 05.01.13.A05 Usura dei pattini

Usura delle guarnizioni in materia plastiche dovuta all'attrito.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.14

### Interruttore di extracorsa

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

L'interruttore di extracorsa è un dispositivo elettrico di sicurezza che, quando azionato, deve fermare il macchinario e tenerlo fermo. L'interruttore di extracorsa deve richiudersi automaticamente quando la cabina abbandona la zona di azionamento.

Gli interruttori di extracorsa devono:

- nel caso di ascensori ad argano agganciato, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno;
- nel caso di ascensori a frizione, ad una o due velocità, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno oppure aprire, mediante un dispositivo elettrico di sicurezza il circuito che alimenta direttamente le bobine dei due contattori;
- nel caso di ascensori a tensione variabile o a variazione continua di velocità, assicurare rapidamente l'arresto del macchinario e cioè nel tempo più breve compatibile con il sistema.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Dopo l'azionamento dell'interruttore di extracorsa non devono essere più possibili movimenti della cabina che invece possono avvenire solo a seguito di chiamate dalla cabina stessa o dai piani, anche nel caso in cui la cabina abbia abbandonato la zona di azionamento a causa di perdite lente di fluido. Il ritorno in servizio dell'ascensore non deve avvenire automaticamente.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.14.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

##### 05.01.14.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### 05.01.14.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 05.01.14.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.15

### Limitatore di velocità

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il limitatore di velocità è un dispositivo di sicurezza che comanda il sistema di blocco paracadute della cabina in caso di eccesso di velocità. Generalmente il limitatore è connesso all'arcata della cabina mediante una fune; nel caso di eccesso di velocità il limitatore viene bloccato da un gancio azionato dall'azione della forza centrifuga ed un contatto elettrico provvede a togliere l'alimentazione all'impianto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le estremità delle funi devono essere fissate mediante testa fusa, autoserraggio, capicorda a cavallotto, con almeno tre morsetti appropriati, capicorda a cuneo, manicotto pressato o altro sistema che presenti sicurezza equivalente. Quando i fili rotti abbiano una sezione maggiore del 10% della sezione metallica totale della fune, indipendentemente dal numero dei trefoli costituenti la fune stessa, le funi debbono essere sostituite. Durante l'ispezione o durante le prove deve essere possibile provocare la presa del paracadute in una maniera sicura.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.15.A01 Anomalie della puleggia

Difetti di funzionamento della puleggia tenditrice della fune.

##### 05.01.15.A02 Difetti ai leverismi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi che azionano il paracadute.

##### 05.01.15.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del limitatore al paracadute.

##### 05.01.15.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.15.A05 Snervamento delle funi

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.16

### Macchinari elettromeccanici

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I macchinari elettromeccanici possono funzionare a frizione (con l'impiego di pulegge di frizione e di funi) oppure ad argano agganciato (o con tamburo e funi o con pignoni e catene). La velocità nominale deve essere non superiore a 0,63 m/s. Non devono essere usati contrappesi. È ammesso usare una massa di bilanciamento. L'ascensore deve essere munito di un sistema di frenatura che agisca automaticamente in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.01.16.A01 Difetti degli ammortizzatori**

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### **05.01.16.A02 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### **05.01.16.A03 Difetti dei dispositivi di blocco**

Difetti dei dispositivi di blocco.

#### **05.01.16.A04 Difetti del limitatore di velocità**

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### **05.01.16.A05 Difetti del paracadute**

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### **05.01.16.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica**

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

#### **05.01.16.A07 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.16.A08 Diminuzione di tensione**

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### **05.01.16.A09 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.17**

## **Macchinari oleodinamici**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. I macchinari oleodinamici basano il loro funzionamento su due metodi di azionamento: ad azione diretta o ad azione indiretta. Se, per sollevare la cabina, si usano più gruppi cilindro-pistone, essi devono essere interconnessi idraulicamente per assicurare la parità delle pressioni.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'ascensore deve essere corredato di un libretto o un fascicolo sul quale siano riportate una parte tecnica in cui figurano la data della messa in servizio dell'ascensore, le caratteristiche principali dell'ascensore e di quei componenti per le quali è richiesta la verifica della conformità. Inoltre il libretto d'ascensore deve contenere i grafici che indicano la posizione dell'ascensore nell'edificio, gli schemi elettrici e gli schemi idraulici redatti con le opportune simbologie, la pressione statica massima, le caratteristiche o il tipo del fluido idraulico.

Sul fascicolo, che deve essere messo a disposizione delle persone che hanno l'incarico della manutenzione, vanno annotate le copie dei verbali dei controlli e delle visite con tutte le osservazioni. L'ascensore deve essere corredato di un manuale di istruzioni contenente tutte le informazioni per l'uso normale dell'ascensore e per le operazioni di soccorso in caso di guasti o anomalie nonché le precauzioni da prendere in caso di ascensori con vano di corsa chiuso parzialmente. Tutte le targhe, avvisi, marcature e istruzioni per la manovra devono essere leggibili e facilmente comprensibili sia con il testo che con l'aiuto di segnali o segni grafici. Devono essere non lacerabili, di materiale durevole, disposti bene in vista, redatti nella lingua del Paese in cui si trova l'ascensore (o, se necessario, in più lingue).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.17.A01 Cadute di pressione**

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

#### **05.01.17.A02 Difetti degli ammortizzatori**

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### **05.01.17.A03 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### **05.01.17.A04 Difetti dei dispositivi di blocco**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di blocco.

#### **05.01.17.A05 Difetti del limitatore di velocità**

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### **05.01.17.A06 Difetti del paracadute**

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### **05.01.17.A07 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.17.A08 Diminuzione di tensione**

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### **05.01.17.A09 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### **05.01.17.A10 Mancanza di energia elettrica**

Mancanza di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.18**

## **Porte di piano**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Le porte di piano consentono ai passeggeri di entrare in cabina e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore. Negli impianti moderni le porte di piano sono collegate a quelle della cabina (vengono azionate da un motore installato sul tetto della cabina).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Evitare l'uso improprio dei comandi delle porte per evitare arresti indesiderati della cabina. Le porte di piano devono avere dimensioni minime di 80 cm di larghezza e di 200 cm di altezza per consentire l'ingresso all'interno della cabina (che deve avere un'altezza minima non inferiore a 2 m).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **05.01.18.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **05.01.18.A02 Deformabilità porte**

Deformazione delle porte e dei loro telai dovuti a cedimenti o a cattiva posa in opera.

##### **05.01.18.A03 Difetti di chiusura**

Giochi tra le ante o tra ante e montanti, architrave o soglia che non consentono il corretto serraggio delle porte.

##### **05.01.18.A04 Difetti di lubrificazione**

Difetti di funzionamento delle serrature, delle cerniere e delle maniglie dovuti alla mancanza di lubrificazione.

##### **05.01.18.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

##### **05.01.18.A06 Non ortogonalità**

Non ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente alla mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

##### **05.01.18.A07 scollamenti dei rivestimenti**

Mancanza di aderenza della pellicola di rivestimento al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.19**

## **Pulsantiera**

**Unità Tecnologica: 05.01**



La pulsantiera (o quadro dei bottoni di comando) della cabina e dei vari piani sono quei dispositivi per mezzo dei quali gli utenti danno i comandi all'ascensore. Il funzionamento di detti dispositivi è basato su un circuito che viene chiuso quando viene premuto un pulsante e questo comando viene trasmesso al sistema di manovra dell'ascensore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli utenti devono evitare urti o manovre violente sulle pulsantiere per evitare malfunzionamenti. In caso di cattivo funzionamento dei comandi evitare di aprire la pulsantiera e rivolgersi al personale addetto alla manutenzione; inoltre gli utenti devono segnalare eventuali anomalie delle spie di segnalazione presenti sulle pulsantiere della cabina o di quelle di piano.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.19.A01 Anomalie dei pulsanti

Difetti di funzionamento dei pulsanti non rispondenti ai comandi.

#### 05.01.19.A02 Difetti delle spie

Difetti di funzionamento delle spie luminose di segnalazione.

#### 05.01.19.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle pulsantiere alla cabina ascensore o alla parete di piano.

#### 05.01.19.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 05.01.20**

## Quadro di manovra

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il quadro di manovra riceve i comandi degli utenti, espressi mediante le pulsantiere di piano e della cabina, e consente il funzionamento dell'ascensore. Generalmente questo dispositivo è installato nel locale dove sono alloggiate le macchine dell'ascensore ed alimenta il motore dell'impianto nella direzione voluta e fino al piano desiderato dopo aver verificato che tutte le porte di piano siano chiuse.

I quadri di manovra sono nella maggior parte dei casi composti da:

- una morsettiere degli ingressi e delle uscite dei vari collegamenti;
- almeno due contattori (teleruttori) di manovra;
- un gruppo di relais;
- un trasformatore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire la morsettiere dove entrano ed escono i conduttori elettrici che consentono il collegamento tra il quadro e tutte le altre apparecchiature per evitare pericoli di folgorazione. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.20.A01 Anomalie dei trasformatori

Difetti di funzionamento dei trasformatori per cui si verificano valori della tensione elettrica superiori a quelli ammissibili.

#### 05.01.20.A02 Anomalie della morsettiere

Difetti di funzionamento della morsettiere per cui risultano difficili i collegamenti dei conduttori elettrici.

#### 05.01.20.A03 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 05.01.20.A04 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **05.01.20.A05 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### **05.01.20.A06 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **05.01.20.A07 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

**Elemento Manutenibile: 05.01.21**

## **Scambiatore di calore**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Lo scambiatore di calore è un dispositivo progettato per limitare il surriscaldamento dell'olio negli impianti idraulici ad elevato traffico e per garantire la massima silenziosità nel funzionamento.

Lo scambiatore è in genere costituito da:

- un motore elettrico;
- una pompa a vite per il riciclo dell'olio;
- una massa radiante a doppio passaggio;
- un ventilatore centrifugo per il raffreddamento.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Lo scambiatore di calore è consigliato negli edifici pubblici, ospedali, officine.

I materiali utilizzati per la realizzazione dello scambiatore devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.21.A01 Anomalie massa radiante**

Difetti di funzionamento della massa radiante per cui si verificano alte temperature.

#### **05.01.21.A02 Anomalie pompa a vite**

Difetti di tenuta della pompa a vite.

#### **05.01.21.A03 Anomalie termostato**

Difetti di funzionamento del termostato.

#### **05.01.21.A04 Difetti motore**

Difetti di funzionamento del motore.

#### **05.01.21.A05 Difetti ventilatore**

Difetti di funzionamento del ventilatore centrifugo.

#### **05.01.21.A06 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 05.01.22**

## **Scheda elettronica per centralina**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

La scheda elettronica consente alla centralina di gestire un numero elevato di informazioni soprattutto nel caso di ascensori installati in hotel, edifici pubblici, ecc.

Questo dispositivo consente di aumentare il numero di corse-ora garantendo stessi tempi di marcia; inoltre la scheda compensa la variazione di temperatura dell'olio.

In genere è costituita da:

- circuito elettronico;
- unità di programmazione;
- trasduttore di pressione;
- trasduttore di temperatura.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installare la scheda direttamente sulla centralina; nel caso non fosse possibile la scheda può essere installata anche nel quadro di manovra.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.22.A01 Anomalie trasduttore di pressione

Difetti di funzionamento del trasduttore di pressione.

##### 05.01.22.A02 Anomalie trasduttore di temperatura

Anomalie trasduttore di temperatura dell'olio.

##### 05.01.22.A03 Anomalie unità di programmazione

Difetti di taratura della unità di programmazione.

##### 05.01.22.A04 Difetti dei circuiti

Difetti di funzionamento della scheda per difetti dei circuiti.

##### 05.01.22.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 05.01.23**

## Serrature

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Le serrature delle porte di piano consentono di bloccare gli accessi in cabina in caso di necessità e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare l'uso improprio dei comandi delle porte per evitare arresti indesiderati della cabina. Le porte di piano devono avere dimensioni minime di 80 cm di larghezza e di 200 cm di altezza per consentire l'ingresso all'interno della cabina (che deve avere un'altezza minima non inferiore a 2 m).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.23.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### 05.01.23.A02 Difetti di chiusura

Difetti di funzionamento delle serrature che non consentono il corretto serraggio delle porte.

##### 05.01.23.A03 Difetti di lubrificazione

Difetti di funzionamento delle serrature, delle cerniere e delle maniglie dovuti alla mancanza di lubrificazione.

##### 05.01.23.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 05.01.24**

## Sistema di arresto morbido

**Unità Tecnologica: 05.01**

Il sistema di arresto morbido (detto soft-stop) è un dispositivo che consente di regolare l'arresto della cabina ascensore in modo che l'utente ottenga un livello di comfort maggiore. Questo dispositivo è costituito da un otturatore (installato all'interno delle valvole) e da un'elettrovalvola con doppio circuito.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il sistema di arresto morbido è consigliato negli edifici pubblici, hotel, ospedali.

I materiali utilizzati per la realizzazione del sistema di arresto devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.24.A01 Anomalie elettrovalvole

Difetti di funzionamento delle elettrovalvole.

##### 05.01.24.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

##### 05.01.24.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 05.01.24.A04 Difetti valvole

Difetti di tenuta delle valvole.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.25

### Vani corsa

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nelle parti di edificio ove il vano di corsa deve contribuire contro il propagarsi degli incendi, il vano di corsa deve essere completamente chiuso da pareti, pavimento e soffitto ciechi. Sono ammesse solo le seguenti aperture:

- accessi delle porte di piano;
- accessi delle porte di ispezione o di soccorso del vano e degli sportelli di ispezione;
- aperture di uscita di gas e fumi in caso di incendio;
- aperture di ventilazione;
- aperture necessarie per il funzionamento tra il vano di corsa ed il locale del macchinario o delle pulegge di rinvio;
- aperture nella difesa di separazione tra ascensori.

Quando il vano di corsa non deve partecipare alla protezione dell'edificio contro il propagarsi di un incendio, per esempio nel caso di ascensori panoramici, non è necessario che il vano di corsa sia completamente chiuso purché sia garantita la sicurezza delle persone. Il vano di corsa deve essere adibito solo al servizio dell'ascensore e pertanto non deve contenere cavi o dispositivi, ecc. estranei al servizio dell'ascensore.

Il vano di corsa deve essere munito di illuminazione elettrica installata stabilmente che assicuri un'intensità di illuminazione di almeno 50 lux all'altezza di 1 m sopra il tetto della cabina e sopra il pavimento della fossa del vano, anche quando tutte le porte sono chiuse. Questa illuminazione deve comprendere una lampada ad una distanza non maggiore di 0,50 m dal punto più alto e più basso del vano con lampade intermedie.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.25.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio

Difetti delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa.

##### 05.01.25.A02 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# **BUILD AUTOMATION**

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 06.01 Sottosistema climatizzazione
- 06.02 Sottosistema illuminazione

## **Sottosistema climatizzazione**

Il sistema di climatizzazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di climatizzazione tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di climatizzazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO2, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 06.01.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- 06.01.02 Cronotermostati ambiente
- 06.01.03 Elemento raffreddante
- 06.01.04 Gruppo di continuità UPS
- 06.01.05 Pannello touch screen
- 06.01.06 Quadro rack
- 06.01.07 Regolatore di raffreddamento
- 06.01.08 Rete di trasmissione
- 06.01.09 Sensore di anidride carbonica (CO2)
- 06.01.10 Sensore umidità
- 06.01.11 Sensore velocità aria
- 06.01.12 Sistemi wireless
- 06.01.13 Termostati ambiente
- 06.01.14 Valvole termostatiche

## Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.01.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

#### 06.01.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.01.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

#### 06.01.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### 06.01.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Cronotermostati ambiente

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Il cronotermostato è un dispositivo utilizzato per il monitoraggio e la regolazione temporizzata della temperatura ambiente; questo dispositivo consente un risparmio di energia agendo sulla temperatura ambiente in base all'umidità e alla temperatura ambiente rilevata.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento del sistema installare il termostato ambiente ad un'altezza dal pavimento di 160 cm circa; verificare inoltre che il termostato sia al riparo dalla luce solare diretta e lontano da aperture come porte e finestre. Installare il termostato lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.01.02.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

#### 06.01.02.A02 Anomalie orologi

Difetti di funzionamento degli orologi temporizzatori.

### **06.01.02.A03 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

### **06.01.02.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### **06.01.02.A05 Sbalzi di temperatura**

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

### **06.01.02.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **Elemento Manutenibile: 06.01.03**

# **Elemento raffreddante**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

I termovettori ed i ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'impianto con ventilconvettori è formato dai seguenti componenti:

- un gruppo condizionatore centralizzato per il trattamento e il movimento dell'aria di rinnovo degli ambienti (aria primaria) formato a sua volta da: presa d'aria esterna con serrande di regolazione, sezione filtrante, batteria a tubi alettati per il riscaldamento dell'aria, sezione di umidificazione, batteria a tubi alettati di raffreddamento, batteria a tubi alettati di post-riscaldamento e ventilatore accoppiato a motore elettrico per il movimento dell'aria;
  - un sistema di canalizzazioni che fanno capo al gruppo centralizzato per l'adduzione a bassa o ad alta velocità e l'immissione dell'aria primaria negli ambienti mediante bocchette o diffusori;
  - un insieme di apparecchi di condizionamento, operanti localmente, dislocati nei singoli ambienti (ventilconvettori).
- Il ventilconvettore è più diffuso del termovettore anche perché utilizza acqua a temperature basse ed è quindi utilizzabile anche con impianti a pannelli solari. La resa termica, nel caso del ventilconvettore, dipende dalla temperatura di mandata e dalla portata dell'aria e deve essere certificata dal costruttore. Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:
- pulizia del filtro dell'aria;
  - controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
  - controllo dell'isolamento del motore elettrico;
  - controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.01.03.A01 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### **06.01.03.A02 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### **06.01.03.A03 Accumuli d'aria nei circuiti**

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### **06.01.03.A04 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### **06.01.03.A05 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### **06.01.03.A06 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### **06.01.03.A07 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.



### 06.01.03.A08 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 06.01.03.A09 Fughe di fluidi nei circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 06.01.03.A10 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### 06.01.03.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 06.01.03.C01 Controllo dispositivi dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti.

### 06.01.03.C02 Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fughe di fluidi nei circuiti.

## Elemento Manutenibile: 06.01.04

## Gruppo di continuità UPS

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Il gruppo statico di continuità fornisce alimentazione al sistema in assenza della tensione di rete. Va dimensionato in funzione della potenza dell'impianto, tenendo presente che deve essere garantita una continuità di funzionamento del sistema per almeno 30' in assenza di tensione di rete. Il gruppo statico può anche essere previsto come sorgente di alimentazione temporanea prima dell'intervento di un gruppo di emergenza.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il gruppo deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.04.A01 Anomalie batterie

Livelli di carica delle batterie insufficiente per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.01.04.A02 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 06.01.04.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 06.01.04.A04 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione del pannello di comando.

### 06.01.04.A05 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **06.01.04.A06 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **06.01.04.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.01.05**

## **Pannello touch screen**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rilevatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I pannelli devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili sia dagli addetti alla sorveglianza e sia dal personale addetto alla manutenzione e riparazione dell'impianto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.01.05.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **06.01.05.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.01.05.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.01.05.A04 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **06.01.05.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### **06.01.05.A06 Perdita di carica della batteria**

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### **06.01.05.A07 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

#### **06.01.05.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.01.06**

## **Quadro rack**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato; i comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. Controllare che la griglia di areazione sia libera da ostacoli che possano comprometterne il corretto funzionamento.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.01.06.A01 Anomalie cablaggio**

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

##### **06.01.06.A02 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

##### **06.01.06.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

##### **06.01.06.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **06.01.06.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

##### **06.01.06.A06 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### **06.01.06.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

##### **06.01.06.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 06.01.07**

### **Regolatore di raffreddamento**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Il regolatore circuito di raffreddamento garantisce la regolazione confortevole e ottimizzata in termini energetici di un circuito di raffreddamento; i regolatori sono costituiti da una valvola a via dritta con attacco interno filettato o flangiato e da un termostato di regolazione con sensore, taratore di set point con sicurezza per eccesso di temperatura, capillare e corpo di lavoro. I regolatori lavorano secondo il principio di dilatazione del liquido. Il sensibile di temperatura, il capillare e il corpo di lavoro sono riempiti con un liquido. Il liquido cambia il suo volume secondo la temperatura, muovendo il soffiato e di conseguenza l'asta dell'otturatore con l'otturatore. La posizione dell'otturatore determina la portata del fluido che passa attraverso la superficie libera tra otturatore e seggio.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le valvole devono essere installate con tubazioni in orizzontale. La direzione del flusso corrisponde alla freccia sul corpo. I corpi di connessione devono essere in posizione verticale. Installare il capillare in modo che non venga esposto a considerevoli variazioni di temperatura e non possa essere danneggiato - temperatura ambiente ca. 20 °C.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.01.07.A01 Anomalie asta otturatore**

Difetti di funzionamento dell'asta dell'otturatore.

##### **06.01.07.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

##### **06.01.07.A03 Anomalie seggio valvola**

Difetti di funzionamento del seggio della valvola.

##### **06.01.07.A04 Anomalie sensore temperatura**

Difetti di funzionamento del sensore di temperatura.

##### **06.01.07.A05 Anomalie termostato**

Difetti di funzionamento termostato regolatore.

### 06.01.07.A06 Difetti di funzionamento molla

Difetti di funzionamento molla.

### 06.01.07.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 06.01.08

# Rete di trasmissione

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario che il produttore del sistema domotico indichi sempre le caratteristiche (elettriche e meccaniche) del cavo da utilizzare per il cablaggio; deve essere indicato se il cavo è adatto ad essere utilizzato all'esterno e il tipo di posa o di vincolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.08.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 06.01.08.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.01.08.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### 06.01.08.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### 06.01.08.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 06.01.09

# Sensore di anidride carbonica (CO2)

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Quando molte persone condividono uno stesso spazio, l'aria può diventare presto pesante a causa dell'anidride carbonica espirata (CO<sub>2</sub>); questa elevata concentrazione di anidride carbonica può portare ad un calo di concentrazione, riduzione della capacità produttiva e un calo del benessere. In questi casi i sensori di CO<sub>2</sub> monitorano la concentrazione di anidride carbonica nell'ambiente (soprattutto scuole, classi, uffici, sale riunioni ovvero ambienti dove ci sono molte persone) provvedendo ad azionare ricambi dell'aria in modo da aumentare la qualità dell'aria ambiente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installare il sensore lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.01.09.A01 Anomalie sensore**

Difetti di funzionamento dell'elemento sensibile del rivelatore per cui il segnale non cambia in presenza di anidride carbonica.

##### **06.01.09.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

##### **06.01.09.A03 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

##### **06.01.09.A04 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **06.01.09.A05 Difetti di funzionamento batteria**

Difetti dei rivelatori alimentati a batteria dovuti ad anomalie delle batterie.

##### **06.01.09.A06 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

##### **06.01.09.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

##### **06.01.09.A08 Difetti di taratura**

Difetti di funzionamento e di taratura per cui non viene segnalato nessun allarme in uscita in caso di presenza di anidride carbonica.

##### **06.01.09.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 06.01.10**

### **Sensore umidità**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Il sensore di umidità misura l'umidità dell'ambiente nel quale è installato. I sensori sono tipicamente a bassa tensione di sicurezza e possono essere assimilati ad un pulsante o ad un interruttore. Per integrarli in un sistema d'automazione si utilizza un dispositivo d'ingresso binario, o in alcuni casi analogico. Le segnalazioni trasmesse dai sensori vengono poi utilizzate per comandare i dispositivi d'uscita binari; a quest'ultimi sono collegati i dispositivi di raffrescamento (fan-coil, ventilconvettori, ecc.).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per un corretto funzionamento del sistema installare il sensore di umidità al riparo dalla luce solare diretta e lontano da aperture come porte e finestre. Installare il sensore di umidità lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.01.10.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### **06.01.10.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### **06.01.10.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

##### **06.01.10.A04 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### **06.01.10.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **06.01.10.A06 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 06.01.10.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 06.01.11

# Sensore velocità aria

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Il sensore di velocità dell'aria misura la velocità dell'aria nell'ambiente in cui è installato. Per integrarli in un sistema d'automazione si utilizza un dispositivo d'ingresso binario, o in alcuni casi analogico. Le segnalazioni trasmesse dai sensori vengono poi utilizzate per comandare i dispositivi d'uscita binari; a quest'ultimi sono collegati i dispositivi di raffreddamento (fan-coil, ventilconvettori, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento del sistema installare il sensore lontano da aperture come porte e finestre. Installare il sensore lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.01.11.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 06.01.11.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### 06.01.11.A03 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.01.11.A04 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### 06.01.11.A05 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 06.01.11.A06 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### 06.01.11.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 06.01.12

# Sistemi wireless

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d'esecuzione dell'impianto).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che i dispositivi siano posizionati lontano da sorgenti magnetiche per evitare malfunzionamenti. Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **06.01.12.A01 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

#### **06.01.12.A02 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### **06.01.12.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

#### **06.01.12.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.01.13**

## **Termostati ambiente**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Il termostato è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per un corretto funzionamento del sistema installare il termostato ambiente ad un'altezza dal pavimento di 160 cm circa; verificare inoltre che il termostato sia al riparo dalla luce solare diretta e lontano da aperture come porte e finestre. Installare il termostato lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.01.13.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

##### **06.01.13.A02 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

##### **06.01.13.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

##### **06.01.13.A04 Sbalzi di temperatura**

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

##### **06.01.13.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.01.14**

## **Valvole termostatiche**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Questi particolari dispositivi devono essere manovrati da persone qualificate per evitare arresti improvvisi o non voluti dell'impianto. Per garantire un efficace utilizzo in caso di necessità è buona norma oliare le valvole. Evitare di forzare il

selettore della temperatura quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.01.14.A01 Anomalie dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### **06.01.14.A02 Anomalie del selettore**

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### **06.01.14.A03 Anomalie dello stelo**

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

### **06.01.14.A04 Anomalie del trasduttore**

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

### **06.01.14.A05 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### **06.01.14.A06 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### **06.01.14.A07 Difetti del sensore**

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### **06.01.14.A08 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### **06.01.14.A09 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### **06.01.14.A10 Sbalzi della temperatura**

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

### **06.01.14.A11 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.



## **Sottosistema illuminazione**

Il sistema di illuminazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di illuminazione tradizionale. Infatti esistono sistemi domotici e protocolli che gestiscono esclusivamente l'illuminazione; ogni protocollo ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 06.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- 06.02.02 Dimmer
- 06.02.03 Gruppo di continuità UPS
- 06.02.04 Interruttori orari analogici
- 06.02.05 Interruttori orari digitali
- 06.02.06 Pannello touch screen
- 06.02.07 Quadro rack
- 06.02.08 Rete di trasmissione
- 06.02.09 Sensore crepuscolare
- 06.02.10 Sensore di movimento
- 06.02.11 Sensore di presenza
- 06.02.12 Sistemi wireless
- 06.02.13 Temporizzatore luci

## Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

#### 06.02.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.02.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

#### 06.02.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### 06.02.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Dimmer

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.02.02.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

##### **06.02.02.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

##### **06.02.02.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio dimmer-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **06.02.02.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

##### **06.02.02.A05 Ronzio**

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

##### **06.02.02.A06 Sgancio tensione**

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

##### **06.02.02.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 06.02.03**

### **Gruppo di continuità UPS**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

Il gruppo statico di continuità fornisce alimentazione al sistema in assenza della tensione di rete. Va dimensionato in funzione della potenza dell'impianto, tenendo presente che deve essere garantita una continuità di funzionamento del sistema per almeno 30' in assenza di tensione di rete. Il gruppo statico può anche essere previsto come sorgente di alimentazione temporanea prima dell'intervento di un gruppo di emergenza.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il gruppo deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.02.03.A01 Anomalie batterie**

Livello di carica delle batterie insufficiente per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **06.02.03.A02 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

##### **06.02.03.A03 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### **06.02.03.A04 Difetti spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione del pannello di comando.

##### **06.02.03.A05 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

##### **06.02.03.A06 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

##### **06.02.03.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Interruttori orari analogici

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Gli interruttori orari del tipo analogico sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo giornaliero, settimanale o orario. Negli interruttori orari analogici, a differenza degli interruttori digitali, la programmazione avviene tramite cavaliere o segmenti fissi di commutazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.04.A01 Anomalie dei cavalieri

Difetti di funzionamento dei cavalieri che regolano il timer.

#### 06.02.04.A02 Anomalie segmenti fissi di commutazione

Difetti di funzionamento dei segmenti fissi di commutazione.

#### 06.02.04.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 06.02.04.A04 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### 06.02.04.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Interruttori orari digitali

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Gli interruttori orari digitali sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo settimanale, annuale, astronomico, impulso e a cicli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 06.02.05.A02 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 06.02.05.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 06.02.05.A04 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 06.02.05.A05 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **06.02.05.A06 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **06.02.05.A07 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **06.02.05.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.06**

## **Pannello touch screen**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rilevatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I pannelli devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili sia dagli addetti alla sorveglianza e sia dal personale addetto alla manutenzione e riparazione dell'impianto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.02.06.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **06.02.06.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.02.06.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.02.06.A04 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **06.02.06.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### **06.02.06.A06 Perdita di carica della batteria**

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### **06.02.06.A07 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

#### **06.02.06.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.07**

## **Quadro rack**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato; i comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. Controllare che la griglia di areazione sia libera da ostacoli che possano comprometterne il corretto funzionamento.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.07.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

### 06.02.07.A02 Anomalie led luminosi

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

### 06.02.07.A03 Anomalie sportelli

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

### 06.02.07.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 06.02.07.A05 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### 06.02.07.A06 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 06.02.07.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

### 06.02.07.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 06.02.08

## Rete di trasmissione

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario che il produttore del sistema domotico indichi sempre le caratteristiche (elettriche e meccaniche) del cavo da utilizzare per il cablaggio; deve essere indicato se il cavo è adatto ad essere utilizzato all'esterno e il tipo di posa o di vincolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.08.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 06.02.08.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.02.08.A03 Degrado dei componenti**

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

#### **06.02.08.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### **06.02.08.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 06.02.09**

## **Sensore crepuscolare**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I sensori crepuscolari danno il consenso per accendere e/o spegnere la luce applicata in base al valore di luminosità impostato (ad esempio l'illuminazione stradale). I sensori crepuscolari possono essere montati sia a parete sia su palo.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per il corretto funzionamento di un sensore crepuscolare evitare di montare lo stesso in zone all'ombra; inoltre orientare il sensore verso est nel caso d'illuminazione all'aperto e verso nord nel caso d'illuminazioni d'interni. Per la messa in funzione del rilevatore di presenza occorre procedere all'impostazione dei valori lux in base alle diverse situazioni di illuminazione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.02.09.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

#### **06.02.09.A02 Anomalie potenziometri**

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

#### **06.02.09.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.02.09.A04 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo.

#### **06.02.09.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.02.09.A06 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione del livello di illuminamento.

#### **06.02.09.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **06.02.09.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

#### **06.02.09.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 06.02.10**

## **Sensore di movimento**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I sensori di movimento registrano l'irradiazione di calore nell'ambiente circostante e all'interno del rispettivo range di rilevamento; la differenza fra un sensore di movimento e un segnalatore di presenza sta nella sensibilità. I rilevatori di presenza dispongono di sensori

altamente più sensibili e sono in grado di registrare anche il minimo movimento mentre un sensore di movimento reagisce soltanto a variazioni di maggiore entità nell'immagine termica ed è per questo che trova larga applicazione all'esterno. Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per il corretto funzionamento di un sensore di movimento è necessario osservare i seguenti punti, in modo da escludere fonti di disturbo:

- i movimenti che procedono in modo trasversale rispetto al sensore di movimento vengono rilevati più facilmente rispetto ai movimenti che procedono direttamente e frontalmente verso il sensore di movimento;
- maggiore è l'altezza di montaggio del sensore di movimento, maggiore è il range di rilevamento (altezza massima: di norma 5 m);
- anche le superfici riflettenti come facciate a specchio o neve possono influire sul range di rilevamento e sulla reazione del sensore di movimento;
- evitare l'installazione del sensore di movimento vicino a fonti di calore come bocchette di riscaldamento, impianti di climatizzazione;
- evitare di montare il sensore in prossimità di rami di alberi o tende.

Per la messa in funzione del rilevatore di presenza occorre procedere all'impostazione dei valori lux tramite i potenziometri presenti sull'apparecchio in base alle diverse situazioni di illuminazione e i rispettivi valori lux:

- giornata di sole serena: 100.000 lx;
- giornata estiva nuvolosa: 20.000 lx;
- all'ombra in estate: 10.000 lx;
- giornata invernale nuvolosa: 3.500 lx;
- illuminazione studio TV: 1.000 lx;
- illuminazione ufficio/camera: 500 lx;
- illuminazione corridoio: 100 lx;
- illuminazione stradale: 15 lx;
- sala operatoria: 10.000 lx.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.10.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 06.02.10.A02 Anomalie potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

### 06.02.10.A03 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.10.A04 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### 06.02.10.A05 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.10.A06 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### 06.02.10.A07 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 06.02.10.A08 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### 06.02.10.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.



## Sensore di presenza

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I rilevatori di presenza detti anche sensori di presenza (possono essere montati sia a soffitto sia a parete) rilevano anche i più piccoli movimenti in modo da azionare le lampade ad essi collegate; esistono diversi modelli di rilevatori di presenza a infrarossi passivi (PIR) che si differenziano per il range di rilevamento che può essere quadrato (adatti ad edifici pubblici come scuole, uffici, università ecc.) o circolare (che rileva i movimenti in modo affidabile in corridoi o corsie di magazzini).

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Affinché il rilevatore di presenza funzioni in modo ottimale e si escludano fonti di disturbo, è necessario osservare in fase di montaggio alcuni principi fondamentali quali:

- evitare tutto ciò che potrebbe limitare la visuale del segnalatore di presenza, come ad esempio lampade in sospensione, pareti divisorie, scaffali o anche grosse piante;
- evitare variazioni di temperatura nell'ambiente circostante (dovute all'accensione o allo spegnimento di termoventilatori o ventole) che possono simulare un movimento;
- l'accensione o lo spegnimento, all'interno del range di rilevamento prossimo, di lampade a incandescenza e alogene a una distanza inferiore ad 1 m simulano un movimento e possono provocare attivazioni indesiderate.

Per la messa in funzione del rilevatore di presenza occorre procedere all'impostazione dei valori lux tramite i potenziometri presenti sull'apparecchio in base alle diverse situazioni di illuminazione e i rispettivi valori lux:

- giornata di sole serena: 100.000 lx;
- giornata estiva nuvolosa: 20.000 lx;
- all'ombra in estate: 10.000 lx;
- giornata invernale nuvolosa: 3.500 lx;
- illuminazione studio TV: 1.000 lx;
- illuminazione ufficio/camera: 500 lx;
- illuminazione corridoio: 100 lx;
- illuminazione stradale: 15 lx;
- sala operatoria: 10.000 lx.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.11.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

#### 06.02.11.A02 Anomalie potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

#### 06.02.11.A03 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.02.11.A04 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

#### 06.02.11.A05 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 06.02.11.A06 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### 06.02.11.A07 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **06.02.11.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

#### **06.02.11.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.12**

## **Sistemi wireless**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verificare che i dispositivi siano posizionati lontano da sorgenti magnetiche per evitare malfunzionamenti. Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **06.02.12.A01 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

##### **06.02.12.A02 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

##### **06.02.12.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **06.02.12.A04 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

##### **06.02.12.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

##### **06.02.12.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.13**

## **Temporizzatore luci**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

Un temporizzatore luci è un particolare relè (del tipo con ritardo passante all'eccitazione) che viene utilizzato per lo spegnimento automatico delle luci di zone di passaggio (in genere corridoi e vani scale). Il funzionamento è molto semplice in quanto basta la pressione di un pulsante presente nella zona da controllare e vengono accesi istantaneamente tutti gli apparecchi illuminanti ivi presenti. Trascorso un tempo pre impostato tutti gli apparecchi vengono disalimentati e pertanto spenti.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Quando nelle vicinanze del temporizzatore sono installati apparecchi tipo trasformatori, motori, contattori, interruttori e relativi cavi di potenza, questi apparecchi possono disturbare il funzionamento del dispositivo fino a danneggiarlo irreversibilmente. In questi casi è opportuno limitare la lunghezza dei cavi di collegamento e di proteggere il

temporizzatore con filtri RC, varistori e scaricatori di sovratensione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.02.13.A01 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### **06.02.13.A02 Anomalie della lamina**

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

### **06.02.13.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### **06.02.13.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

### **06.02.13.A05 Difetti dell'oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

### **06.02.13.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Chiusure orizzontali superiori	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Chiusure verticali opache	pag.	<a href="#">19</a>
" 3) Chiusure verticali trasparenti	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) Serramenti ad alta prestazione energetica	pag.	<a href="#">21</a>
" 2) Vetri isolanti	pag.	<a href="#">22</a>
" 4) Isolanti termici dell'involucro edilizio	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Fibra di cellulosa	pag.	<a href="#">25</a>
" 2) Isolanti termoriflettenti	pag.	<a href="#">25</a>
" 5) Controllo dell'irraggiamento solare	pag.	<a href="#">27</a>
" 1) Schermature solari esterne: aggetti o sporti	pag.	<a href="#">28</a>
" 2) Schermature solari esterne a doghe orizzontali	pag.	<a href="#">29</a>
3) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI	pag.	<a href="#">30</a>
" 1) Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi	pag.	<a href="#">31</a>
" 1) Pannelli Solari	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Solare Fotovoltaico	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Pompe di calore a compressione	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Compressore	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Condensatore	pag.	<a href="#">35</a>
" 3) Evaporatore	pag.	<a href="#">36</a>
4) SISTEMI A LED	pag.	<a href="#">38</a>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Apparecchi wireless a led	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">40</a>
" 3) Apparecchio a sospensione a led	pag.	<a href="#">41</a>
" 4) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<a href="#">41</a>
" 5) Diffusori a led	pag.	<a href="#">42</a>
5) IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI	pag.	<a href="#">44</a>
" 1) Impianto solare termico	pag.	<a href="#">45</a>
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	<a href="#">46</a>
" 2) Caldaia istantanea elettrica	pag.	<a href="#">47</a>
" 3) Centralina solare	pag.	<a href="#">47</a>
" 4) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)	pag.	<a href="#">48</a>
" 5) Collettore solare vetrato	pag.	<a href="#">49</a>
" 6) Copertura assorbitore	pag.	<a href="#">50</a>
" 7) Dissipatore ad aria	pag.	<a href="#">50</a>
" 8) Filtro per impurità	pag.	<a href="#">51</a>
" 9) Fluido termovettore	pag.	<a href="#">51</a>
" 10) Gruppo di circolazione	pag.	<a href="#">52</a>
" 11) Gruppo idraulico di mandata e ritorno	pag.	<a href="#">52</a>

" 12) Gruppi di scambio termico .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 13) Miscelatore .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 14) Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 15) Pompa di circolazione .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 16) Regolatore differenziale di temperatura .....	pag.	<a href="#">56</a>
" 17) Regolatore solare .....	pag.	<a href="#">56</a>
" 18) Rubinetto di scarico .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 19) Scambiatori di calore .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 20) Sfiato .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 21) Sistema di regolazione solare .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 22) Telaio .....	pag.	<a href="#">60</a>
" 23) Termometro - termostato .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 24) Tubi in acciaio inossidabile .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 25) Tubi in rame .....	pag.	<a href="#">62</a>
" 26) Tubi isolati per impianti a pannelli solari .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 27) Valvola di intercettazione .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 28) Valvola di ritegno .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 29) Vaso di espansione .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 2) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">66</a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">67</a>
" 2) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">67</a>
" 3) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 4) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 5) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">69</a>
" 6) Inverter trifase .....	pag.	<a href="#">70</a>
" 7) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#">71</a>
" 8) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">72</a>
" 9) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">72</a>
" 10) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">73</a>
" 11) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">74</a>
" 12) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag.	<a href="#">74</a>
" 13) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">75</a>
" 14) Sensore precipitazioni .....	pag.	<a href="#">76</a>
" 15) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">76</a>
" 16) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 17) Sistema di monitoraggio .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 18) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">78</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#">79</a>
" 1) Ascensori .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina .....	pag.	<a href="#">81</a>
" 2) Argano per elevatore .....	pag.	<a href="#">81</a>
" 3) Armadi .....	pag.	<a href="#">82</a>
" 4) Attuatore idraulico .....	pag.	<a href="#">82</a>
" 5) Cabina .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 6) Centralina idraulica per ascensori .....	pag.	<a href="#">84</a>
" 7) Contrappeso .....	pag.	<a href="#">84</a>

" 8) Dispositivo ausiliario di livellazione	pag.	<a href="#">85</a>
" 9) Elevatore elettrico	pag.	<a href="#">85</a>
" 10) Elevatore idraulico per interni ed esterni	pag.	<a href="#">86</a>
" 11) Fotocellule	pag.	<a href="#">87</a>
" 12) Funi	pag.	<a href="#">88</a>
" 13) Guide cabina	pag.	<a href="#">88</a>
" 14) Interruttore di extracorsa	pag.	<a href="#">89</a>
" 15) Limitatore di velocità	pag.	<a href="#">90</a>
" 16) Macchinari elettromeccanici	pag.	<a href="#">90</a>
" 17) Macchinari oleodinamici	pag.	<a href="#">91</a>
" 18) Porte di piano	pag.	<a href="#">92</a>
" 19) Pulsantiera	pag.	<a href="#">92</a>
" 20) Quadro di manovra	pag.	<a href="#">93</a>
" 21) Scambiatore di calore	pag.	<a href="#">94</a>
" 22) Scheda elettronica per centralina	pag.	<a href="#">94</a>
" 23) Serrature	pag.	<a href="#">95</a>
" 24) Sistema di arresto morbido	pag.	<a href="#">95</a>
" 25) Vani corsa	pag.	<a href="#">96</a>
7) BUILD AUTOMATION	pag.	<a href="#">97</a>
" 1) Sottosistema climatizzazione	pag.	<a href="#">98</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<a href="#">99</a>
" 2) Cronotermostati ambiente	pag.	<a href="#">99</a>
" 3) Elemento raffreddante	pag.	<a href="#">100</a>
" 4) Gruppo di continuità UPS	pag.	<a href="#">101</a>
" 5) Pannello touch screen	pag.	<a href="#">102</a>
" 6) Quadro rack	pag.	<a href="#">102</a>
" 7) Regolatore di raffreddamento	pag.	<a href="#">103</a>
" 8) Rete di trasmissione	pag.	<a href="#">104</a>
" 9) Sensore di anidride carbonica (CO2)	pag.	<a href="#">104</a>
" 10) Sensore umidità	pag.	<a href="#">105</a>
" 11) Sensore velocità aria	pag.	<a href="#">106</a>
" 12) Sistemi wireless	pag.	<a href="#">106</a>
" 13) Termostati ambiente	pag.	<a href="#">107</a>
" 14) Valvole termostatiche	pag.	<a href="#">107</a>
" 2) Sottosistema illuminazione	pag.	<a href="#">109</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<a href="#">110</a>
" 2) Dimmer	pag.	<a href="#">110</a>
" 3) Gruppo di continuità UPS	pag.	<a href="#">111</a>
" 4) Interruttori orari analogici	pag.	<a href="#">112</a>
" 5) Interruttori orari digitali	pag.	<a href="#">112</a>
" 6) Pannello touch screen	pag.	<a href="#">113</a>
" 7) Quadro rack	pag.	<a href="#">113</a>
" 8) Rete di trasmissione	pag.	<a href="#">114</a>
" 9) Sensore crepuscolare	pag.	<a href="#">115</a>
" 10) Sensore di movimento	pag.	<a href="#">115</a>
" 11) Sensore di presenza	pag.	<a href="#">117</a>

" 12) Sistemi wireless .....	pag. <a href="#">118</a>
" 13) Temporizzatore luci .....	pag. <a href="#">118</a>

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Catania**

Provincia di: **Catania**

OGGETTO: Lavori per la riqualificazione energetica del PALA REGIONE di CATANIA

Dalla Diagnosi energetica partendo dai“punti deboli” dell’immobile dal punto di vista dell’efficienza energetica, sono scaturiti gli interventi proposti e che vengono illustrati dettagliatamente in questo paragrafo. strategia d’intervento segue il seguente schema logico. Per prima cosa si mettono in campo tutti gli interventi che consentono di limitare il più possibile la necessità di energia per assicurare i servizi all’edificio ovvero quello della climatizzazione annuale della produzione di ACS, del ricambio d’aria nonché dell’illuminazione. Dopo aver previsto gli interventi sull’involucro, risparmiando considerevolmente sulla necessità di energia, si è passati alla previsione degli impianti che consentono di sfruttare le fonti rinnovabili come quella aerotermica e che siano altamente performanti. In terza istanza si prevedono delle logiche intelligenti che consentono di accrescere notevolmente l’efficienza energetica in termini di gestione e di condizioni di utilizzo mediante l’introduzione di sistemi di BMS (Building Management System). Il tutto ottemperando alle prescrizioni imposte dalle norme esplicitate nel paragrafo 2 e del finanziamento stanziato per l’efficientamento energetico. progetto prevede una serie sistematiche di opere finalizzate alla riqualificazione energetica dell'edificio con interventi riguardanti:

- L’involucro edilizio: chiusure verticali opache e trasparenti, chiusure orizzontali di base e di copertura;

- Gli infissi;

Sostituzione dell’impianto termico;

Installazione di sistema di Building automation;

Sostituzione dei corpi illuminanti;

Installazione di solare termico;

Installazione di solare fotovoltaico;



Sostituzione degli ascensori;

## **L'involucro edilizio**

### **Chiusure verticali**

Per quanto riguarda l'involucro edilizio nel suo insieme viene previsto innanzitutto un adeguamento dei limiti di trasmittanza a quanto imposto nel decreto di riferimento. attenzione è stata posta nel raggiungimento di prestazioni idonee all'assolvimento dei carichi termici estivi, ovvero ai valori di sfasamento e smorzamento dell'onda termica. coloricontribuiranno ad abbattere il carico termico estivo, difatti sono stati scelti colori con tonalità molto chiare, in modo da limitare l'assorbimento di energia termica. scelta progettuale è quella di dotare le chiusure verticali opache di una doppia pelle, un doppio sistema di protezione dalle escursioni termiche in inverno ed un efficiente sistema per il raffrescamento passivo. Il primo si ottiene mediante un isolamento termo acustico di 6 cm a cappotto mediante l'apposizione di pannelli sandwich in poliuretano espanso. Tale soluzione mi permette di eliminare del tutto i numerosi ponti termici presenti. secondo, soprattutto sul fronte Sud dell'involucro dove le aperture sono limitate, consente di beneficiare dell'effetto camino dovuto alla convezione naturale, la cosiddetta facciata ventilata. Quest'ultima verrà realizzata mediante pannelli in alluminio rinforzato all'interno con resina dello spessore complessivo di 4 mm. Il sistema verrà posto in opera a secco mediante l'installazione di profili metallici da installare sulla facciata esistente. seguito un dettaglio del particolare esecutivo della facciata proposta.

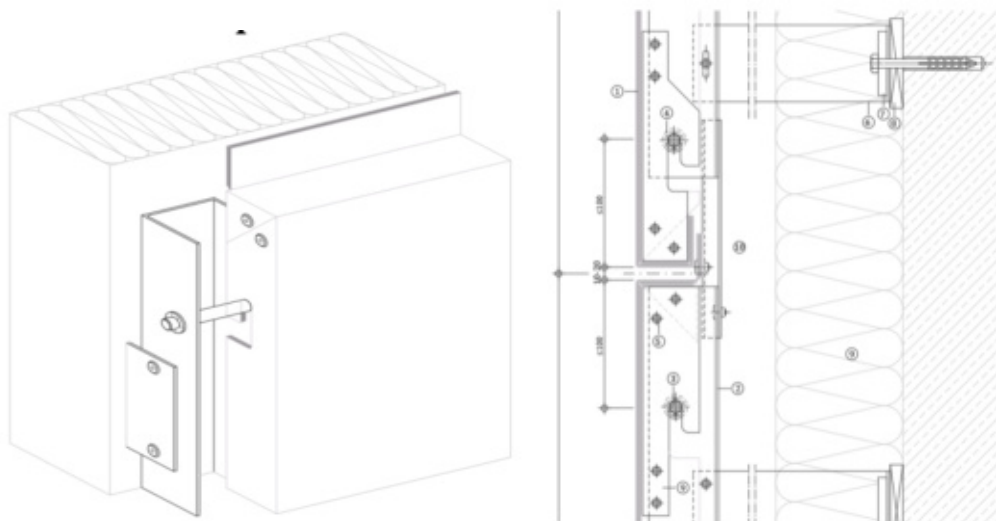


Immagine n. 4 - Particolari del rivestimento in pannelli in alluminio tipo Alucobond

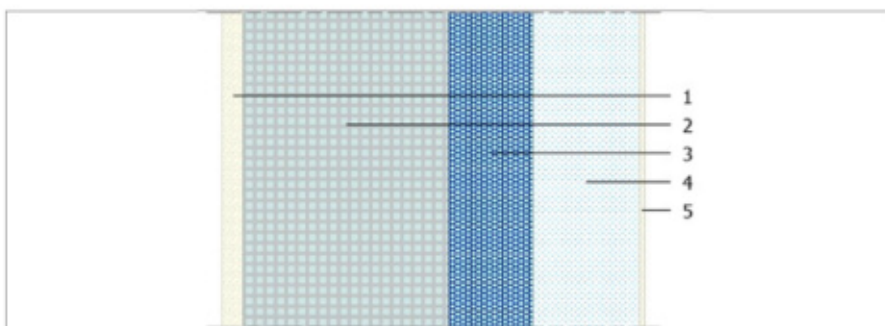
facciate Nord Est ed Ovest, invece, verrà rimosso il pannello esistente privo di inerzia termica e di coibentazione ed introdotta una muratura in linea a quanto sopra esposto come riportato nel particolare seguente.

#### Scheda MR4

**Titolo:** Muratura ex novo  
**Descrizione:** Muratura realizzata con intonaco interno blocco forato in cls alleggerito e rivestimento con alucobond.

##### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7,7000				0,1299
1	Intonaco in gesso - densità 1300	20	0,5700	28,5000	26,00	10,0000	1'000	0,0351
2	Blocco forato calcestruzzo alleggerito (490*295*195) - M5 202	195		1,6129	202,00	12,3718	1'000	0,6200
3	Stiferite BR 80 mm	80	0,0260	0,3250	4,16	205,3191	1'480	3,0769
4	Strato d'aria verticale da 10 cm	100		5,5556	0,13	1,0000	1'008	0,1800
5	Alucobond	4	0,1800	45,0000	2,40	10,0000	1'000	0,0222
	Adduttanza esterna	0		25,0000				0,0400



Spessore totale = 399 [mm]  
 Trasmittanza termica globale = 0,2437 [W/m²K]  
 Resistenza termica globale = 4,1041 [m²K/W]  
 Massa superficiale globale = 206,29 [kg/m²]  
 Capacità termica areica = 49,785[kJ/m²K]  
 Trasmittanza termica periodica = 0,04[W/m²K]  
 Fattore di attenuazione = 0,15[-]  
 Sfasamento = 11,06[h]

### Chiusure orizzontali

Nelle chiusure orizzontali di copertura è prevista la sostituzione della pavimentazione esistente e del massetto, con un sistema di protezione dalle escursioni termiche costituito dai seguenti elementi nell'ordine di seguito descritti:

- ) barriera al vapore;
- ) coibente cm 6;
- ) guaina mm 4;
- ) massetto isolante cm 4
- ) collante cm 1;
- ) pavimentazione in marmette pressate di cemento e graniglia di marmo di colore bianco, delle dimensioni di 25x25 cm. seguito un immagine della stratigrafia e delle prestazioni termiche raggiunte.

**Titolo:** Solaio in laterocemento  
**Descrizione:** Solaio in latero cemento, con interposta una barriera al vapore, isolante termico e

finitura in pavimentazione

#### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25,0000				0,0400
1	Marmo	20	3,0000	150,0000	54,00	10'000,0000	1'000	0,0067
2	Malta di cemento	10	1,4000	140,0000	20,00	22,7059	1'000	0,0071
3	Argilla espansa in granuli - densità 330	50	0,0900	1,8000	16,50	96,5000	1'000	0,5556
4	Fogli di bitume	4	0,2300	57,5000	4,40	50'000,0000	1'000	0,0174
5	Stiferite BH 60 mm	60	0,0280	0,4667	3,12	203,3191	1'480	2,1429
6	Polietilene alta densità	1	0,5000	500,0000	0,98	100'000,0000	1'800	0,0020
7	Blocco solaio di laterizio (495*160*250)	220		3,1250	277,00	10,7222	840	0,3200
8	Intonaco esterno - cp 1000	10	0,9000	90,0000	18,00	22,7059	1'000	0,0111
	Adduttanza interna	0		10,0000				0,1000

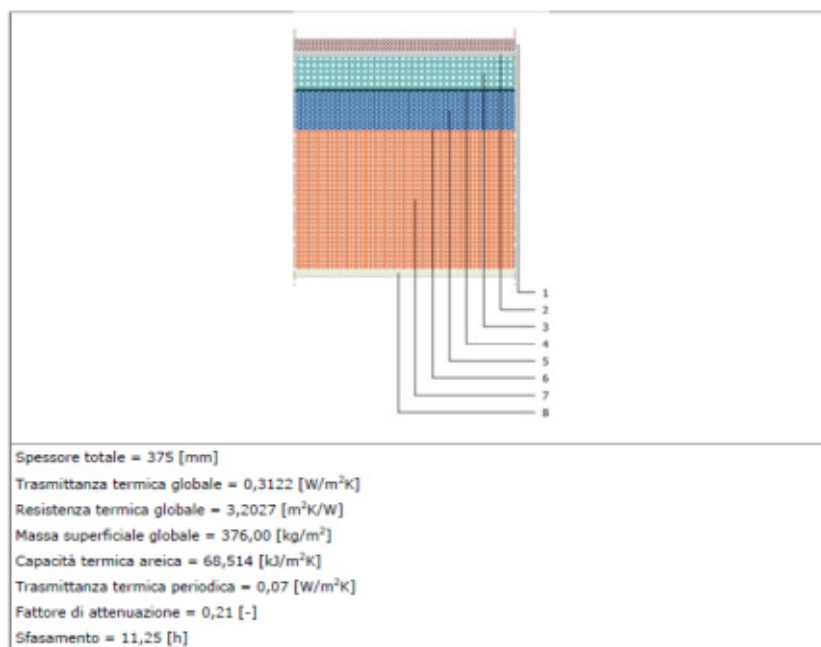


Immagine n. 6 - Scheda con la caratteristica della chiusura orizzontale di copertura

## Infissi

I serramenti costituiscono la gran parte delle superfici disperdenti. Di norma esso costituisce la parte debole dell'involucro edilizio. La soluzione progettuale è quella di andare oltre le performance richieste dal decreto requisiti minimi che prescrive infissi le cui trasmittanze devono essere inferiori a 3 W/m²K. Difatti la scelta è quella di adottare infissi in PVC (UNI EN 12608), a taglio termico, sezione mm 80 ÷ 90, spessore mm 90. Il vetro sarà triplo con intercapedine con argon e doppio rivestimento basso emissivo, ovvero al fine di ottenere il massimo possibile sul mercato attuale.



Immagine n. 7—particolare esemplificativo dell'infisso scelto.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa in opera in modo da annullare i ponti termici tra infisso e chiusura verticale. Di seguito un immagine del nodo di connessione tra parete ventilata ed infisso.

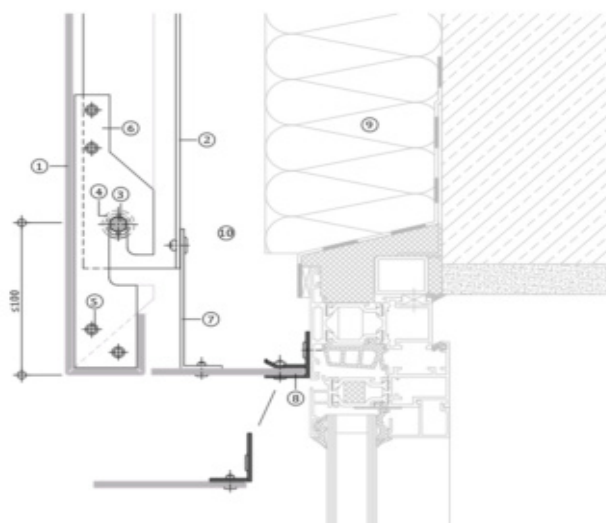


Immagine n. 8 - Particolare ed immagine dell'infisso

### Sostituzione dell'impianto termico e sistema di Building automation

L'impianto che si prevede di realizzare col presente intervento consiste nell'istallazione di n. 7 unità di rinnovo dell'aria. Esse avranno il principale scopo di introdurre aria neutra all'interno dei locali e soddisfare il relativo fabbisogno. In particolare verrà adoperata una unità per piano ed una di taglia più grande servirà la sala congressi del primo piano e le zone limitrofe in modo da essere attivata solo all'occorrenza. Le macchine sono autonome compatte e dotate di un sistema autonomo per la produzione dell'energia termica e/o frigorifera, con recupero termodinamico sull'energia espulsa. La macchine di taglie diverse seconda della zona termica da servire avranno le seguenti potenzialità:

- portata nominale di 7200 m<sup>3</sup>/h ed una potenza frigorifera di 58,4 KWf ed una potenza termica di 32,9 kW per la macchina a servizio della sala congressi, sala comuni e limitrofe;
- portata nominale di 4600 m<sup>3</sup>/h ed una potenza frigorifera di 38,7KWf ed una potenza termica di 21,00 kW per la macchina a servizio dei vari livelli.

E' da far presente che costituiscono un'unica zona termica il piano terra ed il primo piano nella parte adibita ad uffici, così come il piano sesto e settimo, entrambi con la possibilità di sezionare i due livelli ed accrescere il risparmio energetico.

Il rinnovo dell'aria risulta indispensabile quando si punta ad avere un livello alto di qualità dell'aria (IAQ), anche grazie all'adozione di filtri elettrostatici facilmente pulibili ed ispezionabili. Tali filtri saranno di tipo elettronico efficaci su fumi particolato PM10, PM2,5, PM1, virus e batteri. L'efficienza di filtrazione è H10, ovvero come filtro assoluto. Requisito indispensabile soprattutto in questo momento storico, ovvero con una pandemia epidemiologica a livello mondiale.

Inoltre, i filtri possono essere lavati ed estratti in modo estremamente semplice, così da ridurre i costi di gestione e manutenzione delle performance dell'impianto

Grazie all'ausilio del recupero termodinamico sull'aria espulsa le macchine saranno in grado di fornire prestazioni altamente performanti con EER>4,5 e COP>7,5, in condizioni standard. Il sistema di produzione dell'energia termica è alimentato da un compressore scroll con tecnologia ad inverter in modo da modulare la potenza erogata in funzione delle necessità reali. L'impianto, inoltre, così come concepito, darà la possibilità di sfruttare il freecooling durante le mezze stagioni o quando le condizioni atmosferiche esterne lo consentiranno; difatti in queste condizioni la macchina per il rinnovo dell'aria, senza attivare i compressori del circuito frigorifero, agirà come una semplice VMC (Ventilazione Meccanica Controllata). fine di soddisfare i carichi termici di picco e di ottenere una migliore regolazione della temperatura all'interno degli ambienti si è pensato di sfruttare l'impianto VRF esistente. Difatti, l'intervento prevede di aggiungere delle unità interne nei locali dove mancano del tutto come al piano terra e sostituirle dove sono presenti i monosplit, ovvero a piano terra. Spostare le unità esterne, che sono nuove e in discreto stato di conservazione e funzionamento, in copertura al settimo piano e centralizzare tutto. Il cuore del sistema sarà difatti l'automazione che gestirà le macchine indipendentemente a seconda delle necessità di ogni zona termica.

In definitiva la logica di funzionamento sarà la seguente: inizialmente si attiveranno le macchine HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioning) e doteranno l'edificio di aria di rinnovo ed una certa potenzialità termica o frigorifera a secondo dei casi. In seconda battuta, al fine di soddisfare gli eventuali picchi interverranno i VRF. Inoltre, sarà possibile implementare dei TENDR utili al

monitoraggio delle prestazioni degli impianti. In questo modo si otterrà un cospicuo risparmio energetico soprattutto in termini di gestione dell'impianto.

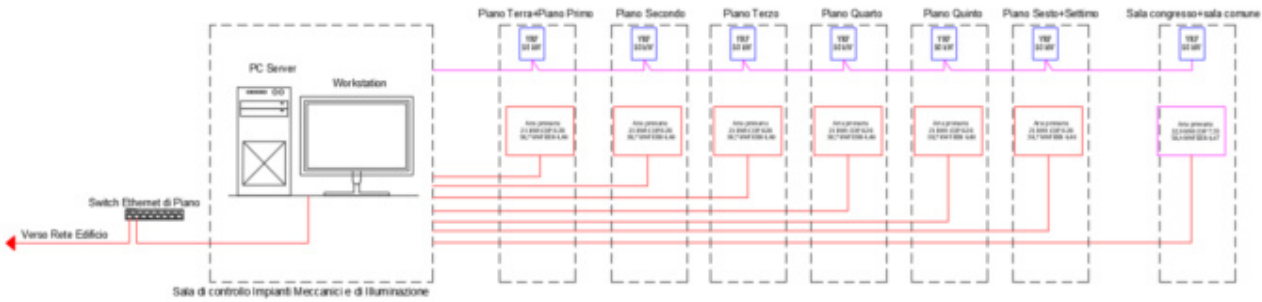


Immagine n. 9 - Schema funzionale dell'impianto termico

Sostituzione dei corpi illuminanti con sistema integrato di gestione del flusso luminoso

Corpi illuminanti

In tutti i piani è stato previsto di sostituire i corpi illuminanti esistenti, in gran parte a luce fluorescente ma in alcuni casi anche ad incandescenza, con quelli più efficienti a LED. Con l'adozione di questa tecnologia, come evidenziato nella Diagnosi energetica, si otterranno riduzioni delle potenze di oltre il 50% con conseguente riduzione dei consumi di pari aliquota.








	Plafoniera a LED stagna IP 65 da 18 W
	Pannelli LED 60x60 cm da 38 W - Driver elettronico DALI
	Pannelli a LED da 120x30 cm da 36 W - Driver elettronico DALI
	Luci a LED compatte da 10 W (attacco E27)
	Luci a LED a parete da 10 W
	Luci di emergenza a LED 8 W
	Faro a LED da 150 W

Immagine n. 10–Tipologie degli corpi illuminanti utilizzati

In particolare sono state adottati dei corpi illuminanti con tecnologia DALI che consentono la regolazione del flusso luminoso in funzione delle esigenze visive.

Il Digital Addressable Lighting Inter-face, infatti, è un sistema interfaziale utilizzato per il controllo di ballast elettronici nelle tecnologie di illuminazione. Il bus DALI consente la ricezione di comandi di commutazione e regolazione dell'intensità luminosa. L'interfaccia DALI può essere, inoltre, utilizzata per ottenere informazioni sullo stato dei valori luminosi o per la notifica di guasti. Al fine di accrescere da un lato l'efficienza energetica ed il comfort visivo si adopererà un sistema di controllo del flusso luminoso che consentirà di gestire in modo intelligente l'edificio. È stato previsto di gestire l'intensità luminosa dei corpi illuminanti in modo completamente automatico, grazie all'utilizzo di appositi sensori di luminosità che, in funzione della quantità di luce rilevata, variano il flusso luminoso dei singoli corpi illuminanti. Nelle stanze inoltre, i sensori di luminosità inoltre permettono rilevare o meno, la presenza dell'occupante, così da poter spegnere tutte le luci dell'ambiente nel caso non fosse più occupato. Sarà comunque possibile effettuare delle forzature locali così da permettere all'operatore della stanza di poter adattare i flussi luminosi secondo la propria esigenza.

### Sistema domotico

Il sistema domotico basato sullo standard Konnex (KNX) sarà composto da una linea bus e da dispositivi di installazione compatibili come sensori, attuatori, gateway, visualizzatori e componenti di sistema generici, il cui protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma EN 50090. L'elemento base minimo di ciascun sistema è la linea. Ogni linea richiede almeno un alimentatore, che opportunamente dimensionato, provvede a fornire ai componenti collegati la tensione (SELV) di funzionamento. L'alimentazione elettrica necessaria al funzionamento dei dispositivi e il segnale dati (telegrammi), sono veicolati dal medesimo cavo bus (doppino). A ciascuna linea possono essere collegati fino a 64 dispositivi; è possibile, attraverso l'utilizzo di appositi accoppiatori di linea (LC), collegare fino a un massimo di 15 linee (AREA). Un sistema può comprendere fino a un massimo di 15 Aree collegate tra loro mediante accoppiatori di area o campo (BC); da ciò si deduce, che ogni singolo sistema KNX può far dialogare oltre 14.000 dispositivi. Il sistema Knx è un sistema bus decentralizzato in cui ogni dispositivo è dotato del proprio micro controllore. I dispositivi possono scambiarsi le informazioni direttamente, ovvero senza un'unità centrale, utilizzando il bus seriale. Ad ogni dispositivo viene assegnato un indirizzo fisico che risulta essere univoco per tutto il sistema e che consente attraverso la sua lettura, l'identificazione dei parametri che rappresentano rispettivamente l'area, la linea e numero del dispositivo. L'indirizzo di gruppo invece, determina l'assegnazione reciproca dei dispositivi collegati al bus definendone di fatto il "collegamento logico". Il sistema è quindi dotato di intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di comando, attuazione, controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione



comune (il bus), tutti gli apparecchi bus collegati si scambiano informazioni; la trasmissione dati deve avvenire in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus. I dispositivi dialogano tra loro attraverso i “telegrammi”, che contengono oltre agli indirizzi sorgenti e di destinazione, anche tutte le informazioni operative necessarie a svolgere le funzioni richieste; a completare la struttura del telegramma ci sono poi i campi di controllo e conferma, che servono alla verifica e alla sicurezza del telegramma stesso. Per evitare inutili invii e la conseguente saturazione della linea è previsto che un dispositivo KNX possa ripetere la trasmissione del telegramma fino a un massimo di tre volte. Per evitare la collisione dei telegrammi e la perdita dei dati, viene utilizzato il protocollo CSMA/CA. I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso, mentre l’assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico. seguito si riporta un immagine con la tipologia di “architettura” pensata per l’edificio in esame.

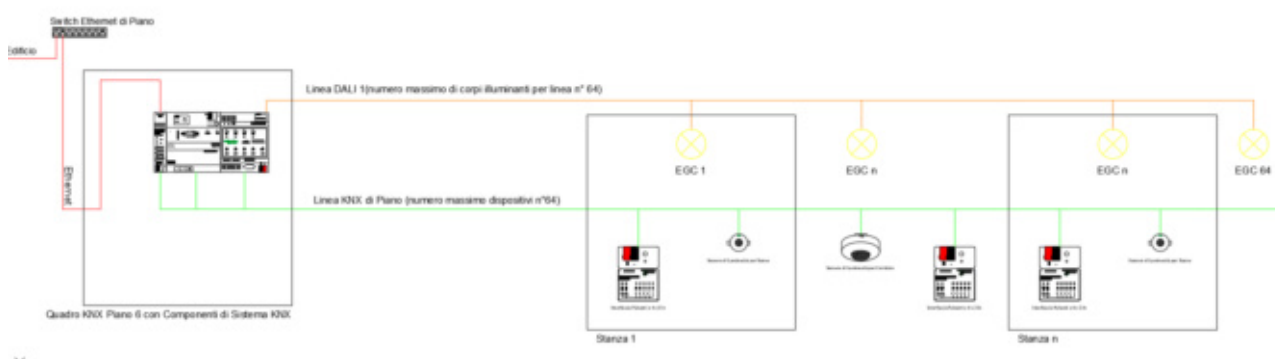
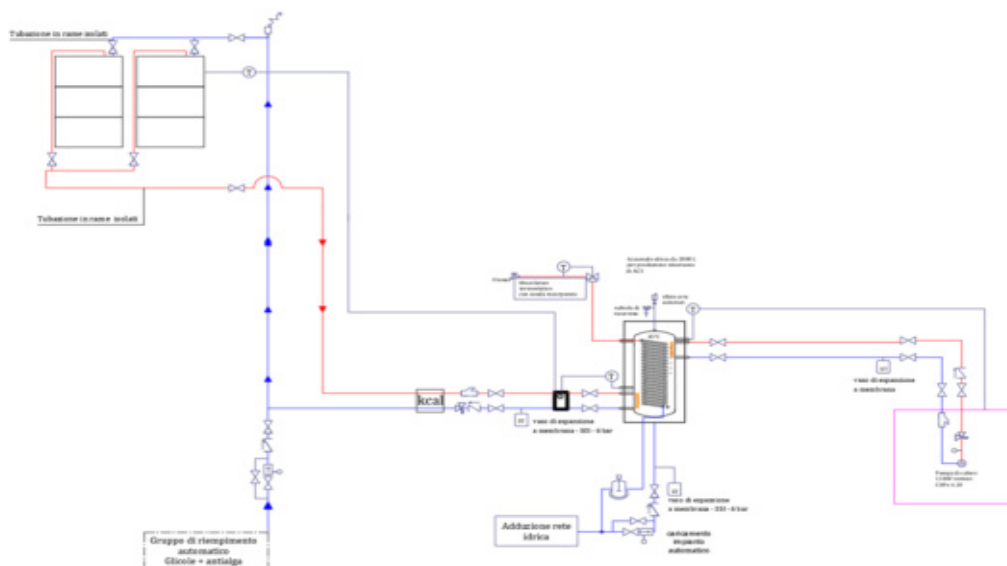


Immagine n. 11 - Schema impianto di controllo dell'illuminazione

#### 4. Impianto solare Termico

A piano ottavo, in una parte della terrazza, è prevista la collocazione di n. 8 collettori solari, della superficie complessiva di 16 m<sup>2</sup> per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici. Quest’ultimi sono disposti quasi interamente sul lato sud dell’edificio, quindi sarà facile prevedere una colonna montante di distribuzione a loro servizio. Il sistema solare sarà a circolazione forzata, con un boiler da 2000 l che funge da volano termico per l’impianto. Ad esclusiva integrazione del Solare Termico vi è l’integrazione di una Pompa di Calore idronica da 13 kW<sub>t</sub>. Tutti gli impianti verranno collocati all’interno dell’attuale centrale termica, come indicato nelle tavole di riferimento. Di seguito si riporta lo schema impiantistico dell’impianto previsto in progetto.



## Impianto solare Fotovoltaico

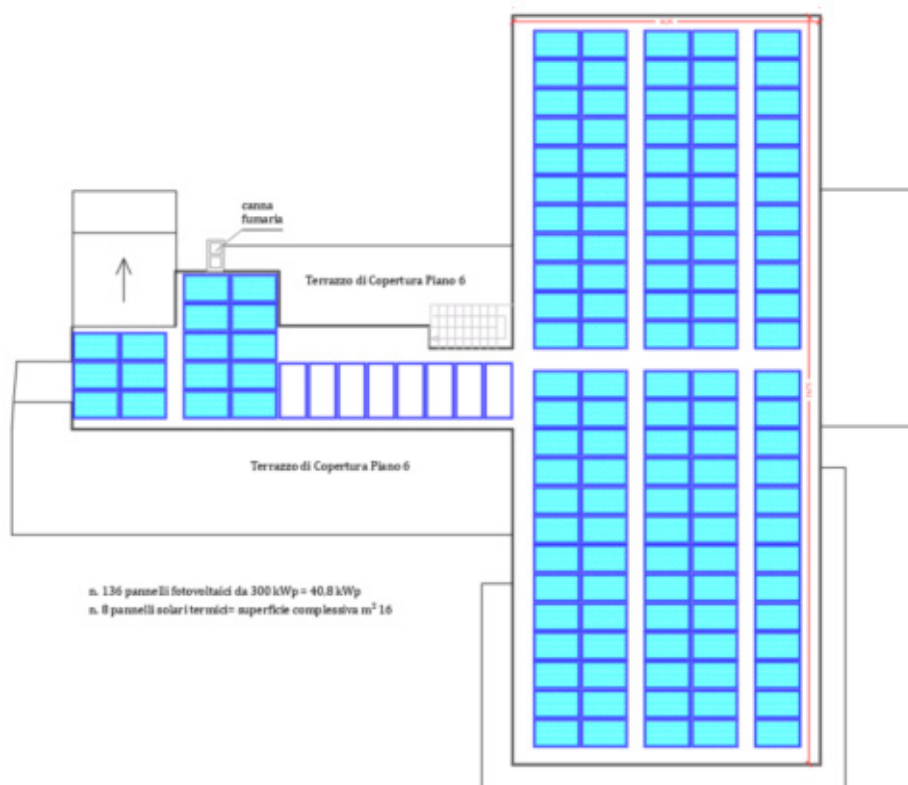
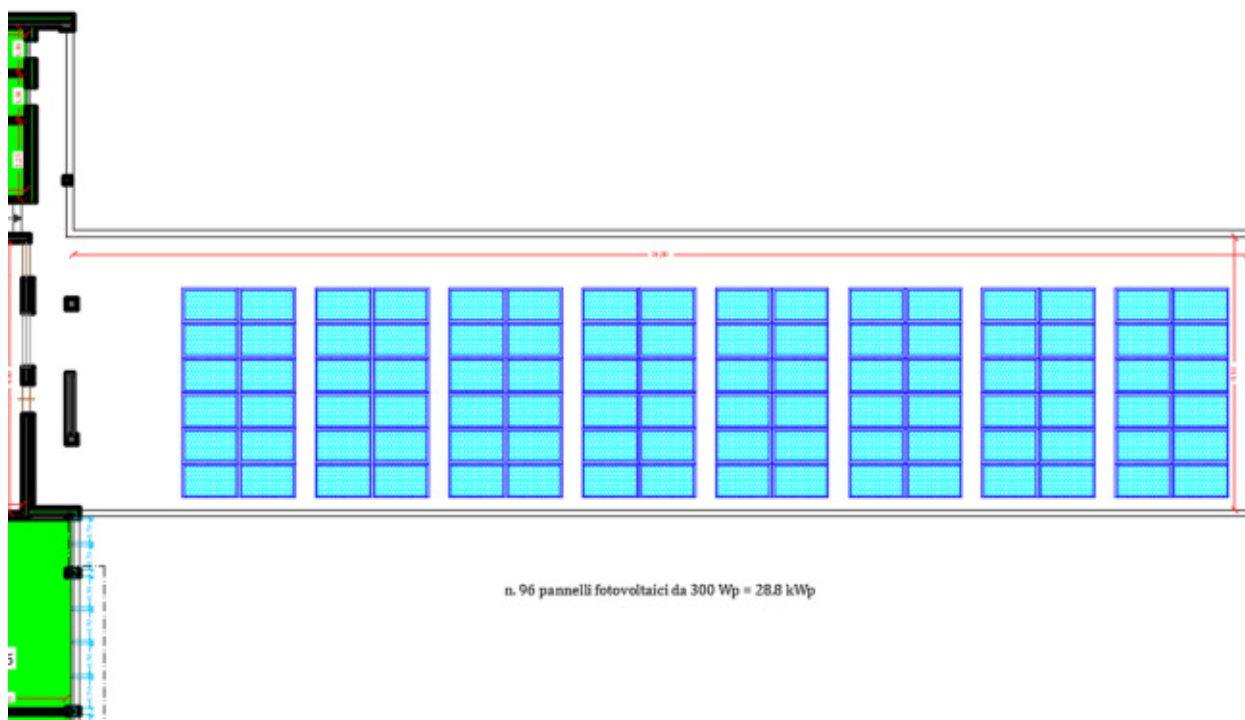
A servizio dell'intero edificio verrà installato un impianto fotovoltaico da 69,6 kWp. Esso verrà distribuito nella terrazza a piano settimo ed in quella a piano copertura, in particolare si avrà la seguente distribuzione

- piano settimo: l'impianto con n. 96 pannelli da 300 Wp ha una potenza complessiva pari a kWp 28,80;
- piano copertura: l'impianto con n. 136 pannelli da 300 Wp ha una potenza complessiva pari a kWp 40,80.

L'impianto è stato dimensionato in funzione della superficie massima disponibile, come è possibile vedere nei dati di produzione della centrale termica, l'energia che si prevede di esportare sulla rete è pressoché nulla.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b>													
Totale prodotta	3'731	4'750	7'552	7'830	10'383	10'658	11'597	10'204	7'569	6'068	4'437	3'371	88'150
Totale esportata	0	0	0	0	1'050	273	0	0	0	0	0	0	1'323

Immagine n. 13 – produzione dell'impianto fotovoltaico durante i mesi dell'anno



## Impianto di sollevamento

Negli edifici pubblici a concorrere al fabbisogno energetico bisogna considerare l'aliquota relativa al trasporto di persone. Gli ascensori presenti sono vetusti ed energivori per cui si prevede di sostituirli con nuovi e più efficienti. Essi oltre ad essere più confortevoli e sicuri saranno dotati di tecnologia ad inverter per accrescere il risparmio energetico. prevede di sostituire il corpo ascensore principale ovvero quello che collega il piano secondo seminterrato con quello sesto. In particolare gli ascensori saranno a funi con macchina in alto, portata kg 525, apertura centrale/laterale e capienza 7 persone. Avranno porte automatiche a scorrimento laterale a tre partite telescopiche dim. L 800 x H 2000 mm finitura inox antigraffio. saranno dotati di illuminazione a LED. porte di piano automatiche saranno REI 120, a tre partite telescopiche abbinate alle porte di cabina, finitura acciaio inox antigraffio, luce netta 800 x 2000 mm.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI
- 02 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI
- 03 SISTEMI A LED
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
- 05 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 06 BUILD AUTOMATION

## **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

Si tratta di sistemi di miglioramento della prestazione energetica del Pala Regione di Catania. L'applicazione di sistemi di miglioramento deve essere preceduta da una valutazione dell'efficienza energetica attraverso una diagnosi energetica degli edifici storici. Le finalità principali sono quelle di valutazione dei consumi energetici degli edifici al fine di ridurli, nel rispetto delle condizioni di qualità dell'ambiente interno. In particolare attraverso:

- la definizione del bilancio energetico del sistema edificio-impianto con l'individuare dei possibili recuperi delle energie disperse;
- la valutazione delle condizioni di benessere termoigrometrico e di sicurezza necessarie all'individuazione di appropriate soluzioni di risparmio energetico;
- la valutazione delle opportunità di risparmio energetico dal punto di vista tecnico-economico con l'ottimizzazione delle modalità di gestione del sistema edificio-impianto, quali i contratti di fornitura di energia e le modalità di conduzione del sistema, ai fini di una riduzione dei costi di gestione.

Per gli edifici storici, in alcuni casi il miglioramento della prestazione energetica potrebbe richiedere talvolta modifiche dell'organismo architettonico che, se non accuratamente progettate sulla base di una corretta diagnosi energetica, possono comportare modifiche ed alterazioni che vanno dal pregiudicare il valore monumentale e/o documentale del manufatto, ed a volte compromettere la sicurezza statica degli edifici.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Chiusure orizzontali superiori
- 01.02 Chiusure verticali opache
- 01.03 Chiusure verticali trasparenti
- 01.04 Isolanti termici dell'involucro edilizio
- 01.05 Controllo dell'irraggiamento solare

## Chiusure orizzontali superiori

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache orizzontali superiori negli edifici storici che dal punto di vista delle prestazioni energetiche rappresentano un limite termoisolante tra interno ed esterno. La loro funzione è quella di controllare le fasi di accumulo ed il rilascio dei flussi termici in entrata e in uscita attraverso l'edificio, contenendo le dispersioni. Ai fini del raffrescamento, nel ridurre la radiazione incidente e nella dissipazione del calore in eccesso. Negli edifici storici sono spesso realizzate mediante coperture a falda, con struttura di legno, o coperture piane.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

##### **Prestazioni:**

Le chiusure devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

#### 01.01.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le chiusure devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

##### **Prestazioni:**

Le chiusure ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrolitico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le chiusure non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.

#### 01.01.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le chiusure devono consentire la rimozione di sporczia, depositi, macchie, ecc.

##### **Prestazioni:**

Le chiusure, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le chiusure devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

#### 01.01.R04 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

**Prestazioni:**

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = -;
- Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
- Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 0;
- Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
- Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 50;
- Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
- Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 100;
- Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
- Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 150;
- Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
- Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 200;
- Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
- Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 250;
- Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
- Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 300;
- Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;
- Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 450;
- Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) > 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

\*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

**01.01.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno.

**Prestazioni:**

Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno. In particolare in ogni punto sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione  $P_s$ .

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

**01.01.R06 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**Prestazioni:**

Le chiusure devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per

l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

### **01.01.R07 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.01.R08 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

#### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

### **01.01.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.01.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

#### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.



**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

**01.01.R11 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**01.01.R12 Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi esterni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali gli spazi esterni dovranno essere allestiti mediante elementi con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato

## Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato

Unità Tecnologica: 01.01

Chiusure orizzontali superiori

L'isolamento all'estradosso della copertura non ventilato prevede la rimozione e sostituzione del manto di copertura attraverso l'applicazione di uno strato continuo di pannelli isolanti protetti all'esterno da uno strato di finitura, che può essere composto dalle tegole nel caso di tetti spioventi, o da ghiaia o pavimento nel caso di tetti piani. In riferimento alle condizioni specifiche della copertura, è possibile optare per la soluzione tecnologica del tetto caldo (lo strato isolante è posizionato sotto il manto impermeabile) o del tetto rovescio (il materiale isolante è posizionato sopra il manto impermeabile).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

#### 01.01.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### 01.01.01.A03 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### 01.01.01.A04 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### 01.01.01.A05 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### 01.01.01.A06 Imbibizione

Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.

#### 01.01.01.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

#### 01.01.01.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali

Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc).

#### 01.01.01.A09 Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

#### 01.01.01.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.

#### 01.01.01.A11 Utilizzo di materiali non idonei

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo caratteristiche materiali

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali non idonei.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **01.01.01.I01 Rinnovo strati isolanti**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Chiusure verticali opache

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache verticali negli edifici storici. Esse sono generalmente composte da pareti massive, realizzate in pietra o in laterizio pieno, che riescono ad avere sia funzione strutturale che quella di barriera tra l'interno e l'esterno dell'edificio.

Dal punto di vista del comportamento termo igrometrico, le chiusure verticali, nel periodo invernale debbono contenere le dispersioni mediante l'isolamento termico e limitando le discontinuità termiche. Nel periodo estivo, invece, la dissipazione del calore in eccesso viene attuata mediante l'ottimizzazione della capacità dell'involucro di immagazzinare e rimettere calore garantendo un idoneo valore di sfasamento temporale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/(h \cdot m^2)$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### 01.02.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

##### **Prestazioni:**

Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

#### 01.02.R03 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/(h \cdot m^2)$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### 01.02.R04 Resistenza agli attacchi biologici

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

##### **Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di

rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

**Classe di rischio 1**

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

**Classe di rischio 2**

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

**Classe di rischio 3**

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

**Classe di rischio 4;**

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

**Classe di rischio 5;**

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

## **01.02.R05 Manovrabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I dispositivi dovranno essere facilmente manovrabili.

**Prestazioni:**

I dispositivi dovranno consentire in modo semplice le operazioni di apertura, chiusura o arresto delle parti attraverso la movimentazione degli organi di manovra.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.

## **01.02.R06 Regolazione delle radiazioni luminose**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I dispositivi dovranno consentire la regolazione delle radiazioni luminose, trasmettendone una quantità consona ai livelli previsti.

**Prestazioni:**

I dispositivi sottoposti all'azione delle radiazioni luminose esterne dovranno contenere le quantità di luce solare secondo parametri definiti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione al soleggiamento rispetto alla collocazione dell'edificio.

## **01.02.R07 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

**Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la

salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

### **01.02.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.02.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

#### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.02.R10 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

#### **Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

#### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### **01.02.R11 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

#### **Prestazioni:**

L'illuminazione naturale degli spazi interni dovrà essere assicurato in modo idoneo. In particolare dovranno essere garantiti adeguati livelli di illuminamento negli spazi utilizzati nei periodi diurni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

# Chiusure verticali trasparenti

Le Chiusure verticali trasparenti sono costituite dai serramenti che hanno la funzione di controllare gli scambi e dispersione termici tra l'interno e l'esterno, oltre che di captazione ed utilizzazione dell'energia solare termica, di captazione ed utilizzazione dell'energia solare luminosa, del contatto visivo con l'ambiente esterno, del comfort acustico, della tenuta all'aria e del tasso di ventilazione naturale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.R01 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

#### Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

### 01.03.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

#### Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrolitico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

#### Livello minimo della prestazione:

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.

### 01.03.R03 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

#### Prestazioni:

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = -;
- Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
- Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 0;
- Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
- Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 50;
- Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
- Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;

- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 100;  
Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;  
Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 150;  
Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;  
Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 200;  
Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;  
Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 250;  
Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;  
Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 300;  
Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;  
Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 450;  
Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;  
Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 600;  
Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;  
Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) > 600;  
Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;  
Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

\*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

### **01.03.R04 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

#### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

### **01.03.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.03.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

#### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti



ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.03.R07 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### **01.03.R08 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

**Prestazioni:**

L'illuminazione naturale degli spazi interni dovrà essere assicurato in modo idoneo. In particolare dovranno essere garantiti adeguati livelli di illuminamento negli spazi utilizzati nei periodi diurni.

**Livello minimo della prestazione:**

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:  
- al 2% per le residenze;  
- all' 1% per uffici e servizi.

### **01.03.R09 Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi esterni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali gli spazi esterni dovranno essere allestiti mediante elementi con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

### **01.03.R10 Efficienza dell'impianto di ventilazione**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

**Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

A seconda del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- ° 01.03.01 Serramenti ad alta prestazione energetica

° 01.03.02 Vetri isolanti

## Serramenti ad alta prestazione energetica

Unità Tecnologica: 01.03

Chiusure verticali trasparenti

Si tratta di infissi di particolare interesse ai fini del risparmio energetico essendo dotati di vetri a più lastre tra le quali viene interposto del gas (tipo argon); questo allestimento consente di elevare la proprietà termoisolante e di soddisfare quindi i requisiti richiesti dagli edifici in classe A.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.03.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### 01.03.01.A03 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### 01.03.01.A04 Degrado dei sigillanti

Distacco dei materiali sigillanti, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### 01.03.01.A05 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### 01.03.01.A06 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

#### 01.03.01.A07 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

#### 01.03.01.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### 01.03.01.A09 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### 01.03.01.A10 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

#### 01.03.01.A11 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

#### 01.03.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.C01 Controllo guarnizioni di tenuta

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Serramentista.*

#### 01.03.01.C02 Controllo telai fissi

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Serramentista.*

### **01.03.01.C03 Controllo telai mobili**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

### **01.03.01.C04 Controllo del grado di riciclabilità**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.01.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

### **01.03.01.I02 Regolazione telai fissi**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

### **01.03.01.I03 Ripristino fissaggi telai fissi**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

## **Elemento Manutenibile: 01.03.02**

# **Vetri isolanti**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Chiusure verticali trasparenti**

Si tratta di vetrate isolanti definite anche vetrocamera, ossia "vetri uniti al perimetro" (in inglese: IGU, da Insulating Glass Unit, cioè elemento vetrato isolante). Vengono impiegate in edilizia, nei serramenti esterni (finestre e porte) e/o facciate continue, per ridurre le perdite termiche dell'edificio. Sono generalmente formate da due o più lastre di vetro piano unite tra di loro, al perimetro, per mezzo di un telaio distanziatore costituito da materiale metallico profilato (alluminio, acciaio) e/o polimerico e separate tra di loro da uno strato d'aria o di gas (argon, kripton, xeno). Il telaio perimetrale è strutturato in modo che nella parte interna si possa dare alloggio ai sali che sono necessari per mantenere disidratata la lama d'aria risultante, evitando in questo modo la comparsa di condensa sulla superficie della lastra rivolta verso l'intercapedine.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.02.A01 Alterazione cromatica**

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### **01.03.02.A02 Degrado dei sigillanti**

Distacco dei materiali sigillanti, perdita di elasticità e loro fessurazione.

### **01.03.02.A03 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

#### **01.03.02.A04 Frantumazione**

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

#### **01.03.02.A05 Incrostazione**

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### **01.03.02.A06 Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### **01.03.02.A07 Patina**

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

#### **01.03.02.A08 Perdita trasparenza**

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

#### **01.03.02.A09 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### **01.03.02.A10 Utilizzo di materiali non idonei**

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.03.02.C01 Controllo caratteristiche materiali**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali non idonei.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.03.02.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isolanti termici dell'involucro edilizio

Si tratta di elementi e materiali che consentono di ridurre il flusso di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti. In particolare nel periodo invernale, hanno la funzione di contenere il calore all'interno dell'edificio limitandone le dispersioni termiche verso l'esterno.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.04.R01 Igiene, salute e ambiente

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Le opere realizzate dovranno tutelare la salute dei fruitori secondo le indicazioni di igiene, salute ed ambiente.

##### **Prestazioni:**

Le opere realizzate non dovranno provocare:

- sviluppo di gas tossici
- presenza di particelle e/o gas pericolosi nell'aria;
- emissione di radiazioni nocive;
- presenza di sostanze tossiche e/o inquinanti nell'acqua e nel suolo;
- scarsa ventilazione di fumi e difficoltà di riciclo delle acque di scarico;
- presenza di umidità interessante parti delle costruzioni.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Il controllo degli inquinanti presenti negli ambienti interni può essere espresso attraverso la relazione: (concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

- tasso di emissione [ $\mu\text{g}/\text{h}$ ]) / tasso di ventilazione [ $\text{m}^3$ ]

dove:

- il tasso di emissione è pari al fattore emissivo [ $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}$ ] per la quantità di materiale [ $\text{m}^2$ ].
- il tasso di ventilazione è pari alla quantità di aria non contaminata che viene introdotta dall'esterno nell'ambiente.
- il valore minimo di accettabilità per sostanze inquinanti chimiche relativo ad una sola sorgente chimica sarà  $< 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- il valore minimo di accettabilità per sostanze inquinanti chimiche relativo a più sorgenti chimiche sarà  $< 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 01.04.R02 Risparmio energetico e ritenzione di calore

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le opere realizzate dovranno consentire un adeguato risparmio energetico e di ritenzione di calore.

##### **Prestazioni:**

In particolare dovrà essere assicurato il benessere igrotermico degli ambienti attraverso il controllo della temperatura e dell'umidità.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le opere realizzate con tecniche di bioedilizia si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia di prestazioni e certificazione energetica degli edifici.

#### 01.04.R03 Protezione contro il rumore

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le opere realizzate dovranno proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno e dall'interno. La tipologia dei rumori potrà essere del tipo "aerei" (se trasmessi tramite l'aria in vibrazione) oppure "d'impatto" (se trasmessi attraverso un solido). Il livello di isolamento richiesto varierà in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni delle opere realizzate dovranno assicurare la protezione degli occupanti dalle sorgenti interne ed esterne che per origine e natura possono avere caratteristiche diverse.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le opere realizzate si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia di inquinamento acustico.

#### 01.04.R04 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione,

dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

#### **01.04.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### **01.04.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### **01.04.R07 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 01.04.01 Fibra di cellulosa
- 01.04.02 Isolanti termoriflettenti

## Fibra di cellulosa

Unità Tecnologica: 01.04

Isolanti termici dell'involucro edilizio

Si tratta di prodotti di origine vegetale, utilizzati sotto forma di fiocchi, materassini e/o pannelli termoisolanti impiegati maggiormente nelle strutture in legno, nelle intercapedini orizzontali e verticali mediante l'ausilio di una macchina insufflatrice. Vengono ricavati sotto forma di fiocchi, trucioli, o lane di cellulosa dalla lavorazione di carta riciclata che viene sottoposta a macinazione e successiva compressione. I prodotti sono generalmente trattati con sali borici per ridurre l'infiammabilità e l'attacco da parte di insetti e/o muffe. Sono caratterizzati dal fatto di essere facilmente riciclabili per la loro biodegradabilità.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti costituenti.

#### 01.04.01.A02 Attacco da insetti xilofagi

Comparsa di fori o cavità sulla superficie e negli spessori degli elementi.

#### 01.04.01.A03 Distacco

Distacco di alcuni o più elementi dalla sede originaria.

#### 01.04.01.A04 Emissioni nocive

Emissioni di sostanze nocive dovute alla composizione dei materiali applicati.

#### 01.04.01.A05 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

#### 01.04.01.A06 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Igiene, salute e ambiente*; 2) *Risparmio energetico e ritenzione di calore*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Attacco biologico*; 2) *Emissioni nocive*; 3) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.04.01.C02 Controllo emissioni

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino e riparazione di eventuali anomalie mediante l'utilizzo di prodotti ecocompatibili. Assicurarsi che eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni di ripristino vengano regolarmente smaltiti e/o riciclati a secondo della loro tipologia e comunque in discariche idonee ed autorizzate per tali processi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



Gli isolanti termoriflettenti sono composti da pellicole metalliche a bassa emissività, confinate in intercapedini d'aria che tendono a riflettere verso l'esterno la maggior parte della radiazione solare che li colpisce. In genere sono composti dai componenti che raggiungono uno spessore massimo di 6 cm e la loro flessibilità e facilità di taglio e posa in opera li rende adatti a rivestire morfologie complesse in maniera reversibile.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti costituenti.

### 01.04.02.A02 Distacco

Distacco di alcuni o più elementi dalla sede originaria.

### 01.04.02.A03 Emissioni nocive

Emissioni di sostanze nocive dovute alla composizione dei materiali applicati.

### 01.04.02.A04 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Igiene, salute e ambiente*; 2) *Protezione contro il rumore*; 3) *Risparmio energetico e ritenzione di calore*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*; 2) *Emissioni nocive*; 3) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.04.02.C02 Controllo emissioni

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.I01 Ripristino

*Cadenza: a guasto*

Ripristino e riparazione di eventuali anomalie mediante l'utilizzo di prodotti ecocompatibili. Assicurarsi che eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni di ripristino vengano regolarmente smaltiti e/o riciclati a secondo della loro natura e comunque in discariche idonee ed autorizzate per tali processi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Controllo dell'irraggiamento solare

Si tratta di elementi che caratterizzano le condizioni di comfort termico e visivo e psicofisico degli utenti in base alle attività svolte in condizioni estive ed invernali, considerando la qualità dell'illuminazione degli ambienti e la distribuzione dei livelli di illuminamento, anche in considerazione della posizione e la dimensione delle finestre in rapporto alla conformazione degli ambienti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.R01 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli elementi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

#### Prestazioni:

Gli elementi e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

### 01.05.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Gli elementi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

#### Prestazioni:

Gli elementi ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrolitico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

#### Livello minimo della prestazione:

Gli elementi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.

### 01.05.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

#### Prestazioni:

Le superfici degli elementi, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

#### Livello minimo della prestazione:

Gli elementi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

### 01.05.R04 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli elementi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

**Prestazioni:**

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = -;
- Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
- Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 0;
- Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
- Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 50;
- Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
- Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 100;
- Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
- Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 150;
- Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
- Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 200;
- Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
- Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 250;
- Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
- Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 300;
- Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;
- Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 450;
- Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) = 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{max}$  in Pa\*) > 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

\*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

**01.05.R05 Aspetto**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I dispositivi dovranno risultare dal punto di vista architettonico gradevole anche in conformità agli altri elementi dell'edificio. Gli infissi interni, in relazione alla loro collocazione e funzione nell'edificio, devono possedere un aspetto uniforme sia nell'insieme che relativamente ai suoi sub-componenti. Il requisito di aspetto comprende i sub-requisiti di:

- planarità: assenza di difetti di planarità locale dei due piani dell'anta e di tutti i piani di incorniciatura del vano;
- assenza di difetti superficiali: assenza di difetti superficiali visibili (macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, ecc.) sugli strati di finitura o nelle zone di giunzione dei sub-componenti;
- omogeneità del colore: limitazione della differenza di colore fra i vari punti della superficie visibile dell'infisso;
- omogeneità di brillantezza: limitazione della differenza di brillantezza dovuta alla riflessione delle radiazioni solari fra due punti della superficie visibile dell'infisso.

**Prestazioni:**

I dispositivi dovranno rispettare i parametri di planarità delle superfici, uniformità dei colori, assenza dei difetti superficiali, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.

**01.05.R06 Manovrabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I dispositivi dovranno essere facilmente manovrabili.

**Prestazioni:**

I dispositivi dovranno consentire in modo semplice le operazioni di apertura, chiusura o arresto delle parti attraverso la movimentazione degli organi di manovra.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.

**01.05.R07 Regolazione delle radiazioni luminose**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I dispositivi dovranno consentire la regolazione delle radiazioni luminose, trasmettendone una quantità consona ai livelli previsti.

**Prestazioni:**

I dispositivi sottoposti all'azione delle radiazioni luminose esterne dovranno contenere le quantità di luce solare secondo parametri definiti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione al soleggiamento rispetto alla collocazione dell'edificio.

**01.05.R08 Resistenza agli attacchi biologici**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

**Prestazioni:**

I dispositivi costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

**01.05.R09 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Prestazioni:**

I dispositivi, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008

(Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

### **01.05.R10 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

#### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

### **01.05.R11 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.05.R12 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

#### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.05.R13 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

#### **Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

#### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

## **01.05.R14 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

### **Prestazioni:**

L'illuminazione naturale degli spazi interni dovrà essere assicurato in modo idoneo. In particolare dovranno essere garantiti adeguati livelli di illuminamento negli spazi utilizzati nei periodi diurni.

### **Livello minimo della prestazione:**

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.05.01 Schermature solari esterne: aggetti o sporti
- ° 01.05.02 Schermature solari esterne a doghe orizzontali

## Schermature solari esterne: aggetti o sporti

Unità Tecnologica: 01.05

Controllo dell'irraggiamento solare

Si tratta di sporgenze verso l'esterno di elementi architettonici o costruttivi rispetto alle adiacenti parti della struttura, e soprattutto alle parti sottostanti da cui l'elemento stesso (balcone, cornicione, cornici in genere, ecc.) è portato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### 01.05.01.A02 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### 01.05.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 01.05.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 01.05.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 01.05.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### 01.05.01.A07 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### 01.05.01.A08 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 01.05.01.A09 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### 01.05.01.A10 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 01.05.01.A11 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### 01.05.01.A12 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.05.01.A13 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### 01.05.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 01.05.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### 01.05.01.A16 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### **01.05.01.A17 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.01.C01 Controllo illuminazione naturale**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.

- Requisiti da verificare: 1) *Illuminazione naturale.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.01.I01 Ripristino elementi degradati**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino di elementi o parti mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.05.02**

## **Schermature solari esterne a doghe orizzontali**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Controllo dell'irraggiamento solare**

Si tratta di schermature solari esterne a doghe orizzontali che fanno parte della chiusura esterna trasparente o del suo intorno che impediscono in modo parziale o totale l'ingresso della radiazione solare nell'ambiente interno su cui affaccia la chiusura stessa.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.02.A01 Alterazione cromatica**

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### **01.05.02.A02 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.05.02.A03 Degrado degli organi di manovra**

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### **01.05.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.02.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la corretta posizione rispetto alle condizioni di soleggiamento, dei flussi d'aria di ventilazione, ecc.. Controllare il perfetto funzionamento degli organi di manovra e degli accessori connessi.

- Requisiti da verificare: 1) *Manovrabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado degli organi di manovra.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### **01.05.02.C02 Controllo illuminazione naturale**

*Cadenza: ogni settimana*



*Tipologia: Controllo*

Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.

- Requisiti da verificare: *1) Illuminazione naturale.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.02.I01 Regolazione degli organi di manovra**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolazione degli organi di manovra e degli elementi accessori rispetto alle condizioni di uso standard.

- Ditte specializzate: *Tapparellista.*

### **01.05.02.I02 Regolazione orientamento**

*Cadenza: ogni 4 mesi*

Regolazione dell'orientamento rispetto alle condizioni di soleggiamento, dei flussi d'aria di ventilazione, ecc..

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI**

Si tratta di interventi legati all'adeguamento tecnologico degli edifici storici in seguito a progettazioni di restauro, riuso, recupero e adeguamento funzionale dei sistemi impiantistici (idraulici, di adduzione, smaltimento, elettrici, di sicurezza e comunicazione, di riscaldamento, climatizzazione ecc.). Gli interventi dovranno essere di entità minima con carattere di reversibilità, compatibilità ecc., con le raccomandazioni di rispondere ad esigenze di risparmio energetico, di utilizzo di energie rinnovabili, della sostenibilità, ecc.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 02.01 Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi
- 02.02 Pompe di calore a compressione

## Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Nei sistemi solari attivi l'energia solare viene raccolta e trasformata in energia termica di un fluido o in energia elettrica, per essere utilizzata anche in un luogo differente da quello di raccolta. Le tecnologie che riescono a sfruttare l'irraggiamento solare garantendo un migliore comportamento termico ed energetico del sistema edificio sono il solare termico ed il fotovoltaico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.01.R01 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

#### 02.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

##### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 02.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

##### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### 02.01.R04 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

## **02.01.R05 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

**Prestazioni:**

I terminali di erogazione degli impianti devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **02.01.R06 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

**Prestazioni:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

## **02.01.R07 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

## **02.01.R08 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.01.01 Pannelli Solari
- 02.01.02 Solare Fotovoltaico

## Pannelli Solari

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

I collettori piani ad acqua (o pannelli solari) servono a catturare l'energia che giunge dal Sole sulla Terra e ad utilizzarla per produrre acqua calda ad una temperatura dell'ordine di 38 - 45°C. L'acqua calda prodotta ed accumulata in un apposito serbatoio potrà essere utilizzata per le diverse esigenze. Essi sono costituiti da:

- Collettore solare (pannello)
- Serbatoio di accumulo
- Collegamenti idraulici ed elettrici

I pannelli sono formati da:

- a) una superficie assorbente;
- b) una rete di tubazioni nella quale scorre il fluido termovettore;
- c) una copertura trasparente;
- d) un rivestimento isolante;
- e) una struttura di contenimento che costituisce l'involucro esterno.

I sistemi possono essere a circolazione naturale o con impianto a circolazione forzata.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di tenuta dell'anodo di magnesio per cui si verificano corrosioni.

#### 02.01.01.A02 Anomalie valvola di ritegno

Difetti di funzionamento della valvola di sicurezza e di ritegno per cui si verificano sovrappressioni.

#### 02.01.01.A03 Corrosioni

Fenomeni di corrosione dovuti alle correnti galvaniche vaganti.

#### 02.01.01.A04 Difetti di tenuta coibentazioni

Difetti di tenuta coibentazioni per cui si verificano valori bassi delle temperature del fluido.

#### 02.01.01.A05 Perdita di fluido

Perdita di fluido in prossimità di raccordi e giunzioni.

#### 02.01.01.A06 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare che la cupola superiore sia integra e libera da accumuli di materiale; controllare che non ci siano perdite di fluido termovettore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie valvola di ritegno; 3) Corrosioni; 4) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Tecnico solare termico.

#### 02.01.01.C02 Controllo dei fabbisogni di energia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Conduzione*

Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

- Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

### 02.01.01.I02 Spurgo pannelli

*Cadenza: quando occorre*

In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Solare Fotovoltaico

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Il solare fotovoltaico è una tecnologia che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia Elettrica. L'elemento base della tecnologia fotovoltaica è rappresentato dalla "cella". Si tratta di una piccola lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) che opportunamente trattata, genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) drogata con fosforo e quella inferiore (+) drogata con boro. La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua.

I sistemi possono essere del tipo:

- sistemi isolati (stand-alone)
- sistemi connessi alla rete (grid-connected).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.02.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

#### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.02.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### 02.01.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### 02.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### 02.01.02.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### 02.01.02.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### 02.01.02.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### 02.01.02.A07 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### 02.01.02.A08 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

## **02.01.02.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.02.C01 Controllo apparato elettrico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **02.01.02.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **02.01.02.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **02.01.02.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **02.01.02.C05 Controllo dei fabbisogni di energia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Conduzione*

Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento del fabbisogno d'energia primaria.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

#### **02.01.02.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **02.01.02.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*



## Pompe di calore a compressione

Il funzionamento di una pompa di calore è simile a quello di un frigorifero, ma invertito. In un frigorifero, il calore viene estratto dall'interno ed espulso all'esterno. Una pompa di calore, sfruttando lo stesso principio, fa l'esatto contrario: estrae il calore da una fonte naturale (aria, acqua o terra) e lo trasporta dentro l'edificio alla temperatura idonea, in funzione del tipo di impianto di riscaldamento. Utilizzando l'energia gratuita, ecologica e rinnovabile di suolo, acqua e aria, le pompe di calore costituiscono la soluzione ideale per ridurre i consumi di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub> e, nel contempo, preservare il pianeta. La scelta della migliore fonte di energia dipende dai singoli casi in funzione delle condizioni locali e del fabbisogno di calore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

##### **Prestazioni:**

I terminali di erogazione degli impianti di climatizzazione devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 02.02.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

##### **Prestazioni:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

#### 02.02.R03 Attitudine a limitare i rischi di esplosione

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

##### **Prestazioni:**

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

## **02.02.R04 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

### **Prestazioni:**

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

### **Livello minimo della prestazione:**

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

## **02.02.R05 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

### **Prestazioni:**

I materiali e componenti degli impianti di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **02.02.R06 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

### **Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione mediante misurazioni di resistenza a terra.

### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

## **02.02.R07 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

### **Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **02.02.R08 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

### **Prestazioni:**

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e

arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

**02.02.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**02.02.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

**02.02.R11 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**02.02.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

---

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 02.02.01 Compressore
- 02.02.02 Condensatore
- 02.02.03 Evaporatore

## Compressore

Unità Tecnologica: 02.02

Pompe di calore a compressione

Il compressore rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.02.01.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I generatori dell'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

##### Prestazioni:

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

##### Livello minimo della prestazione:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:

- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $82 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87,5 + 1,5 \log P_n$ ;
  - per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $91 + 1 \log P_n$ ;
  - per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $89 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $77 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $80 + 2 \log P_n$ ;
- dove per  $\log P_n$  = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.  
per valori di  $P_n$  superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.01.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

#### 02.02.01.A02 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

#### 02.02.01.A03 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### **02.02.01.A04 Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### **02.02.01.A05 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### **02.02.01.A06 Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

### **02.02.01.A07 Rumorosità del compressore**

Presenza di rumori anormali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

### **02.02.01.A08 Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

### **02.02.01.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.01.C01 Controllo generale del compressore**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:

- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anormali);
- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;
- i filtri dell'olio;
- gli elettroscaldatori (quando i compressori sono fermi);
- pressione e temperatura di aspirazione;
- pressione e temperatura di compressione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### **02.02.01.C02 Controllo livelli del compressore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### **02.02.01.C03 Controllo accessori del compressore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### **02.02.01.C04 Controllo dei fabbisogni di energia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Conduzione*

Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

• Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

• Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.01.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.01.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.01.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)

*Cadenza: ogni 20 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

# Condensatore

Unità Tecnologica: 02.02

Pompe di calore a compressione

Il condensatore rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.02.A01 Accumuli di acqua

Accumuli di acqua di condensa nelle bacinelle di raccolta.

### 02.02.02.A02 Anomalie delle batterie

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 02.02.02.A03 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 02.02.02.A04 Anomalie dei rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 02.02.02.A05 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri dell'acqua.

### 02.02.02.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 02.02.02.A07 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 02.02.02.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### **02.02.02.A09 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto.

### **02.02.02.A10 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.02.C01 Controllo batterie**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **02.02.02.C02 Controllo dei contattori**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **02.02.02.C03 Controllo ventilatore**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di tensione delle cinghie;* 2) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **02.02.02.C04 Controllo dei fabbisogni di energia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Conduzione*

Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento del fabbisogno d'energia primaria.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.02.I01 Ingrassaggio motori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.02.I02 Sostituzione galleggiante**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.02.I03 Sostituzione motoventilatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.02.I04 Sostituzione olio contattore**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.02.I05 Pulizia bacinelle**

*Cadenza: ogni 6 mesi*



Eseguire la pulizia delle bacinelle di raccolta della condensa.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.02.I06 Pulizia filtro acqua**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la pulizia del filtro posto sulla pompa di circolazione dell'acqua.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **Elemento Manutenibile: 02.02.03**

# **Evaporatore**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Pompe di calore a compressione**

L'evaporatore, ovvero lo scambiatore di calore tra il fluido refrigerante e la sorgente fredda, rappresenta uno degli elementi delle pompe di calore a compressione. Il compressore di una pompa di calore crea proprio la differenza di pressione che permette al ciclo di funzionare: esso aspira il fluido refrigerante attraverso l'evaporatore, dove il fluido stesso evapora a bassa pressione assorbendo calore, lo comprime e lo spinge all'interno del condensatore dove il fluido condensa ad alta pressione rilasciando il calore assorbito. Dopo il condensatore, il fluido attraversa la valvola di laminazione che lo porta in condizione liquido/vapore (riduce la pressione del fluido), successivamente rientra nell'evaporatore ricominciando il ciclo. Il fluido refrigerante cambia di stato all'interno dei due scambiatori: passa nell'evaporatore da liquido a gassoso, nel condensatore da gassoso a liquido.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.02.03.A01 Fughe di gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### **02.02.03.A02 Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione.

### **02.02.03.A03 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### **02.02.03.A04 Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### **02.02.03.A05 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### **02.02.03.A06 Perdite di olio**

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

### **02.02.03.A07 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.03.C01 Controllo evaporatore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare il controllo e la verifica generale dell'evaporatore. In particolare, verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico;* 2) *Mancanza dell'umidità.*
- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.03.C02 Controllo filtro disidratatore

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'efficienza dei filtri disidratatori valutando lo spessore dello stato filtrante. Verificare che la spia non segnali la presenza di acqua all'interno: in caso positivo provvedere alla sostituzione delle cartucce del filtro.

- Requisiti da verificare: 1) *Sostituibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio.*
- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.03.C03 Controllo dei fabbisogni di energia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Conduzione*

Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento del fabbisogno d'energia primaria.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.03.I01 Pulizia bacinelle raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

*Cadenza: ogni 15 giorni*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.03.I02 Pulizia bacinelle raccolta condensa delle sezioni di scambio

*Cadenza: ogni 15 giorni*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.03.I03 Pulizia filtro umidificatori ad acqua

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

### 02.02.03.I04 Pulizia umidificatori a vapore

*Cadenza: ogni 15 giorni*

Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

## SISTEMI A LED

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;
- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) come substrato - blu.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 03.01 Illuminazione a led

## Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.01.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

#### 03.01.R03 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.01.R04 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.R05 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### 03.01.R06 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### 03.01.R07 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### 03.01.R08 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.01.01 Apparecchi wireless a led
- 03.01.02 Apparecchio a parete a led
- 03.01.03 Apparecchio a sospensione a led
- 03.01.04 Apparecchio ad incasso a led

° 03.01.05 Diffusori a led

## Apparecchi wireless a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi wireless a led sono dispositivi utilizzati quando risulta difficoltoso alimentare i led con l'energia elettrica tradizionale; infatti questi dispositivi sono dotati della batteria di alimentazione e possono essere utilizzati sia all'interno sia all'esterno.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 03.01.01.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

#### 03.01.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 03.01.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 03.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.C01 Controllo batterie

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il livello di carica della batteria di alimentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie batterie.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 03.01.01.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo;* 2) *Anomalie catodo;* 3) *Anomalie connessioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 03.01.01.C03 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Controllo consumi;* 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.I01 Sostituzione batterie

*Cadenza: a guasto*

Sostituire la batterie di alimentazione dei led quando deteriorate.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 03.01.01.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 03.01.02.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 03.01.02.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 03.01.02.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 03.01.02.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

#### 03.01.02.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 03.01.02.C02 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.I01 Regolazione ancoraggi

*Cadenza: quando occorre*

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 03.01.02.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



# Apparecchio a sospensione a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.03.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 03.01.03.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

### 03.01.03.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 03.01.03.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 03.01.03.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### 03.01.03.A06 Difetti di regolazione pendini

Difetti di regolazione dei pendini che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

### 03.01.03.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i pendini siano ben regolati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 03.01.03.C02 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.03.I01 Regolazione pendini

*Cadenza: quando occorre*

Regolare i pendini di sostegno dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 03.01.03.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 03.01.04

# Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 03.01

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.04.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 03.01.04.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 03.01.04.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 03.01.04.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### 03.01.04.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 03.01.04.A06 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

### 03.01.04.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 03.01.04.C02 Controllo generale delle parti a vista

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Non planarità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 03.01.04.C03 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.04.I01 Regolazione planarità

*Cadenza: ogni anno*

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 03.01.04.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **03.01.04.I03 Sostituzione elementi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 03.01.05**

# **Diffusori a led**

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.01.05.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **03.01.05.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

### **03.01.05.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **03.01.05.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **03.01.05.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### **03.01.05.A06 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

### **03.01.05.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

### **03.01.05.A08 Rotture**

Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

### **03.01.05.A09 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **03.01.05.C02 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **03.01.05.C03 Controlli dispositivi led**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.05.I01 Regolazione degli ancoraggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **03.01.05.I02 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici derivanti da fonti di energia rinnovabili (sole, vento, acqua, calore terreno, ecc.) che, oltre ad essere inesauribili, sono ad impatto ambientale nullo in quanto non producono né gas serra né scorie inquinanti da smaltire.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Impianto solare termico
- 04.02 Impianto fotovoltaico

# Impianto solare termico

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia addizionale.

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio. Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 04.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

#### **Prestazioni:**

I terminali di erogazione degli impianti devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 04.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

#### **Prestazioni:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste

dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

#### **04.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

##### **Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

#### **04.01.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

##### **Prestazioni:**

Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

#### **04.01.R05 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

#### **04.01.R06 Resistenza a cali di tensione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni e a brevi interruzioni di tensione.

##### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

#### **04.01.R07 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto solare devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

##### **Prestazioni:**

I materiali e componenti dell'impianto solare devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.01.R08 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### **04.01.R09 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### **04.01.R10 Inerzia termica per la climatizzazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere impiegati sistemi tecnologici che utilizzino materiali con caratteristiche ad alto assorbimento termico, elevata capacità termica e sfasamento termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.

#### **04.01.R11 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

#### **04.01.R12 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare.

Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione.



In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

#### **04.01.R13 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Prestazioni:**

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

#### **04.01.R14 Efficienza dell'impianto termico**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

**Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

#### **04.01.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.01.01 Accumulo acqua calda
- 04.01.02 Caldaia istantanea elettrica
- 04.01.03 Centralina solare
- 04.01.04 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

- 04.01.05 Collettore solare vetrato
- 04.01.06 Copertura assorbitore
- 04.01.07 Dissipatore ad aria
- 04.01.08 Filtro per impurità
- 04.01.09 Fluido termovettore
- 04.01.10 Gruppo di circolazione
- 04.01.11 Gruppo idraulico di mandata e ritorno
- 04.01.12 Gruppi di scambio termico
- 04.01.13 Miscelatore
- 04.01.14 Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore
- 04.01.15 Pompa di circolazione
- 04.01.16 Regolatore differenziale di temperatura
- 04.01.17 Regolatore solare
- 04.01.18 Rubinetto di scarico
- 04.01.19 Scambiatori di calore
- 04.01.20 Sfiato
- 04.01.21 Sistema di regolazione solare
- 04.01.22 Telaio
- 04.01.23 Termometro - termostato
- 04.01.24 Tubi in acciaio inossidabile
- 04.01.25 Tubi in rame
- 04.01.26 Tubi isolati per impianti a pannelli solari
- 04.01.27 Valvola di intercettazione
- 04.01.28 Valvola di ritegno
- 04.01.29 Vaso di espansione

## Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponde a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

##### **Prestazioni:**

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

#### 04.01.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I serbatoi di accumulo a servizio dell'impianto solare termico devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore.

##### **Prestazioni:**

Per consentire il normale funzionamento i serbatoi a servizio dell'impianto solare devono essere opportunamente coibentati.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per garantire le temperature richieste dall'impianto lo spessore della coibentazione dei serbatoi deve essere opportunamente dimensionato ed essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Abbassamento temperature

Livelli bassi della temperatura del fluido del serbatoio dovuti a mancanza di coibentazione.

#### 04.01.01.A02 Anomalie anodo al magnesio

Difetti di funzionamento dell'anodo al magnesio dovuti ad ossidazione dello stesso.

#### 04.01.01.A03 Anomalie spie di segnalazione

Difetti di funzionamento della spia di segnalazione dell'anodo anticorrosione.

#### 04.01.01.A04 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### 04.01.01.A05 Difetti di regolazione

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### 04.01.01.A06 Difetti della serpentina

Difetti di funzionamento della serpentina di riscaldamento.

#### 04.01.01.A07 Perdita di carico

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

#### **04.01.01.A08 Perdita coibentazione**

Perdita e/o mancanza della coibentazione esterna del serbatoio per cui si possono avere perdite di calore.

#### **04.01.01.A09 Sbalzi di temperatura**

Valori non costanti della temperatura ambiente.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.01.C01 Controllo anodo anticorrosione**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica del corretto funzionamento dell'anodo anticorrosione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie spie di segnalazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.01.C02 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità della coibentazione del serbatoio.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita coibentazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.01.C03 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Perdita di carico.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.01.C04 Controllo gruppo di riempimento**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.01.C05 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria;* 3) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento;* 4) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.01.I01 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.01.I02 Sostituzione anodo**

*Cadenza: ogni 5 anni*

Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Caldaia istantanea elettrica

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Quando la temperatura dell'acqua sanitaria all'interno dell'accumulo è inferiore alla temperatura nominale desiderata l'acqua viene convogliata da una valvola a tre vie a una caldaia istantanea; in questo modo l'acqua si riscalda fino a raggiungere la temperatura richiesta.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.02.A01 Anomalie regolatore di potenza

Difetti di funzionamento del regolatore di potenza.

#### 04.01.02.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

#### 04.01.02.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

#### 04.01.02.A04 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe di circolazione.

#### 04.01.02.A05 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

#### 04.01.02.A06 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta degli attacchi delle tubazioni alla caldaia.

#### 04.01.02.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite del fluido.

#### 04.01.02.A08 Durezza dell'acqua

Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

#### 04.01.02.A09 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

#### 04.01.02.A10 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

#### 04.01.02.A11 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.02.C01 Controllo temperatura acqua

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

#### 04.01.02.C02 Verifica delle resistenze

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare i valori (misurati in ohm) delle resistenze elettriche delle caldaie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai termostati ed alle valvole;* 2) *Anomalie regolatore di potenza.*
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie, Elettricista.*

#### 04.01.02.C03 Verifica prodotti della combustione

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fumo eccessivo*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.02.I01 Pulizia fanghi di sedimentazione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### 04.01.02.I02 Sostituzione delle resistenze

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle resistenze quando usurate.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie, Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.03

# Centralina solare

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Questo dispositivo consente il controllo e la gestione di uno o più impianti solari termici differenti. Una volta configurata secondo le esigenze la centralina è in grado di gestire automaticamente le uscite e gli ingressi relativi al tipo di impianto prescelto. Generalmente questi dispositivi sono dotati di display e di allarmi acustici per la segnalazione e la visualizzazione dei parametri dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.03.A01 Anomalie allarmi acustici

Difetti di funzionamento degli allarmi acustici.

### 04.01.03.A02 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

### 04.01.03.A03 Difetti di tenuta dei morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 04.01.03.A04 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del sistema di gestione informatico della centrale.

### 04.01.03.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparati della centrale.

### 04.01.03.A06 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che il display e gli allarmi siano ben funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a cali di tensione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Difetti di tenuta dei morsetti*; 3) *Anomalie allarmi acustici*; 4) *Anomalie display*.
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

### 04.01.03.C02 Controllo valori tensione elettrica

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Perdite di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.03.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### 04.01.03.I02 Revisione del sistema

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.04

## Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne lastre e pannelli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.04.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

#### Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

#### Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 04.01.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### **04.01.04.A03 Mancanze**

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### **04.01.04.A04 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico, Tecnico solare termico*.

#### **04.01.04.C02 Controllo temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.04.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico, Tecnico solare termico*.

#### **04.01.04.I02 Sostituzione coibente**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico, Tecnico solare termico*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.05**

## **Collettore solare vetrato**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il cuore del pannello è formato dall'assorbitore di calore costituito da una lamiera verniciata di nero, con tubi di rame integrati, che ha la funzione di assorbire la radiazione solare; il calore così assorbito viene poi ceduto al fluido termovettore (acqua oppure soluzione di acqua e antigelo) che scorre nei tubi di rame.

La copertura in vetro consente il passaggio della radiazione solare e allo stesso tempo riduce le dispersioni di calore dall'assorbitore verso l'ambiente esterno; i collettori solari in vetro possono essere classificati in:

- collettore con vetri selettivi;
- collettore con vetri non selettivi.

I pannelli solari vetrati selettivi presentano la superficie dell'assorbitore trattata con prodotti che riducono la riflessione della radiazione incidente conseguendo così un miglioramento del rendimento del pannello.

I pannelli solari vetrati non selettivi sono costituiti da uno strato di vetro temperato direttamente esposto al sole che copre il fascio tubiero e un telaio posteriore coibentato.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**



#### **04.01.05.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

##### **Prestazioni:**

I collettori solari devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di garantire la quantità d'acqua prevista dal progetto in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare:

- la temperatura dell'acqua in ingresso;
- le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

#### **04.01.05.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

##### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:

- la temperatura dell'assorbitore;
- la temperatura ambiente;
- l'irraggiamento;
- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;
- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.05.A01 Depositi superficiali**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (microrganismi, residui organici, polvere, ecc.) sulla copertura dei collettori che inficia il rendimento degli stessi.

#### **04.01.05.A02 Difetti di coibentazione**

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

#### **04.01.05.A03 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sulle relative strutture di sostegno.

#### **04.01.05.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### **04.01.05.A05 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### **04.01.05.A06 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### **04.01.05.A07 Perdita del sotto vuoto**

Rotture degli elementi superficiali dei collettori per cui si verifica la perdita del sotto vuoto e l'efficienza del rendimento.

#### **04.01.05.A08 Sbalzi di temperatura**

Valori non costanti della temperatura ambiente.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.05.C01 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei collettori solari.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Depositi superficiali; 3) Difetti di fissaggio; 4) Difetti di tenuta; 5) Incrostazioni; 6) Infiltrazioni; 7) Perdita del sotto vuoto.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.C02 Controllo generale pannelli**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Incrostazioni*; 4) *Infiltrazioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.C03 Controllo valvole**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.C04 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*; 3) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento*; 4) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.I02 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.I03 Sostituzione fluido**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.05.I04 Spurgo pannelli**

*Cadenza: quando occorre*

In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### **Elemento Manutenibile: 04.01.06**

## **Copertura assorbitore**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Per ridurre le dispersioni termiche e per migliorare il rendimento del collettore, l'assorbitore viene provvisto di una copertura trasparente frontale mentre lateralmente e sul retro viene coibentato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.06.A01 Depositi superficiali

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei (microrganismi, residui organici, polvere, ecc.) sulla copertura dei collettori che inficia il rendimento degli stessi.

### 04.01.06.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio della copertura degli assorbitori.

### 04.01.06.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità della copertura e che non ci siano depositi superficiali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi superficiali.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 04.01.06.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.06.I01 Pulizia copertura assorbitore

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.07

# Dissipatore ad aria

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il dissipatore è un dispositivo, in genere completo di ventilatore elettrico e convogliatore metallico, utilizzato per dissipare nell'aria l'esubero di potenza degli impianti solari in estate e soprattutto dei bollitori di accumulo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.07.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche dei ventilatori.

### 04.01.07.A02 Difetti ventilatore

Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 04.01.07.A03 Difetti di alimentazione

Problemi di alimentazione elettrica che provoca un blocco del sistema.

### 04.01.07.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Verificare il corretto funzionamento delle pale del ventilatore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ventilatore; 3) Difetti di alimentazione.
- Ditte specializzate: Tecnico solare termico.

#### **04.01.07.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.07.I01 Sostituzione ventilatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il ventilatore quando danneggiato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Tecnico solare termico.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.08**

## **Filtro per impurità**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il filtro viene generalmente montato per impedire che le impurità possano danneggiare apparecchiature montate a valle quali valvole di regolazione, valvole di chiusura.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.08.A01 Deposito impurità**

Accumulo di impurità all'interno del filtro per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **04.01.08.A02 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### **04.01.08.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### **04.01.08.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.08.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il passaggio del fluido avvenga liberamente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera.
- Ditte specializzate: Idraulico.

#### **04.01.08.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.08.I01 Pulizia cestello

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia del cestello del filtro per eliminare le impurità accumulate.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 04.01.09

## Fluidi termovettore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Dove non vi è pericolo di gelo si utilizza l'acqua come liquido termovettore all'interno del circuito solare. In questo caso per evitare corrosioni bisogna aggiungere gli inibitori indicati dal produttore. Nelle zone a rischio di gelo si usa invece una miscela di acqua e di propilenglicolo atossico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.09.A01 Eccessiva acidità

Eccessivo livello dell'acidità del glicole che possono causare malfunzionamenti.

### 04.01.09.A02 Mancanza di antigelo

Mancanza del liquido antigelo che può causare malfunzionamenti.

### 04.01.09.A03 Mancanza fluido

Mancanza del fluido termovettore.

### 04.01.09.A04 Sbalzi di temperatura

Valori non costanti della temperatura ambiente.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.09.C01 Controllo densità

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare i valori della pressione del circuito nei primi due anni di vita dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 04.01.09.C02 Controllo valori antigelo

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la concentrazione dell'antigelo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza di antigelo*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 04.01.09.C03 Controllo valori pH

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare il valore pH della miscela di acqua e glicole. Se scende sotto al 6,6 il fluido diventa corrosivo e deve essere sostituito.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva acidità*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 04.01.09.C04 Controllo della temperatura fluidi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*; 3) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento*; 4) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.09.I01 Sostituzione fluido

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il fluido termovettore quando i valori di PH diventano troppo bassi (< 6.6); intorno a questo valore il fluido diventa corrosivo.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 04.01.10

## Gruppo di circolazione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il gruppo di circolazione per sistemi termici solari è il dispositivo che regola e controlla la circolazione del fluido termovettore ed è costituito da:

- circolatore solare resistente al glicole propilenico ed alle alte temperature;
- valvole di non ritorno;
- misuratore/regolatore di portata;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera con termometri integrati;
- valvola di sicurezza con manometro ed attacco per vaso di espansione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.10.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore.

### 04.01.10.A02 Anomalie misuratore di portata

Difetti di funzionamento del misuratore di portata.

### 04.01.10.A03 Anomalie regolatore di portata

Difetti di funzionamento del regolatore di portata.

### 04.01.10.A04 Anomalie rubinetti

Difetti di funzionamento dei rubinetti di carico e scarico dell'impianto.

### 04.01.10.A05 Anomalie valvole di non ritorno

Difetti di funzionamento delle valvole di non ritorno.

### 04.01.10.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.10.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare il corretto funzionamento del circolatore, delle valvole di non ritorno, del misuratore/regolatore di portata, dei rubinetti di carico e scarico.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie valvole di non ritorno*; 2) *Anomalie misuratore di portata*; 3) *Anomalie regolatore di portata*; 4) *Anomalie rubinetti*; 5) *Anomalie circolatore*.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 04.01.10.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **04.01.10.I01 Ripristini**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei valori di funzionamento dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **04.01.10.I02 Sostituzione rubinetti**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei rubinetti di carico e scarico quando non più funzionanti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.11**

## **Gruppo idraulico di mandata e ritorno**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

I gruppi idraulici di mandata e ritorno assicurano la gestione del ciclo termodinamico del fluido pannelli solari - bollitore di accumulo, per la successiva erogazione alle utenze per mezzo dei circuiti di distribuzione idraulica.

Sono costituiti essenzialmente da un circolatore di adeguate caratteristiche prestazionali e da dispositivi di regolazione e controllo che regolano il circuito di funzionamento.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.11.A01 Anomalie manometro**

Difetti di funzionamento del manometro.

#### **04.01.11.A02 Anomalie regolatore di portata**

Difetti di funzionamento del regolatore di portata.

#### **04.01.11.A03 Anomalie valvola di intercettazione**

Difetti di funzionamento della valvola di intercettazione.

#### **04.01.11.A04 Anomalie valvola di sicurezza**

Difetti di funzionamento della valvola di sicurezza.

#### **04.01.11.A05 Difetti pompa di circolazione**

Difetti di funzionamento della pompa di circolazione.

#### **04.01.11.A06 Difetti rubinetti**

Difetti di funzionamento dei rubinetti di carico e scarico.

#### **04.01.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.11.C01 Controllo flussometro**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare il corretto funzionamento del misuratore di portata.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie manometro*; 2) *Anomalie valvola di sicurezza*; 3) *Difetti rubinetti*; 4) *Anomalie valvola di intercettazione*; 5) *Difetti pompa di circolazione*; 6) *Anomalie regolatore di portata*.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

#### **04.01.11.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.11.I01 Sfiato impianto**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire lo sfiato dell'aria accumulata nel sistema attraverso il dispositivo di separazione aria.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.11.I02 Sostituzione pompa di circolazione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la pompa di circolazione quando deteriorata e/o usurata.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.11.I03 Svuotamento impianto**

*Cadenza: quando occorre*

Svuotare l'impianto quando è stato caricato con sola acqua per evitare fenomeni di congelamento.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.11.I04 Taratura flussometro**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la regolazione della portata dell'impianto attraverso l'indicatore di portata presente all'interno del misuratore.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### **Elemento Manutenibile: 04.01.12**

## **Gruppi di scambio termico**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il modulo per la produzione di acqua calda sanitaria istantanea serve per il riscaldamento dell'acqua potabile in combinazione con un accumulatore tampone privo di serpentino. Può essere installato in prossimità dell'accumulatore tampone o, in caso di particolari soluzioni di sistema, direttamente sull'accumulatore tampone.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.12.A01 Anomalie flussostato**

Difetti di funzionamento del flussostato per accumuli di materiali.

#### **04.01.12.A02 Anomalie pompa di carico**

Difetti di funzionamento della pompa di carico.

#### **04.01.12.A03 Anomalie scambiatore**

Difetti di funzionamento dello scambiatore dovuti alla presenza di calcare.

#### **04.01.12.A04 Anomalie sensore a spirale**

Difetti di funzionamento del sensore a spirale.

#### **04.01.12.A05 Anomalie vite di sfiato pompa di carico**

Difetti di taratura della vite di sfiato pompa di carico.

#### **04.01.12.A06 Sbalzi di temperatura**

Valori non costanti della temperatura ambiente.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.12.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il serraggio dei dadi per raccordi; effettuare il riempimento dell'impianto e controllarne la tenuta.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie flussostato*; 2) *Anomalie scambiatore*; 3) *Anomalie pompa di carico*; 4) *Anomalie sensore a spirale*; 5) *Anomalie vite di sfiato pompa di carico*.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### **04.01.12.C02 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*



*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*; 3) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento*; 4) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.12.I01 Pulizia flussostato

*Cadenza: quando occorre*

Pulire il flussostato ed il relativo alloggiamento.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

### 04.01.12.I02 Pulizia scambiatore

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia dello scambiatore per eliminare i depositi di calcare.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

### 04.01.12.I03 Sfiato e spurgo dell'impianto

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire lo sfiato e spurgo dell'impianto quando si verificano valori minimi della temperatura dell'acqua.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.13

# Miscelatore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.13.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### Prestazioni:

La portata dei miscelatori meccanici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1286 che prevede di manovrare il dispositivo di regolazione della temperatura alla pressione di 0,01 +/- 0,0005 MPa, con il dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare, per differenti temperature, le portate  $Q_m$  dell'acqua miscelata ( $Q_m = Q_c + Q_h$ ) alle seguenti posizioni: posizione acqua completamente fredda; 34 °C; 38 °C; 42 °C; posizione acqua completamente calda. Dove:

- $Q_m$  = quantità acqua miscelata;
- $Q_c$  = quantità acqua fredda;
- $Q_h$  = quantità acqua calda.

#### Livello minimo della prestazione:

Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.

### 04.01.13.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

#### Prestazioni:

Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare le due entrate dell'acqua del circuito di prova al miscelatore. Con la bocca di uscita aperta e il dispositivo di chiusura chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5

bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

#### **04.01.13.R03 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico.

**Prestazioni:**

Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore.

**Livello minimo della prestazione:**

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.13.A01 Corrosione**

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

#### **04.01.13.A02 Difetti agli attacchi**

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

#### **04.01.13.A03 Difetti alle guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

#### **04.01.13.A04 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **04.01.13.A05 Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua.

#### **04.01.13.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.13.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.13.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.13.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **04.01.13.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.14

# Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Con l'installazione di pannelli solari si verifica spesso un aumento elevato della temperatura al di sotto degli stessi pannelli; questo aumento della temperatura provoca deterioramenti delle superfici sulle quali sono installati i pannelli (tegole, superfici impermeabili, pavimentazioni, ecc.). Per ovviare a questo inconveniente può risultare utile installare una membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore che permette di disperdere una quantità di calore oltre a rimanere stabile agli UV e impermeabile all'acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.14.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

### 04.01.14.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 04.01.14.A03 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

### 04.01.14.A04 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### 04.01.14.A05 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### 04.01.14.A06 Scollamenti tra membrane, sfaldature

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.14.C01 Controllo qualità materiali

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Disgregazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.14.I01 Sostituzione membrana

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione della membrana quando deteriorata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.15

# Pompa di circolazione

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso invece che la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m<sup>2</sup> di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.15.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti delle pompe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

#### **Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali indicati dalla norma.

### 04.01.15.R02 (Attitudine al) controllo dei rischi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

#### **Prestazioni:**

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I mezzi di protezione devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme UNI di settore.

### 04.01.15.R03 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.

#### **Prestazioni:**

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni simili. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità al UNI EN ISO 20361.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.15.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 04.01.15.A02 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### 04.01.15.A03 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

### 04.01.15.A04 Perdite di olio

Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

### 04.01.15.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe durante il loro normale funzionamento.

#### 04.01.15.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.15.C01 Controllo generale delle pompe

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) (Attitudine al) controllo dei rischi; 3) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.
- Ditte specializzate: Idraulico.

#### 04.01.15.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.15.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 04.01.15.I02 Revisione generale pompe

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 04.01.15.I03 Revisione pompe

*Cadenza: ogni 4 anni*

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

- Ditte specializzate: Idraulico.

#### 04.01.15.I04 Sostituzione pompe

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### Elemento Manutenibile: 04.01.16

## Regolatore differenziale di temperatura

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.16.R01 (Attitudine al) Controllo delle temperature

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della temperatura.

**Prestazioni:**

I regolatori differenziali devono garantire un funzionamento anche in condizioni di temperature elevate senza per questo compromettere il funzionamento dell'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per temperature variabili tra 0 e +50 °C.

### 04.01.16.R02 (Attitudine al) Controllo dell'umidità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della umidità relativa.

**Prestazioni:**

I regolatori differenziali devono garantire un funzionamento anche con valori elevati dell'umidità relativa senza per questo compromettere il funzionamento dell'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per valori dell'umidità relativa < 95%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.16.A01 Anomalie sonde

Difetti di funzionamento delle sonde del regolatore per cui si registrano valori errati delle temperature.

### 04.01.16.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 04.01.16.A03 Difetti potenziometro

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del valore della temperatura differenziale di intervento.

### 04.01.16.A04 Difetti display

Difetti di funzionamento del dispositivo indicatore delle temperature differenziali e delle temperature delle singole sonde.

### 04.01.16.A05 Mancanza di alimentazione

Mancanza dell'energia elettrica di alimentazione.

### 04.01.16.A06 Radiodisturbi

Eccessivo livelli di disturbi radio che inficiano il funzionamento del regolatore.

### 04.01.16.A07 Rotture display

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

### 04.01.16.A08 Umidità ambientale

Livelli eccessivi dei valori di umidità dell'ambiente dove installato il contatore di energia.

### 04.01.16.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.16.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi indicatori dei valori delle temperature.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti display*; 2) *Rotture display*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 04.01.16.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.16.I01 Taratura

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura del regolatore quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Elemento Manutenibile: 04.01.17**

## Regolatore solare

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il sistema di regolazione e controllo ha la funzione di monitorare, gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di configurazione.

Ogni regolatore deve perciò essere fornito di :

- pulsantiera, nel pannello frontale di ogni regolatore, ci deve essere un gruppo di pulsanti, possibilmente in minimo numero e di uso intuitivo;
- display nel pannello frontale di ogni regolatore, ci deve essere un display alfanumerico, che guida l'utilizzatore nelle operazioni che deve fare; le indicazioni sul display devono essere le più intuitive possibili, per guidare le operazioni da fare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.17.A01 Anomalie software

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

### 04.01.17.A02 Difetti di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

### 04.01.17.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione del pannello alla centrale di controllo e segnalazione.

### 04.01.17.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### 04.01.17.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

### 04.01.17.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.17.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 settimane*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le connessioni dei regolatori, la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità del display e della pulsantiera.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di segnalazione; 2) Perdite di tensione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 04.01.17.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.17.I01 Registrazione connessioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 04.01.17.I02 Sostituzione pannello

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del display e/o della pulsantiera quando non rispondenti alla normativa o quando danneggiati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 04.01.17.I03 Sostituzione unità

*Cadenza: ogni 15 anni*

Effettuare la sostituzione dei regolatori secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### Elemento Manutenibile: 04.01.18

## Rubinetto di scarico

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il rubinetto di scarico ha la funzione di intercettare i fluidi presenti nell'impianto e di convogliarli all'esterno dell'impianto (nel caso di manutenzioni straordinarie per cui si rende necessario svuotare l'intero impianto). Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.18.A01 Anomalie baderna

Difetti di funzionamento della baderna.

#### 04.01.18.A02 Anomalie premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa.

#### 04.01.18.A03 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### 04.01.18.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### 04.01.18.A05 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### 04.01.18.A06 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### 04.01.18.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.18.C01 Verifica baderna

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta della baderna e del dado premistoppa.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 04.01.18.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*



- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.18.I01 Sostituzione baderna

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione della baderna quando si verificano evidenti perdite di fluido.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 04.01.18.I02 Serraggio dado premistoppa

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio dado premistoppa quando si verificano perdite.

- Ditte specializzate: Idraulico.

**Elemento Manutenibile: 04.01.19**

## Scambiatori di calore

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il calore prodotto dal collettore si deposita nel serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore. Negli impianti semplici, come di norma sono quelli delle case unifamiliari, vengono solitamente utilizzati all'interno del serbatoio scambiatori di calore a tubi lisci o corrugati. Negli impianti più grandi si utilizzano scambiatori di calore esterni a piastre o a fasci di tubi. La superficie dello scambiatore di calore dovrebbe essere circa 0,4 mq/mq superficie del collettore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.19.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

#### **Prestazioni:**

Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 04.01.19.R02 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

#### **Prestazioni:**

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.19.A01 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 04.01.19.A02 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 04.01.19.A03 Anomalie delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **04.01.19.A04 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### **04.01.19.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### **04.01.19.A06 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### **04.01.19.A07 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### **04.01.19.A08 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.19.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di materiale;* 2) *Sbalzi di temperatura;* 3) *Anomalie del termostato;* 4) *Difetti di tenuta;* 5) *Anomalie del premistoppa;* 6) *Anomalie delle valvole;* 7) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **04.01.19.C02 Verifica della temperatura**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **04.01.19.C03 Verifica strumentale**

*Cadenza: ogni 10 anni*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del premistoppa;* 2) *Anomalie del termostato;* 3) *Anomalie delle valvole;* 4) *Depositi di materiale;* 5) *Difetti di serraggio;* 6) *Difetti di tenuta;* 7) *Fughe di vapore;* 8) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **04.01.19.C04 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria;* 3) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento;* 4) *Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.19.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **04.01.19.I02 Sostituzione scambiatori**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

## Sfiato

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.20.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti degli sfiati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

##### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti degli sfiati devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La valvola di sfiato unitamente al rubinetto di intercettazione devono resistere a temperature fino a 200 °C.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.20.A01 Anomalie guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione tra le flange.

#### 04.01.20.A02 Anomalie rubinetto di sfogo

Difetti di funzionamento del rubinetto di sfogo.

#### 04.01.20.A03 Difetti anello di tenuta

Difetti di funzionamento dell'anello di tenuta delle flange.

#### 04.01.20.A04 Difetti galleggianti

Difetti di funzionamento dei galleggianti.

#### 04.01.20.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.20.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità della guarnizione e dei galleggianti.

Verificare la funzionalità del rubinetto di sfogo.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie guarnizione; 2) Difetti anello di tenuta; 3) Difetti galleggianti; 4) Anomalie rubinetto di sfogo.

• Ditte specializzate: Idraulico.

#### 04.01.20.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.20.I01 Ripristino guarnizione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare la guarnizione di tenuta quando usurata o deteriorata.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 04.01.20.I02 Sostituzione galleggiante

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il galleggiante/i quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### Elemento Manutenibile: 04.01.21

## Sistema di regolazione solare

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il sistema di regolazione solare della temperatura è un dispositivo che consente l'azionamento della pompa non appena viene superato il differenziale di temperatura impostato tra il campo di collettori e il bollitore solare. La pompa quindi provvede al trasporto del liquido termovettore (liquido solare presente nel circuito dei collettori) ad un bollitore solare che, per mezzo di uno scambiatore di calore, trasmette il calore assorbito dal liquido termovettore all'acqua sanitaria o all'acqua di riscaldamento.

Il regolatore può essere utilizzato per:

- esercizio di un impianto solare;
- deviazione ritorno circuito riscaldamento ambiente;
- funzione di travaso con bollitori collegati in serie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.21.A01 Anomalie sonde

Anomalie di funzionamento per errato montaggio della sonda di temperatura o per errato dimensionamento della stessa.

#### 04.01.21.A02 Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore

Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore in caso di sonda di temperatura o cavo della sonda difettosi.

#### 04.01.21.A03 Difetti pompa

Difetti di funzionamento della pompa solare.

#### 04.01.21.A04 Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore)

Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore) dovuta ad errori nel fissaggio della stessa.

#### 04.01.21.A05 Sbalzi di temperatura

Eccessiva differenza di temperatura tra le sonde per eventuali bolle di aria nell'impianto, per effetto della pompa bloccata o per la chiusura delle valvole di intercettazione.

#### 04.01.21.A06 Tubazione intasata

Tubazione intasata che provoca sbalzi di temperatura.

#### 04.01.21.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.21.C01 Controllo temperatura

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare, mediante misurazioni strumentali, la differenza di temperatura tra mandata e ritorno e la temperatura dell'accumulatore e del collettore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie sonde*; 2) *Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore*; 3) *Difetti pompa*; 4) *Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore)*; 5) *Sbalzi di temperatura*; 6) *Tubazione intasata*.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

#### 04.01.21.C02 Controllo pressione di esercizio

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la pressione di esercizio nelle stazioni solari.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie sonde*; 2) *Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore*; 3) *Difetti pompa*; 4) *Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore)*; 5) *Tubazione intasata*; 6) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

#### **04.01.21.C03 Controllo quantità di calore**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la quantità di calore attraverso l'eventuale contatore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

#### **04.01.21.C04 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.21.I01 Sostituzione sonda**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la sonda di temperatura ed il relativo cavo di collegamento.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

#### **04.01.21.I02 Spurgo aria**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire lo spurgo dell'aria dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.22**

## **Telaio**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Il telaio sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **04.01.22.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I telai devono essere realizzati in modo da contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

##### **Prestazioni:**

Per la realizzazione dei telai devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

#### **04.01.22.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I telai devono essere realizzati in modo da non subire disgregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

I telai devono essere realizzati con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

I telai devono essere realizzati e dimensionati in modo da sopportare i carichi previsti in fase di progetto (peso proprio, carichi accidentali, ecc.).

#### **04.01.22.R03 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I telai devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.

**Prestazioni:**

I telai ed i relativi sistemi di ancoraggi al suolo devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza alle sollecitazioni dovute all'azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza di installazione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.22.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici costituenti la struttura dei telai di sostegno.

#### **04.01.22.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **04.01.22.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### **04.01.22.A04 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

#### **04.01.22.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno ed i relativi collettori.

#### **04.01.22.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **04.01.22.A07 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **04.01.22.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.22.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Difetti di montaggio;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Corrosione;* 5) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### **04.01.22.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.22.I01 Reintegro

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 04.01.22.I02 Ripristino rivestimenti

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico.*

### 04.01.22.I03 Serraggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.23

# Termometro - termostato

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Il termometro con funzione anche di termostato digitale consente la visualizzazione della temperatura del bollitore solare e per mezzo della funzione di termostato permette di comandare una caldaia a una fonte di integrazione ausiliare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.23.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

### 04.01.23.A02 Anomalie sonda bollitore

Difetti di funzionamento della sonda del bollitore per cui si registrano valori errati della temperatura del fluido termovettore.

### 04.01.23.A03 Difetti relè

Difetti di funzionamento del relè di collegamento

### 04.01.23.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.23.C01 Misurazione temperatura fluido

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire la misurazione della temperatura del fluido termovettore per verificare che sia compatibile con quella di progetto.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie sonda bollitore.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### 04.01.23.C02 Verifica generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che il termometro - termostato sia funzionante attraverso le spie di segnalazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display;* 2) *Anomalie sonda bollitore;* 3) *Difetti relè.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### 04.01.23.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.23.I01 Sostituzione sonda

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la sonda del bollitore quando danneggiata.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

**Elemento Manutenibile: 04.01.24**

## Tubi in acciaio inossidabile

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile.

Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.24.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula  $P = (20 \times d \times s) / D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60 % del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>);  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

### 04.01.24.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

### 04.01.24.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni



meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.24.A01 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **04.01.24.A02 Difetti cavo**

Difetti di funzionamento del cavo, installato sul tubo, di collegamento al sensore di temperatura del collettore.

### **04.01.24.A03 Difetti di coibentazione**

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

### **04.01.24.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### **04.01.24.A05 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### **04.01.24.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### **04.01.24.A07 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

### **04.01.24.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.24.C01 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **04.01.24.C02 Controllo manovrabilità delle valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **04.01.24.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **04.01.24.C04 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.24.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 04.01.24.I02 Ripristino coibentazione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Idraulico.

## Elemento Manutenibile: 04.01.25

## Tubi in rame

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile.

Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.25.R01 Controllo del flusso

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le tubazioni in rame devono essere realizzate in modo da controllare il flusso del fluido termovettore senza pregiudicare il funzionamento dell'intero impianto.

#### Prestazioni:

Le tubature in rame devono essere opportunamente dimensionate e coibentate in modo da assicurare un flusso del fluido termovettore così come richiesto dal progetto.

#### Livello minimo della prestazione:

Le tubature in rame del circuito solare devono essere dimensionate rispetto al flusso richiesto secondo la tabella che segue:

- Flusso (l/h) = < 240, Diametro esterno x spessore (mm) = 16 x 1;
- Flusso (l/h) = 240-410, Diametro esterno x spessore (mm) = 18 x 1;
- Flusso (l/h) = 410-570, Diametro esterno x spessore (mm) = 22 x 1;
- Flusso (l/h) = 570-880, Diametro esterno x spessore (mm) = 28 x 1,5;
- Flusso (l/h) = 880-1450, Diametro esterno x spessore (mm) = 35 x 1,5.

### 04.01.25.R02 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

#### Prestazioni:

Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa.

#### Livello minimo della prestazione:

Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

### 04.01.25.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere opportunamente coibentate per evitare perdite di temperatura.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.01.25.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**04.01.25.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**04.01.25.A03 Difetti cavo**

Difetti di funzionamento del cavo, installato sul tubo, di collegamento al sensore di temperatura del collettore.

**04.01.25.A04 Difetti di coibentazione**

Difetti e/o mancanza di idonea coibentazione dell'assorbitore per cui si verificano dispersioni del calore assorbito.

**04.01.25.A05 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

**04.01.25.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

**04.01.25.A07 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

**04.01.25.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****04.01.25.C01 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**04.01.25.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia. Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Difetti alle valvole; 4) Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**04.01.25.C03 Controllo manovrabilità delle valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**04.01.25.C04 Controllo tenuta tubazioni**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**04.01.25.C05 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.25.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### 04.01.25.I02 Ripristino coibentazione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.26

## Tubi isolati per impianti a pannelli solari

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

I tubi isolati per impianti a pannelli solari sono costituiti da un tubo in acciaio, isolamento in elastomero espanso con ottima resistenza alle alte temperature e pellicola esterna di protezione ad alta resistenza meccanica e ai raggi ultra violetti. Questo particolare tipologia di tubazione consente di connettere il serbatoio di accumulo dell'acqua calda direttamente con il pannello solare riducendo al minimo le dispersioni di calore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.26.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

#### Prestazioni:

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

#### Livello minimo della prestazione:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula  $P = (20 \times d \times s) / D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60 % del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>);  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

### 04.01.26.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

#### Prestazioni:

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

#### Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

### 04.01.26.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.26.A01 Anomalie cavo sensore**

Difetti di funzionamento del cavo sensore.

### **04.01.26.A02 Anomalie isolamento elastomerico**

Difetti di tenuta dell'isolamento delle tubazioni.

### **04.01.26.A03 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta della superficie esterna di rivestimento.

### **04.01.26.A04 Anomalie tappi**

Difetti di tenuta dei tappi di chiusura delle tubazioni.

### **04.01.26.A05 Perdite del fluido**

Perdite del fluido con conseguente abbassamento della portata dell'impianto.

### **04.01.26.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### **04.01.26.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### **04.01.26.A08 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### **04.01.26.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.26.C01 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie isolamento elastomerico;* 2) *Anomalie rivestimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### **04.01.26.C02 Controllo manovrabilità delle valvole**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

### **04.01.26.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

#### 04.01.26.C04 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.01.26.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

##### 04.01.26.I02 Ripristino coibentazione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Tecnico solare termico.*

**Elemento Manutenibile: 04.01.27**

## Valvola di intercettazione

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Impianto solare termico**

La valvola di intercettazione consente la totale chiusura/apertura del flusso ma anche, in una certa misura, la sua riduzione. La valvola a sfera è il tipo più comune ed utilizzato di dispositivo di intercettazione di un flusso in condotte idrauliche. Il suo funzionamento si basa sulla rotazione di 90° di un otturatore sferico dotato di una cavità cilindrica coassiale al flusso.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.01.27.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

**Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

##### 04.01.27.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza

by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.27.A01 Difetti del volante

Difetti di funzionamento del volante di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

### 04.01.27.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### 04.01.27.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.27.C01 Controllo volante

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del volante effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volante;* 2) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 04.01.27.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.27.I01 Disincrostazione volante

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volante con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volante stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 04.01.27.I02 Sostituzione valvole

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.28

## Valvola di ritegno

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto solare termico

Le valvole di ritegno (dette anche antiritorno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: a clapet, a molla, a battente, Venturi o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto), a doppio battente, a disco.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.28.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.28.A01 Anomalie dadi e prigionieri**

Difetti di serraggio dei dadi e dei prigionieri.

### **04.01.28.A02 Anomalie guarnizione**

Difetti di tenuta della guarnizione tra le flange.

### **04.01.28.A03 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

### **04.01.28.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

### **04.01.28.A05 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### **04.01.28.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.28.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera; 3) Difetti delle molle.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### **04.01.28.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.28.I01 Lubrificazione valvole**

*Cadenza: ogni 5 anni*

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### **04.01.28.I02 Sostituzione valvole**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: Idraulico.

**Elemento Manutenibile: 04.01.29**

## **Vaso di espansione**



Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore.

Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.

Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.29.R01 Controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il vaso d'espansione deve essere dimensionato in modo da contrastare in modo efficace le variazioni di pressione che possono verificarsi durante il funzionamento.

#### **Prestazioni:**

La pressione predefinita nel vaso d'espansione dovrebbe essere di circa 0,3-0,5 bar al di sotto della pressione iniziale, in modo che anche a freddo la membrana del vaso d'espansione sia leggermente in tensione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il valore della pressione è quello indicato dai costruttori dei vasi di espansione, si può ritenere comunque consigliabile un valore pari a 1,5 bar.

### 04.01.29.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il volume utile del vaso d'espansione deve essere opportunamente calcolato per garantire la sicurezza degli utenti.

#### **Prestazioni:**

Il volume nominale (che è quello che viene generalmente riportato nei cataloghi dei prodotti) deve essere così calcolato:

$$VN = VU \times (pF + 1) / (pF - pI) \text{ dove } VU = (DV + VC) \times 1,1$$

#### **Livello minimo della prestazione:**

In generale per un rapido dimensionamento del vaso di espansione si può far riferimento ai seguenti valori:

- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 12;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 18;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 1,5; V (l) = 25;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 1,5; V (l) = 35;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 18;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 25;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 2,5; V (l) = 35;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 2,5; V (l) = 50.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.29.A01 Anomalie membrana

Difetti di funzionamento della membrana per cui si verificano malfunzionamenti.

### 04.01.29.A02 Corrosione

Corrosione del vaso e degli accessori.

### 04.01.29.A03 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso.

### 04.01.29.A04 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 04.01.29.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 04.01.29.A06 Perdita del fluido

Perdita del fluido termovettore dovuto ad un cattivo dimensionamento del vaso di espansione.

### 04.01.29.A07 Rottura membrana

Rottura della membrana di gomma dovuta all'abbassamento eccessivo della pressione dell'aria rispetto a quella indicata sull'involucro metallico.

#### **04.01.29.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.29.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:

- che il tubo di sfogo non sia ostruito;
- che lo strato di coibente sia adeguato;
- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di coibentazione*; 3) *Difetti di regolazione*; 4) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **04.01.29.C02 Controllo pressione aria**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la pressione dell'aria con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della portata*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie membrana*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **04.01.29.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.29.I01 Pulizia vaso di espansione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **04.01.29.I02 Ripristino pressione aria**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare la pressione dell'aria attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

# Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 04.02.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 04.02.R02 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 04.02.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

#### **Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

### 04.02.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

##### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

#### *Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

##### **Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti fotovoltaici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.R06 Impermeabilità ai liquidi**

#### *Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.R07 Montabilità/Smontabilità**

#### *Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

#### *Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

##### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.R08 Resistenza all'acqua**

#### *Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

##### **Prestazioni:**

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

### **04.02.R09 Certificazione ecologica**

#### *Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

#### *Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto,

sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);

- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### **04.02.R10 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### **04.02.R11 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

#### **04.02.R12 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare.

Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione.

In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

#### **04.02.R13 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Prestazioni:**

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

#### **04.02.R14 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### **04.02.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.02.01 Conduttori di protezione
- 04.02.02 Connettore e sezionatore
- 04.02.03 Dispositivo di generatore
- 04.02.04 Dispositivo di interfaccia
- 04.02.05 Dispositivo generale
- 04.02.06 Inverter trifase
- 04.02.07 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 04.02.08 Quadro elettrico
- 04.02.09 Regolatore di carica
- 04.02.10 Relè protezione interfaccia
- 04.02.11 Scaricatori di sovratensione
- 04.02.12 Sensore di irraggiamento moduli
- 04.02.13 Sensore di temperatura moduli
- 04.02.14 Sensore precipitazioni
- 04.02.15 Sistema di equipotenzializzazione
- 04.02.16 Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro
- 04.02.17 Sistema di monitoraggio
- 04.02.18 Strutture di sostegno

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

##### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### 04.02.01.A02 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

#### 04.02.01.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.02.01.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 04.02.02

# Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.02.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

### 04.02.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

### 04.02.02.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

### 04.02.02.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

### 04.02.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.02.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l'integrità dei portacontatti interni.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie portacontatti*; 2) *Difetti di ancoraggio*; 3) *Difetti cavi di collegamento*; 4) *Difetti di tenuta guarnizione*.

• Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### 04.02.02.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

• Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.02.I01 Serraggio dadi

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall'acqua quando danneggiata.

• Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## Elemento Manutenibile: 04.02.03

# Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 04.02



Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.  
E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.02.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### **04.02.03.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

### **04.02.03.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### **04.02.03.A04 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

### **04.02.03.A05 Difetti di funzionamento**

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **04.02.03.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### **04.02.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

### **04.02.03.A08 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### **04.02.03.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **04.02.03.C02 Controllo dei materiali elettrici**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.03.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

# Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### 04.02.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### 04.02.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

### 04.02.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### 04.02.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### 04.02.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### 04.02.04.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

### 04.02.04.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavo; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.

• Ditte specializzate: Eletttricista.

### 04.02.04.C02 Verifica tensione

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.

• Ditte specializzate: Eletttricista.

### 04.02.04.C03 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Generico, Eletttricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.04.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.04.I02 Serraggio cavi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.04.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 04.02.05

## Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.02.05.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.02.05.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.02.05.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.02.05.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### 04.02.05.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 04.02.05.A07 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.02.05.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### 04.02.05.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5)

Anomalie degli sganciatori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.05.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: *Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.05.I01 Sostituzioni

Cadenza: *quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 04.02.06

## Inverter trifase

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.06.R01 Controllo della potenza

Classe di Requisiti: *Controllabilità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

##### Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

##### Livello minimo della prestazione:

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 04.02.06.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 04.02.06.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.02.06.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla

presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **04.02.06.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

#### **04.02.06.A05 Infiltrazioni**

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

#### **04.02.06.A06 Scariche atmosferiche**

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

#### **04.02.06.A07 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.06.C02 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche*; 2) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.06.C03 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Difetti agli interruttori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.06.C04 Controllo energia inverter**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.06.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.06.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.06.I03 Sostituzione inverter**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

## Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifuso per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.07.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

##### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.07.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

#### 04.02.07.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 04.02.07.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### 04.02.07.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

#### 04.02.07.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### 04.02.07.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### 04.02.07.A07 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### 04.02.07.A08 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### 04.02.07.A09 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.07.C01 Controllo apparato elettrico

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.02.07.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.02.07.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **04.02.07.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **04.02.07.C05 Controllo energia prodotta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.07.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

#### **04.02.07.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.02.07.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*

**Elemento Manutenibile: 04.02.08**

## **Quadro elettrico**

**Unità Tecnologica: 04.02**

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.08.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.08.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.08.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 04.02.08.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 04.02.08.A03 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 04.02.08.A04 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 04.02.08.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.02.08.A06 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### 04.02.08.A07 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 04.02.08.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.02.08.A09 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### 04.02.08.A10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

#### 04.02.08.A11 Difetti di stabilità



Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.08.C01 Verifica dei condensatori

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 04.02.08.C02 Verifica protezioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 04.02.08.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.08.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 04.02.08.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 04.02.08.I03 Sostituzione quadro

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 04.02.09

## Regolatore di carica

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.09.A01 Anomalie morsettiere

Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.

### 04.02.09.A02 Anomalie sensore temperatura

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

#### 04.02.09.A03 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

#### 04.02.09.A04 Carica eccessiva

La tensione applicata supera il limite della batteria dell'impianto.

#### 04.02.09.A05 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti all'utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

#### 04.02.09.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### 04.02.09.A07 Scarica eccessiva

Si può verificare quando l'impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

#### 04.02.09.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore. Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie morsettiera.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.02.09.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.09.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 04.02.10**

## Relè protezione interfaccia

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.10.A01 Anomalie bobina di sgancio

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di rinalzo.

#### **04.02.10.A02 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### **04.02.10.A03 Anomalie fusibile**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **04.02.10.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### **04.02.10.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.10.C02 Controllo dei materiali elettrici**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.10.I01 Serraggio fili**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **04.02.10.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.11**

## **Scaricatori di sovratensione**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **04.02.11.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **04.02.11.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **04.02.11.A04 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **04.02.11.A05 Difetti varistore**

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### **04.02.11.A06 Difetti spie di segnalazione**

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### **04.02.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.

Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti varistore*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.02.11.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.11.I01 Sostituzioni cartucce**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **Elemento Manutenibile: 04.02.12**

## **Sensore di irraggiamento moduli**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.02.12.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **04.02.12.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **04.02.12.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **04.02.12.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### 04.02.12.A05 Difetti tenda copripannelli

Difetti di funzionamento della tenda copripannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

#### 04.02.12.A06 Sovratensioni

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 04.02.12.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.12.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 04.02.12.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.12.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### 04.02.12.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

#### 04.02.12.I03 Sostituzione sensori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### Elemento Manutenibile: 04.02.13

## Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.13.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 04.02.13.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### 04.02.13.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### 04.02.13.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### 04.02.13.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.13.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 04.02.13.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.13.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### 04.02.13.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

#### 04.02.13.I03 Sostituzione sensori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 04.02.14

## Sensore precipitazioni

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.14.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 04.02.14.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### 04.02.14.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### 04.02.14.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### 04.02.14.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.14.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 04.02.14.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.14.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 04.02.14.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

## Elemento Manutenibile: 04.02.15

# Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.02.15.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### Prestazioni:

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

#### Livello minimo della prestazione:

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.15.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 04.02.15.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

#### 04.02.15.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.02.15.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

##### 04.02.15.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.02.15.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### Elemento Manutenibile: 04.02.16

### Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto fotovoltaico

Questo dispositivo consente di collegare moduli vetro/vetro dell'impianto sia su tetto e sia a terra; il cuore del dispositivo è il morsetto costituito da una staffa antiscivolo e relativa vite con ghiera di fissaggio. La funzione della staffa oltre ad impedire lo scivolamento del pannello consente il perfetto allineamento, sia verticale sia orizzontale, dei pannelli stessi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.02.16.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### 04.02.16.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio della vite e della ghiera dei pannelli fotovoltaici.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.02.16.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la tenuta del sistema di fissaggio ed in particolare della vite e della relativa ghiera.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

##### 04.02.16.C02 Controllo stabilità



*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.16.I01 Ripristino serraggio

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Ripristinare la tenuta del dispositivo di fissaggio.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

**Elemento Manutenibile: 04.02.17**

## Sistema di monitoraggio

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive. Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.02.17.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### **Prestazioni:**

Il sistema di monitoraggio deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.17.A01 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 04.02.17.A02 Anomalie inverter

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

### 04.02.17.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

### 04.02.17.A04 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 04.02.17.A05 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

### 04.02.17.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 04.02.17.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 04.02.17.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.17.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.17.C02 Verifica messa a terra

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche*; 2) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.17.C03 Verifica protezioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.17.C04 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.17.I01 Riprogrammazione centralina

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.17.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 04.02.17.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 04.02.18**

## Strutture di sostegno

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.02.18.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

### 04.02.18.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.18.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 04.02.18.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 04.02.18.A03 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

### 04.02.18.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

### 04.02.18.A05 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### 04.02.18.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.18.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 04.02.18.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.18.I01 Reintegro**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **04.02.18.I02 Ripristino rivestimenti**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico.*

# **IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 05.01 Ascensori

# Ascensori

Gli ascensori sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi:

- classe I: adibiti al trasporto di persone;
- classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci;
- classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe;
- classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone;
- classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose.

Il manutentore è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc., elementi portanti quali funi e catene e isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, ispettorati del Ministero del Lavoro e organismi abilitati dalla legge.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 05.01.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti gli ascensori e/o i montacarichi devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

#### **Prestazioni:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra la decelerazione della cabina non deve superare quella che si ha per intervento del paracadute o per urto sugli ammortizzatori. Devono essere installati due esemplari di elementi meccanici del freno in modo da garantire l'azione frenante di almeno un freno qualora uno di detti elementi non agisca.

### 05.01.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

#### **Prestazioni:**

I conduttori ed i cavi devono essere realizzati con materiali idonei e montati in opera nel pieno rispetto della regola dell'arte.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

### 05.01.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono garantire una determinata resistenza meccanica senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.

### 05.01.R04 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteri che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### **05.01.R05 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### **05.01.R06 Riduzione dei rifiuti da manutenzione**

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.

**Prestazioni:**

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### **05.01.R07 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### **05.01.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### **05.01.R09 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i

successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.01.01 Ammortizzatori della cabina
- 05.01.02 Argano per elevatore
- 05.01.03 Armadi
- 05.01.04 Attuatore idraulico
- 05.01.05 Cabina
- 05.01.06 Centralina idraulica per ascensori
- 05.01.07 Contrappeso
- 05.01.08 Dispositivo ausiliario di livellazione
- 05.01.09 Elevatore elettrico
- 05.01.10 Elevatore idraulico per interni ed esterni
- 05.01.11 Fotocellule
- 05.01.12 Funi
- 05.01.13 Guide cabina
- 05.01.14 Interruttore di extracorsa
- 05.01.15 Limitatore di velocità
- 05.01.16 Macchinari elettromeccanici
- 05.01.17 Macchinari oleodinamici
- 05.01.18 Porte di piano
- 05.01.19 Pulsantiera
- 05.01.20 Quadro di manovra
- 05.01.21 Scambiatore di calore
- 05.01.22 Scheda elettronica per centralina
- 05.01.23 Serrature
- 05.01.24 Sistema di arresto morbido
- 05.01.25 Vani corsa



## Ammortizzatori della cabina

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Gli ammortizzatori sono installati all'estremità inferiore del vano corsa al fine di ammortizzare il movimento della cabina che non si fosse fermata regolarmente. Possono essere di vari tipi:

- ammortizzatori ad accumulo di energia;
- ammortizzatori con movimento di ritorno ammortizzato;
- ammortizzatori a dissipazione di energia.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.01.01.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli ammortizzatori delle cabine ascensore devono funzionare correttamente senza causare pericoli per l'utilizzo della cabina.

##### **Prestazioni:**

La corsa totale possibile degli ammortizzatori deve essere almeno uguale a 2 volte la distanza di arresto per gravità corrispondente al 115% della velocità nominale. Tuttavia, la corsa deve essere non minore di 65 mm.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Gli ammortizzatori devono essere tali da essere compressi sotto un carico statico compreso tra 2,5 e 4 volte la massa della cabina più la portata (o la massa del contrappeso).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.01.A01 Difetti di compressione

Difetti di funzionamento degli ammortizzatori per cui non si verifica la compressione massima consentita per il tipo di ammortizzatore.

#### 05.01.01.A02 Difetti di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione dei dispositivi di ammortizzazione.

#### 05.01.01.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### 05.01.01.A04 Disallineamento

Difetti di allineamento del punto di battuta della cabina sugli ammortizzatori.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare che il punto di battuta degli ammortizzatori sia allineato alla cabina. Controllare che gli ammortizzatori in seguito alla battuta della cabina ritornino in posizione.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di compressione*; 2) *Disallineamento*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### 05.01.01.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.01.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli ammortizzatori quando scarichi e non più rispondenti alla normativa.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

**Elemento Manutenibile: 05.01.02**

## Argano per elevatore

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

L'argano per elevatore consente alle funi di scorrere e quindi assicura il funzionamento dell'ascensore.

Questo dispositivo è generalmente costituito da:

- albero della puleggia;
- albero della vite;
- corona elicoidale;
- puleggia di frizione;
- motore elettrico;
- freno elettromeccanico;
- ganasce del freno;
- cuscinetti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.01.02.A01 Anomalie albero della vite**

Difetti di funzionamento dell'albero della vite.

#### **05.01.02.A02 Anomalie albero puleggia**

Difetti di funzionamento dell'albero puleggia.

#### **05.01.02.A03 Anomalie corona elicoidale**

Difetti di funzionamento della corona elicoidale.

#### **05.01.02.A04 Anomalie cuscinetti**

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

#### **05.01.02.A05 Anomalie freno motore**

Difetti di funzionamento del freno elettromeccanico.

#### **05.01.02.A06 Anomalie ganasce freno**

Difetti di funzionamento delle ganasce freno.

#### **05.01.02.A07 Anomalie motore**

Difetti di funzionamento del motore dell'argano.

#### **05.01.02.A08 Anomalie puleggia frizione**

Difetti di funzionamento della puleggia della frizione.

#### **05.01.02.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **05.01.02.C01 Controllo dispositivi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi dell'argano e che non ci siano giochi e/o cigolii; controllare inoltre che non ci siano perdite di olio e che non ci siano rumori in atto durante il funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie albero della vite*; 2) *Anomalie corona elicoidale*; 3) *Anomalie albero puleggia*; 4) *Anomalie cuscinetti*; 5) *Anomalie freno motore*; 6) *Anomalie ganasce freno*; 7) *Anomalie motore*; 8) *Anomalie puleggia frizione*.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.02.C02 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di*

tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.02.I01 Cambio olio

*Cadenza: ogni 18 mesi*

Effettuare il primo cambio dopo 400 ore di funzionamento. I successivi cambi dopo 1000 ore di funzionamento effettivo, oppure ogni 18 mesi circa, se si utilizza olio minerale.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I02 Lubrificazione bronzine

*Cadenza: ogni anno*

Verificare il livello olio bronzine albero motore ogni 2.000 ore di funzionamento effettivo o almeno una volta l'anno.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I03 Regolazione freno elettromagnete

*Cadenza: ogni 4 mesi*

Eseguire la regolazione del freno elettromagnete sulla base del controllo periodico dell'usura delle parti frenanti (dopo le prime 100 ore di funzionamento e successivamente ogni 1.000 ore di funzionamento effettivo o almeno ogni 4 mesi).

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I04 Revisione generale

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire una revisione generale dopo 20.000 ore di esercizio effettivo o al massimo dopo 10 anni.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I05 Sostituzione cuscinetto

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire il cuscinetto dopo 12.000 ore di esercizio effettivo o almeno dopo 8 anni.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I06 Sostituzione cuscinetto albero lento

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire il cuscinetto dell'albero lento dopo 26.000 ore di funzionamento effettivo o al massimo dopo 8 anni.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I07 Verifica gioco cuscinetto reggispinta

*Cadenza: ogni 2 anni*

Verificare il gioco cuscinetto reggispinta ogni 4.000 ore di funzionamento effettivo o almeno ogni due anni.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I08 Sostituzione ganasce

*Cadenza: a guasto*

Sostituire le ganasce quando l'efficacia della frenatura risulta insufficiente a causa dell'usura del materiale frenante.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.02.I09 Verifica gioco vite/corona

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la verifica del gioco vite/corona ogni 3000 ore di funzionamento effettivo o comunque almeno una volta all'anno.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

**Elemento Manutenibile: 05.01.03**

**Armadi**

**Unità Tecnologica: 05.01**

L'armadio contiene le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto quali centralina, quadro di manovra, quadretto con interruttori di forza motrice e luce.

L'armadio può essere posizionato adiacente al vano di corsa oppure distanziato in base al percorso della tubazione idraulica.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.03.A01 Anomalie sportelli

Difetti di funzionamento degli sportelli di chiusura.

### 05.01.03.A02 Anomalie tubazione idraulica

Difetti di funzionamento della tubazione idraulica.

### 05.01.03.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle connessioni.

### 05.01.03.A04 Difetti di ventilazione

Difetti di aerazione dell'armadio per cui si verificano surriscaldamenti.

### 05.01.03.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto posizionamento delle apparecchiature all'interno dell'armadio; verificare che le prese d'aria siano libere da ostruzioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie sportelli*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di ventilazione*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.03.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche dei contatori indicate dal produttore siano idonee per l'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.03.I01 Sistemazione sportelli

*Cadenza: a guasto*

Eseguire la sistemazione degli sportelli e delle serrature.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.04

# Attuatore idraulico

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

L'attuatore idraulico è un sistema studiato per prevenire il rischio dei movimenti incontrollati negli ascensori idraulici dotati di valvola di blocco; in genere l'attuatore è composto da:

- accumulatore idraulico;
- pressostato di monitoraggio;
- elettrovalvola di pilotaggio;
- manometro;

L'attuatore idraulico è in grado di accumulare pressione idraulica; tale pressione deve essere maggiore di quella massima dell'impianto ascensore onde garantire l'intervento della valvola di blocco in qualsiasi condizione di carico dell'ascensore.

L'attuatore preleva la pressione dal circuito principale idraulico dell'ascensore e la conserva per mezzo di una valvola di non ritorno presente nel blocco; durante un movimento incontrollato tale pressione viene scaricata sulla valvola di blocco che, per effetto della

pressione ricevuta, si chiude istantaneamente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.04.A01 Anomalie pressostato

Difetti di funzionamento del pressostato.

### 05.01.04.A02 Anomalie accumulatore

Difetti di funzionamento dell'accumulatore.

### 05.01.04.A03 Anomalie elettrovalvola

Difetti di funzionamento dell'elettrovalvola di pilotaggio.

### 05.01.04.A04 Anomalie tubazione

Difetti di tenuta della tubazione di collegamento al circuito principale.

### 05.01.04.A05 Difetti manometro

Anomalie nel funzionamento del manometro.

### 05.01.04.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.04.A07 Surriscaldamento

Aumento della temperatura ambiente dove installato l'attuatore per cui si verificano valori elevati della pressione di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dell'accumulatore e del pressostato. Controllare che la tubazione di collegamento al circuito principale non presenti perdite di fluido.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pressostato*; 2) *Anomalie elettrovalvola*; 3) *Anomalie accumulatore*; 4) *Difetti manometro*; 5) *Surriscaldamento*; 6) *Anomalie tubazione*.

• Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.04.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

• Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.04.I01 Sostituzione attuatore

*Cadenza: a guasto*

Sostituire l'attuatore quando danneggiato e/o usurato.

• Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.05

# Cabina

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **05.01.05.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Le porte di piano devono evitare inceppamenti meccanici e devono garantire la perfetta tenuta degli organi di guida. A tal fine deve essere installato un sistema di guida, che in caso di emergenza, mantenga le porte di piano nella loro posizione quando le guide non svolgono più la loro funzione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina. Ogni accesso di piano deve avere una soglia con resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possono essere introdotti nella cabina.

### **05.01.05.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Le porte (con i relativi accessori quali i dispositivi di blocco) devono possedere una resistenza meccanica tale che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, resistano senza deformarsi.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:

- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm.

Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **05.01.05.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio**

Difetti alle serrature, ai blocchi e leveraggi delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

### **05.01.05.A02 Difetti di lubrificazione**

Difetti di funzionamento delle serrature, degli interruttori, dei meccanismi di fine corsa dovuti alla mancanza di lubrificazione.

### **05.01.05.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai meccanismi di leveraggio*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **05.01.05.C02 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.05.I01 Lubrificazione meccanismi di leveraggio**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.05.I02 Pulizia pavimento e pareti della cabina**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.05.I03 Sostituzione elementi della cabina**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.06**

## **Centralina idraulica per ascensori**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

La centralina idraulica insieme agli organi motori assicura il movimento e l'arresto dell'ascensore. La centralina provvede, mediante idonea pompa, a mettere in circolo l'olio necessario ad alimentare il sistema idraulico (gruppo cilindro-pistone). Le centraline di ultima generazione sono dotate di inverter che consente notevoli risparmi energetici rispetto alle tradizionali centraline idrauliche.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.06.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi accessori della centralina idraulica devono essere adatti al fluido idraulico utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.

##### **Prestazioni:**

Le tubazioni ed i loro accessori devono essere protetti contro i danneggiamenti ed essere fissati in modo appropriato in modo da evitare perdite del fluido circolante.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità  $R_p 0,2$ .

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.06.A01 Anomalia pompa**

Difetti di funzionamento della pompa della centralina idraulica.

#### **05.01.06.A02 Cadute di pressione**

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

#### **05.01.06.A03 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### **05.01.06.A04 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.06.A05 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

#### **05.01.06.A06 Raffreddamento olio**

Abbassamento della temperatura di esercizio dell'olio della centralina.

#### **05.01.06.A07 Sbalzi di tensione**

Alterazione del valore della corrente di alimentazione della centralina.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico e che non vi siano fuoriuscite di olio.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cadute di pressione;* 2) *Anomalia pompa.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.06.C02 Controllo inverter

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.06.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.06.I01 Integrazione olio

*Cadenza: quando occorre*

Integrare l'olio del sistema quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.07

# Contrappeso

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il contrappeso consente alla fune, che sostiene la cabina, di aderire alla puleggia di trazione. Generalmente il contrappeso è costituito da una arcata metallica sui quali sono agganciati i blocchi che possono essere realizzati in metallo o in acciaio o misti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.07.R01 Resistenza allo snervamento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le funi o catene che sostengono i contrappesi o le masse di bilanciamento devono essere in grado di sostenerli senza causare pericoli.

#### Prestazioni:

Le funi devono avere un diametro nominale minimo ed un coefficiente di sicurezza non inferiore a quello minimo di norma. Le funi (o catene) devono essere indipendenti e devono essere montate in numero minimo di due.

#### Livello minimo della prestazione:

Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:



- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;
- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;
- 12, nel caso di argani a tamburo.

Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.07.A01 Anomalie delle guide

Difetti di tenuta delle guide di scorrimento del contrappeso.

### 05.01.07.A02 Difetti delle pulegge

Difetti di funzionamento delle pulegge e/o dei pignoni sui quali scorrono le funi dei contrappesi o delle masse di bilanciamento.

### 05.01.07.A03 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle pulegge e/o dei pignoni per cui si verificano difetti di funzionamento dei contrappesi.

### 05.01.07.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.07.A05 Snervamento delle funi

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse. Verificare che i blocchi che costituiscono i contrappesi scorrano dentro le guide.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza allo snervamento.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Snervamento delle funi;* 2) *Difetti delle pulegge;* 3) *Mancanza di lubrificazione;* 4) *Anomalie delle guide.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.07.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.07.I01 Eguagliamento funi e catene

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.07.I02 Lubrificazione

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare una lubrificazione delle pulegge e/o dei pignoni.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.07.I03 Sostituzione delle funi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.08

# Dispositivo ausiliario di livellazione

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il dispositivo ausiliario di livellazione è un dispositivo che consente all'ascensore di mantenere il piano di calpestio della cabina e quello del piano alla stessa quota; il dispositivo è composto da:

- un motore (in genere del tipo trifase);
- una pompa;
- un tubo flessibile per il collegamento all'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.08.A01 Anomalie motore

Difetti di funzionamento del motore.

### 05.01.08.A02 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa.

### 05.01.08.A03 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti a mancanza o abbassamento del livello dell'energia di alimentazione dei motori.

### 05.01.08.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.08.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle tubazioni flessibili per cui si verificano fuoriuscite di fluido.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.08.C01 Verifica dispositivo

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento del dispositivo ausiliario mediante l'allineamento della cabina al piano. Controllare che non ci sia perdita di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie motore*; 2) *Anomalie pompa*; 3) *Corti circuiti*; 4) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.08.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.08.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il dispositivo quando danneggiato e/o per adeguamento a disposizioni normative.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

Elemento Manutenibile: 05.01.09

# Elevatore elettrico

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

L'elevatore elettrico è generalmente costituito da una struttura in carpenteria metallica completa di tamponamenti, porte e da una

piattaforma elevatrice; quest'ultima è una macchina costituita da un piano di carico che si muove verticalmente lungo due guide fissate ad una parete della struttura metallica. L'accesso ai piani avviene attraverso porte.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.09.R01 (Attitudine al) controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

#### **Prestazioni:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare la velocità 0,15 m/s con rampa di accelerazione in salita ed in discesa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.09.A01 Difetti degli ammortizzatori

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

### 05.01.09.A02 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

### 05.01.09.A03 Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti dei dispositivi di blocco.

### 05.01.09.A04 Difetti del limitatore di velocità

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

### 05.01.09.A05 Difetti del paracadute

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

### 05.01.09.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

### 05.01.09.A07 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

### 05.01.09.A08 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

### 05.01.09.A09 Diminuzione di tensione

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

### 05.01.09.A10 Malfunzionamento fotocellule

Difetti di funzionamento delle fotocellule delle porte della cabina.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori; 2) Difetti dei contatti; 3) Difetti dei dispositivi di blocco; 4) Difetti del limitatore di velocità; 5) Difetti del paracadute; 6) Difetti di alimentazione di energia elettrica; 7) Difetti di isolamento; 8) Diminuzione di tensione.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.09.C02 Controllo fotocellule

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Verifica*

Verificare il corretto funzionamento delle fotocellule.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malfunzionamento fotocellule.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.09.C03 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.09.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.09.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.09.I03 Sostituzione fotocellule**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le fotocellule quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### **Elemento Manutenibile: 05.01.10**

## **Elevatore idraulico per interni ed esterni**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Gli ascensori o elevatori oltre che elettrici possono essere anche del tipo oleodinamici. L'ascensore oleodinamico generalmente è composto principalmente dai seguenti elementi:

- centralina idraulica
- cilindro e pistone
- cabina passeggeri
- quadro elettrico di manovra
- dispositivi di sicurezza quali paracadute e valvola di blocco.

La centralina idraulica fornisce l'energia ad un fluido per mezzo di una pompa di tipo volumetrico e di una serie di valvole (generalmente un olio con speciali additivi), tale pompa muove il pistone permettendogli di fuoriuscire dal cilindro e sollevare la cabina.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.10.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema idraulico dell'ascensore deve essere adatto al fluido idraulico utilizzato ed essere progettato ed installato in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.

##### **Prestazioni:**

Le tubazioni ed i loro accessori devono essere protetti contro i danneggiamenti ed essere fissati in modo appropriato in modo da evitare perdite del fluido circolante.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità  $R_p 0,2$ . Nel caso di gruppi cilindro-pistone telescopici che utilizzano dispositivi di sincronizzazione idraulica, si deve adottare un coefficiente di sicurezza addizionale di 1,3 per il calcolo delle tubazioni. La tubazione flessibile fra il cilindro e la valvola di

non ritorno o la valvola di discesa deve essere scelta con un coefficiente di sicurezza di almeno 8 tra la pressione statica massima e la pressione di scoppio. La tubazione flessibile ed i suoi raccordi, tra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa, devono resistere senza danni ad una pressione pari a 5 volte la pressione statica massima; questa prova deve essere effettuata da parte del fabbricante dell'insieme tubazione-raccordi.

#### **05.01.10.R02 (Attitudine al) controllo della velocità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

##### **Prestazioni:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

#### **05.01.10.R03 Resistenza a compressione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.

##### **Prestazioni:**

Il cilindro ed il pistone devono essere progettati con un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 tra il limite convenzionale di elasticità  $R_{p0,2}$  e le forze che si determinano con una pressione uguale a 2,3 volte la pressione statica massima.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Per i calcoli degli elementi dei gruppi cilindro-pistone telescopici, con sistema idraulico di sincronizzazione, si deve assumere il valore più alto della pressione che si può riscontrare in un elemento. Per determinare lo spessore degli elementi si deve aggiungere 1,0 mm per le pareti e per il fondello del cilindro e 0,5 mm per le pareti dei pistoni cavi di gruppi cilindro-pistone semplici e telescopici. I calcoli devono essere condotti in conformità a quanto previsto dalle norme.

#### **05.01.10.R04 Resistenza a trazione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a trazione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.

##### **Prestazioni:**

I gruppi cilindro-pistone sollecitati a sforzi di trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non inferiore a quello minimo di norma.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I gruppi cilindro-pistone sollecitati a trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non minore di 2 tra le forze che si determinano per una pressione uguale a 1,4 volte la pressione statica massima e il limite convenzionale di elasticità  $R_{p0,2}$ .

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.10.A01 Cadute di pressione**

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

#### **05.01.10.A02 Difetti degli ammortizzatori**

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### **05.01.10.A03 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### **05.01.10.A04 Difetti dei dispositivi di blocco**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di blocco.

#### **05.01.10.A05 Difetti del limitatore di velocità**

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### **05.01.10.A06 Difetti del paracadute**

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### **05.01.10.A07 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.10.A08 Diminuzione di tensione**

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### **05.01.10.A09 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### **05.01.10.A10 Malfunzionamento fotocellule**

Difetti di funzionamento delle fotocellule che regolano l'apertura e chiusura delle porte della cabina.

#### **05.01.10.A11 Mancanza di energia elettrica**

Mancanza di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.10.C01 Controllo degli ammortizzatori**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che non si sia verificato alcun guasto che possa compromettere la normale utilizzazione dell'ascensore.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ammortizzatori.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C02 Controllo dei dispositivi di blocco**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità e l'efficienza dei dispositivi di blocco.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei dispositivi di blocco.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C03 Controllo del paracadute**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la regolarità della posa in opera dell'insieme comprendente cabina, paracadute, guide ed i relativi ancoraggi all'edificio.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del paracadute.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C04 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cadute di pressione.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C05 Controllo limitatore di velocità**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la velocità di intervento del limitatore di velocità nel senso di discesa della cabina o della massa di bilanciamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del limitatore di velocità.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C06 Controllo fotocellule**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Verifica del corretto funzionamento delle fotocellule.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Malfunzionamento fotocellule.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.10.C07 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.10.I01 Lubrificazione

*Cadenza: ogni mese*

Lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.10.I02 Sostituzione fotocellule

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le fotocellule quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.11

# Fotocellule

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Le fotocellule sono i dispositivi di sicurezza delle porte della cabina ascensore. Il loro funzionamento è basato sulla trasmissione di un raggio luminoso che parte da una fotocellula ed arriva alla fotocellula opposta; quando questo fascio luminoso viene interrotto si attiva il circuito e si aziona il dispositivo ad esso collegato (apertura e/o chiusura porte).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.11.A01 Difetti dei led

Difetti di funzionamento dei led luminosi.

### 05.01.11.A02 Disallineamento

Errore di allineamento delle fotocellule trasmettente e ricevente.

### 05.01.11.A03 Mancanza di alimentazione

Mancanza di alimentazione per cui si verificano malfunzionamenti.

### 05.01.11.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti di posa in opera delle fotocellule.

### 05.01.11.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.11.A06 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi deputati al sostegno delle fotocellule.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.11.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento delle fotocellule interponendo un ostacolo tra le stesse.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei led;* 2) *Disallineamento;* 3) *Mancanza di alimentazione;* 4) *Difetti di ancoraggio;* 5) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 05.01.11.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità; 2) Corrosione; 3) Difetti di ancoraggio.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.11.I01 Registrazione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione e la taratura delle fotocellule.

- Ditte specializzate: Elettricista.

## Elemento Manutenibile: 05.01.12

### Funi

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Le funi (in acciaio o con catene di acciaio) hanno il compito di sostenere le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.12.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le funi o catene devono essere in grado di sostenere senza causare pericoli le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

#### Prestazioni:

Le funi devono avere un diametro nominale minimo ed un coefficiente di sicurezza non inferiore a quello minimo di norma. Le funi (o catene) devono essere indipendenti e devono essere montate in numero minimo di due.

#### Livello minimo della prestazione:

Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:

- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;
- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;
- 12, nel caso di argani a tamburo.

Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.12.A01 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.12.A02 Snervamento delle funi

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.12.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse.

- Requisiti da verificare: 1) .



- Anomalie riscontrabili: 1) *Snervamento delle funi.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.12.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità;* 2) *Snervamento delle funi.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.12.I01 Eguagliamento funi e catene

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.12.I02 Sostituzione delle funi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.13

## Guide cabina

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Le guide della cabina vengono normalmente realizzate in barre di acciaio trafilato a freddo con sezione a T che vengono installate verticalmente lungo il vano ascensore. Lungo queste guide scorre l'arcata che è la struttura alla quale è fissata direttamente la cabina; l'arcata per mezzo di pattini (che possono essere del tipo strisciante o a ruota) scorre sulle guide.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.13.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le guide della cabina debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali.

#### Prestazioni:

Le superfici di scorrimento dei pattini non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc..

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### 05.01.13.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le guide della cabina unitamente alle pareti sulle quali sono agganciate dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

#### Prestazioni:

Le guide della cabina unitamente alle pareti dovranno essere idonee a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

#### Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le guide della cabina si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.13.A01 Anomalie delle guide

Difetti delle superfici delle guide che provocano movimenti bruschi della cabina.

### 05.01.13.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle staffe metalliche che sorreggono le guide.

### 05.01.13.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.13.A04 Disallineamento guide

Guide non allineate perfettamente che causano problemi al corretto funzionamento dell'impianto.

### 05.01.13.A05 Usura dei pattini

Usura delle guarnizioni in materia plastiche dovuta all'attrito.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.13.C01 Controllo dei pattini

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Accertare che le guarnizioni dei pattini del tipo strisciante siano in buone condizioni o, nel caso di pattini a ruote, che le stesse girino correttamente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Usura dei pattini; 2) Disallineamento guide.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

### 05.01.13.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.13.I01 Lubrificazione

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire una lubrificazione con prodotti specifici delle guide di scorrimento della cabina.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

**Elemento Manutenibile: 05.01.14**

## Interruttore di extracorsa

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

L'interruttore di extracorsa è un dispositivo elettrico di sicurezza che, quando azionato, deve fermare il macchinario e tenerlo fermo. L'interruttore di extracorsa deve richiudersi automaticamente quando la cabina abbandona la zona di azionamento.

Gli interruttori di extracorsa devono:

- nel caso di ascensori ad argano agganciato, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno;
- nel caso di ascensori a frizione, ad una o due velocità, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno oppure aprire, mediante un dispositivo elettrico di sicurezza il circuito che alimenta direttamente le bobine dei due contattori;
- nel caso di ascensori a tensione variabile o a variazione continua di velocità, assicurare rapidamente l'arresto del macchinario e cioè nel tempo più breve compatibile con il sistema.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.14.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori di extracorsa devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica dei quadri degli interruttori deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.14.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 05.01.14.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 05.01.14.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### 05.01.14.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.14.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori. Controllare che nessun apparecchio elettrico sia collegato in parallelo all'interruttore di extracorsa.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.14.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.14.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.14.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli interruttori di extracorsa non più funzionanti.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

**Elemento Manutenibile: 05.01.15**

# Limitatore di velocità

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il limitatore di velocità è un dispositivo di sicurezza che comanda il sistema di blocco paracadute della cabina in caso di eccesso di velocità. Generalmente il limitatore è connesso all'arcata della cabina mediante una fune; nel caso di eccesso di velocità il limitatore viene bloccato da un gancio azionato dall'azione della forza centrifuga ed un contatto elettrico provvede a togliere l'alimentazione all'impianto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.15.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il limitatore di velocità delle cabine ascensore deve entrare in funzione nel più breve tempo possibile.

#### **Prestazioni:**

L'intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina deve avvenire non prima che la velocità della cabina raggiunga il 115% della velocità nominale.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In ogni caso l'intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina deve avvenire prima che la velocità nominale raggiunga:

- 0,80 m/s per i paracadute a presa istantanea diversi da quelli a rulli;
- 1 m/s per i paracadute a presa istantanea del tipo a rulli;
- 1,5 m/s per i paracadute a presa istantanea con effetto ammortizzato e per paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale non maggiore di 1,0 m/s;
- $(1,25v + 0,25/v)$  m/s per i paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale maggiore di 1,0 m/s. (dove v è la velocità nominale).

### 05.01.15.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il limitatore di velocità deve essere mosso da una fune metallica capace di resistere agli sforzi che si verificano durante il funzionamento.

#### **Prestazioni:**

Il diametro nominale della fune non deve essere minore di 6 mm.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il carico di rottura minimo della fune deve essere almeno 8 volte superiore alla forza di trazione che si genera nella fune stessa all'atto dell'intervento del limitatore di velocità.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.15.A01 Anomalie della puleggia

Difetti di funzionamento della puleggia tenditrice della fune.

### 05.01.15.A02 Difetti ai leverismi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi che azionano il paracadute.

### 05.01.15.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del limitatore al paracadute.

### 05.01.15.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 05.01.15.A05 Snervamento delle funi

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.15.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse. Controllare che le pulegge ed i dispositivi di leverismo siano perfettamente funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Snervamento delle funi*; 2) *Anomalie della puleggia*; 3) *Difetti ai leverismi*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### 05.01.15.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.15.I01 Eguagliamento fune

*Cadenza: ogni mese*

Eeguire l'eguagliamento della fune del limitatore.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### 05.01.15.I02 Sostituzione della fune

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la fune metallica del limitatore quando, dei fili che la compongono, se ne presentano rotti una percentuale valutabile intorno al 10% della sezione totale della fune metallica stessa.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### Elemento Manutenibile: 05.01.16

## Macchinari elettromeccanici

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.01.16.R01 (Attitudine al) controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

##### Prestazioni:

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

##### Livello minimo della prestazione:

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.16.A01 Difetti degli ammortizzatori

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### 05.01.16.A02 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### 05.01.16.A03 Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti dei dispositivi di blocco.

#### **05.01.16.A04 Difetti del limitatore di velocità**

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### **05.01.16.A05 Difetti del paracadute**

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### **05.01.16.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica**

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

#### **05.01.16.A07 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.16.A08 Diminuzione di tensione**

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### **05.01.16.A09 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.16.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ammortizzatori*; 2) *Difetti dei contatti*; 3) *Difetti dei dispositivi di blocco*; 4) *Difetti del limitatore di velocità*; 5) *Difetti del paracadute*; 6) *Difetti di alimentazione di energia elettrica*; 7) *Difetti di isolamento*; 8) *Diminuzione di tensione*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.16.C02 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.16.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.16.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.17**

## **Macchinari oleodinamici**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. I macchinari oleodinamici basano il loro funzionamento su due metodi di azionamento: ad azione diretta o ad azione indiretta. Se, per sollevare la cabina, si usano più gruppi cilindro-pistone, essi devono essere interconnessi idraulicamente per assicurare la parità delle pressioni.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.17.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi accessori del sistema idraulico di un ascensore devono essere adatti al fluido idraulico utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.

**Prestazioni:**

Le tubazioni ed i loro accessori devono essere protetti contro i danneggiamenti ed essere fissati in modo appropriato in modo da evitare perdite del fluido circolante.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità  $R_p 0,2$ . Nel caso di gruppi cilindro-pistone telescopici che utilizzano dispositivi di sincronizzazione idraulica, si deve adottare un coefficiente di sicurezza aggiuntivo di 1,3 per il calcolo delle tubazioni. La tubazione flessibile fra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa deve essere scelta con un coefficiente di sicurezza di almeno 8 tra la pressione statica massima e la pressione di scoppio. La tubazione flessibile ed i suoi raccordi, tra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa, devono resistere senza danni ad una pressione pari a 5 volte la pressione statica massima; questa prova deve essere effettuata da parte del fabbricante dell'insieme tubazione-raccordi.

### 05.01.17.R02 (Attitudine al) controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

**Livello minimo della prestazione:**

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

### 05.01.17.R03 Resistenza a compressione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Il cilindro ed il pistone devono essere progettati con un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 tra il limite convenzionale di elasticità  $R_{p0,2}$  e le forze che si determinano con una pressione uguale a 2,3 volte la pressione statica massima.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i calcoli degli elementi dei gruppi cilindro-pistone telescopici, con sistema idraulico di sincronizzazione, si deve assumere il valore più alto della pressione che si può riscontrare in un elemento. Per determinare lo spessore degli elementi si deve aggiungere 1,0 mm per le pareti e per il fondello del cilindro e 0,5 mm per le pareti dei pistoni cavi di gruppi cilindro-pistone semplici e telescopici. I calcoli devono essere condotti in conformità a quanto previsto dalle norme.

### 05.01.17.R04 Resistenza a trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a trazione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

I gruppi cilindro-pistone sollecitati a sforzi di trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non inferiore a quello minimo di norma.

**Livello minimo della prestazione:**

I gruppi cilindro-pistone sollecitati a trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non minore di 2 tra le forze che si determinano per una pressione uguale a 1,4 volte la pressione statica massima e il limite convenzionale di elasticità  $R_p 0,2$ .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.17.A01 Cadute di pressione

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

#### **05.01.17.A02 Difetti degli ammortizzatori**

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

#### **05.01.17.A03 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### **05.01.17.A04 Difetti dei dispositivi di blocco**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di blocco.

#### **05.01.17.A05 Difetti del limitatore di velocità**

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

#### **05.01.17.A06 Difetti del paracadute**

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

#### **05.01.17.A07 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### **05.01.17.A08 Diminuzione di tensione**

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### **05.01.17.A09 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### **05.01.17.A10 Mancanza di energia elettrica**

Mancanza di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.17.C01 Controllo degli ammortizzatori**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che non si sia verificato alcun guasto che possa compromettere la normale utilizzazione dell'ascensore.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ammortizzatori.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.17.C02 Controllo dei dispositivi di blocco**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità e l'efficienza dei dispositivi di blocco.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei dispositivi di blocco.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.17.C03 Controllo del paracadute**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la regolarità della posa in opera dell'insieme comprendente cabina, paracadute, guide ed i relativi ancoraggi all'edificio.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del paracadute.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.17.C04 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cadute di pressione.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

#### **05.01.17.C05 Controllo limitatore di velocità**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la velocità di intervento del limitatore di velocità nel senso di discesa della cabina o della massa di bilanciamento.



- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del limitatore di velocità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.17.C06 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.17.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni mese*

Lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

**Elemento Manutenibile: 05.01.18**

## **Porte di piano**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

Le porte di piano consentono ai passeggeri di entrare in cabina e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore. Negli impianti moderni le porte di piano sono collegate a quelle della cabina (vengono azionate da un motore installato sul tetto della cabina).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.18.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le porte di piano che consentono l'accesso dai pianerottoli alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

##### **Prestazioni:**

Le porte di piano devono evitare inceppamenti meccanici e devono garantire la perfetta tenuta degli organi di guida. Le porte di piano devono essere corredate di un sistema di guida, che in caso di emergenza, mantenga le porte di piano nella loro posizione quando le guide non svolgono più la loro funzione.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano deve essere di almeno 80 cm e non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina.

#### **05.01.18.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

##### **Prestazioni:**

Le porte di piano devono possedere una resistenza meccanica tale che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, resistano senza deformarsi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:

- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm.

Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **05.01.18.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **05.01.18.A02 Deformabilità porte**

Deformazione delle porte e dei loro telai dovuti a cedimenti o a cattiva posa in opera.

### **05.01.18.A03 Difetti di chiusura**

Giochi tra le ante o tra ante e montanti, architrave o soglia che non consentono il corretto serraggio delle porte.

### **05.01.18.A04 Difetti di lubrificazione**

Difetti di funzionamento delle serrature, delle cerniere e delle maniglie dovuti alla mancanza di lubrificazione.

### **05.01.18.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **05.01.18.A06 Non ortogonalità**

Non ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente alla mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

### **05.01.18.A07 scollamenti dei rivestimenti**

Mancanza di aderenza della pellicola di rivestimento al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.18.C01 Controllo delle serrature**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo della funzionalità delle serrature.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di chiusura*; 2) *Difetti di lubrificazione*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **05.01.18.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale delle porte ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di lubrificazione*; 2) *Difetti di chiusura*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **05.01.18.C03 Controllo maniglia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo del corretto funzionamento delle maniglie.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di lubrificazione*; 2) *Difetti di chiusura*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **05.01.18.C04 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *scollamenti dei rivestimenti*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.18.I01 Lubrificazione serrature, cerniere**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti silconici, verifica del corretto funzionamento.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.18.I02 Pulizia ante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### **05.01.18.I03 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### **Elemento Manutenibile: 05.01.19**

## **Pulsantiera**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Ascensori**

La pulsantiera (o quadro dei bottoni di comando) della cabina e dei vari piani sono quei dispositivi per mezzo dei quali gli utenti danno i comandi all'ascensore. Il funzionamento di detti dispositivi è basato su un circuito che viene chiuso quando viene premuto un pulsante e questo comando viene trasmesso al sistema di manovra dell'ascensore.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.19.R01 Comodità d'uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Per consentire utilizzo da parte degli utenti le pulsantiere della cabina ascensore e quelle di piano devono essere disposte in modo da essere facilmente utilizzabili.

##### **Prestazioni:**

Le pulsantiere della cabina e quelle di piano devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

##### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione delle pulsantiere dal piano di calpestio deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.19.A01 Anomalie dei pulsanti**

Difetti di funzionamento dei pulsanti non rispondenti ai comandi.

#### **05.01.19.A02 Difetti delle spie**

Difetti di funzionamento delle spie luminose di segnalazione.

#### **05.01.19.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio delle pulsantiere alla cabina ascensore o alla parete di piano.

#### **05.01.19.A04 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.19.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento delle pulsantiere sia della cabina sia di quelle di piano; controllare che tutte le spie di segnalazione siano funzionanti. Verificare inoltre il corretto serraggio di viti e bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle spie*; 2) *Anomalie dei pulsanti*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## 05.01.19.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Manca certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.19.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare la pulizia delle pulsantiere per eliminare polvere, accumuli vari.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.19.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare il serraggio dei dispositivi di tenuta delle pulsantiere.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.20

## Quadro di manovra

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il quadro di manovra riceve i comandi degli utenti, espressi mediante le pulsantiere di piano e della cabina, e consente il funzionamento dell'ascensore. Generalmente questo dispositivo è installato nel locale dove sono alloggiate le macchine dell'ascensore ed alimenta il motore dell'impianto nella direzione voluta e fino al piano desiderato dopo aver verificato che tutte le porte di piano siano chiuse.

I quadri di manovra sono nella maggior parte dei casi composti da:

- una morsettiera degli ingressi e delle uscite dei vari collegamenti;
- almeno due contattori (teleruttori) di manovra;
- un gruppo di relais;
- un trasformatore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.20.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I quadri di manovra devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

#### **Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica dei quadri di manovra deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento dall'alimentazione elettrica stessa.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

### 05.01.20.R02 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri di manovra degli ascensori devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e

componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **05.01.20.R03 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri e le cabine elettriche devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **05.01.20.A01 Anomalie dei trasformatori**

Difetti di funzionamento dei trasformatori per cui si verificano valori della tensione elettrica superiori a quelli ammissibili.

### **05.01.20.A02 Anomalie della morsettiera**

Difetti di funzionamento della morsettiera per cui risultano difficili i collegamenti dei conduttori elettrici.

### **05.01.20.A03 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### **05.01.20.A04 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **05.01.20.A05 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### **05.01.20.A06 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **05.01.20.A07 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.20.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare lo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*; 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei trasformatori*; 2) *Anomalie della morsettiera*; 3) *Difetti agli interruttori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Ascensorista*.

### **05.01.20.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Requisiti da verificare: 1) *Identificabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori*; 2) *Difetti di taratura*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista*.

### **05.01.20.C03 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.20.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista*.

### 05.01.20.I02 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Ascensorista, Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.21

# Scambiatore di calore

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Lo scambiatore di calore è un dispositivo progettato per limitare il surriscaldamento dell'olio negli impianti idraulici ad elevato traffico e per garantire la massima silenziosità nel funzionamento.

Lo scambiatore è in genere costituito da:

- un motore elettrico;
- una pompa a vite per il riciclo dell'olio;
- una massa radiante a doppio passaggio;
- un ventilatore centrifugo per il raffreddamento.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.21.A01 Anomalie massa radiante

Difetti di funzionamento della massa radiante per cui si verificano alte temperature.

### 05.01.21.A02 Anomalie pompa a vite

Difetti di tenuta della pompa a vite.

### 05.01.21.A03 Anomalie termostato

Difetti di funzionamento del termostato.

### 05.01.21.A04 Difetti motore

Difetti di funzionamento del motore.

### 05.01.21.A05 Difetti ventilatore

Difetti di funzionamento del ventilatore centrifugo.

### 05.01.21.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.21.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare le temperature rilevate dal termostato; controllare la funzionalità del ventilatore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie massa radiante*; 2) *Anomalie pompa a vite*; 3) *Anomalie termostato*; 4) *Difetti motore*; 5) *Difetti ventilatore*.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.21.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti

emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.21.I01 Sostituzione ventilatore

*Cadenza: a guasto*

Sostituire il ventilatore quando danneggiato.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

Elemento Manutenibile: 05.01.22

## Scheda elettronica per centralina

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

La scheda elettronica consente alla centralina di gestire un numero elevato di informazioni soprattutto nel caso di ascensori installati in hotel, edifici pubblici, ecc.

Questo dispositivo consente di aumentare il numero di corse-ora garantendo stessi tempi di marcia; inoltre la scheda compensa la variazione di temperatura dell'olio.

In genere è costituita da:

- circuito elettronico;
- unità di programmazione;
- trasduttore di pressione;
- trasduttore di temperatura.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.22.A01 Anomalie trasduttore di pressione

Difetti di funzionamento del trasduttore di pressione.

### 05.01.22.A02 Anomalie trasduttore di temperatura

Anomalie trasduttore di temperatura dell'olio.

### 05.01.22.A03 Anomalie unità di programmazione

Difetti di taratura della unità di programmazione.

### 05.01.22.A04 Difetti dei circuiti

Difetti di funzionamento della scheda per difetti dei circuiti.

### 05.01.22.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.22.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare che tutti gli elementi della scheda siano funzionanti e che non ci siano segni di decadimento (bruciature, corti circuiti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasduttore di temperatura;* 2) *Anomalie trasduttore di pressione;* 3) *Difetti dei circuiti;* 4) *Anomalie unità di programmazione.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.22.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.22.I01 Sostituzione scheda

*Cadenza: a guasto*

Sostituire la scheda quando danneggiata e/o usurata.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### 05.01.22.I02 Taratura scheda

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una registrazione e taratura dei parametri di funzionamento della scheda.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.23

## Serrature

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Le serrature delle porte di piano consentono di bloccare gli accessi in cabina in caso di necessità e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.23.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le serrature delle porte di piano che consentono l'accesso dai pianerottoli alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### Prestazioni:

Le serrature delle porte di piano devono evitare inceppamenti meccanici e devono garantire la perfetta tenuta degli organi di guida.

#### Livello minimo della prestazione:

Le serrature delle porte di piano devono essere installate ad altezza tale da essere facilmente utilizzabili. Tale altezza deve essere compresa tra gli 80 e i 120 cm.

### 05.01.23.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le serrature devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### Prestazioni:

Le serrature delle porte di piano devono possedere una resistenza meccanica tale che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, resistano senza deformarsi.

#### Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.23.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 05.01.23.A02 Difetti di chiusura

Difetti di funzionamento delle serrature che non consentono il corretto serraggio delle porte.

### 05.01.23.A03 Difetti di lubrificazione

Difetti di funzionamento delle serrature, delle cerniere e delle maniglie dovuti alla mancanza di lubrificazione.



### 05.01.23.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.23.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo della funzionalità delle serrature.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di chiusura*; 2) *Difetti di lubrificazione*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.23.C02 Controllo maniglia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo del corretto funzionamento delle maniglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di lubrificazione*; 2) *Difetti di chiusura*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.23.C03 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.23.I01 Lubrificazione serrature, cerniere

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### 05.01.23.I02 Pulizia ante

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.24

# Sistema di arresto morbido

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il sistema di arresto morbido (detto soft-stop) è un dispositivo che consente di regolare l'arresto della cabina ascensore in modo che l'utente ottenga un livello di comfort maggiore. Questo dispositivo è costituito da un otturatore (installato all'interno delle valvole) e da un'elettrovalvola con doppio circuito.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.24.A01 Anomalie elettrovalvole

Difetti di funzionamento delle elettrovalvole.

### 05.01.24.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 05.01.24.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## 05.01.24.A04 Difetti valvole

Difetti di tenuta delle valvole.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.24.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare il corretto arresto della cabina attraverso la regolazione del sistema di arresto morbido. Controllare che non ci siano perdite di olio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie otturatore*; 2) *Anomalie elettrovalvole*; 3) *Difetti valvole*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### 05.01.24.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.24.I01 Registrazione e taratura

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione e la taratura del sistema di arresto morbido quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

#### 05.01.24.I02 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Eseguire la sostituzione del sistema di arresto morbido quando necessario.

- Ditte specializzate: *Ascensorista*.

### Elemento Manutenibile: 05.01.25

## Vani corsa

Unità Tecnologica: 05.01

Ascensori

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.01.25.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed in modo da evitare pericoli per l'accesso alla cabina stessa.

##### Prestazioni:

Le porte di piano e la parete posta sul lato opposto a quello di ingresso alla cabina devono formare una superficie cieca su tutta la larghezza dell'accesso di cabina.

##### Livello minimo della prestazione:

La superficie definita dalle pareti della cabina del vano corsa deve essere continua e composta da elementi in grado da assicurare una resistenza meccanica tale che, applicando sulla stessa una forza di 300 N, essa resista senza deformazione permanente e senza deformazione elastica maggiore di 10 mm.

#### 05.01.25.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura del vano di corsa deve essere realizzata in modo da sopportare tutte le forze che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

**Prestazioni:**

Il vano corsa (costituito da pareti, pavimento e soffitto) deve essere costruito in modo che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, (che possono derivare dal macchinario, dalle guide durante la presa del paracadute, dall'intervento degli ammortizzatori oppure da quelle che possono derivare dal dispositivo antirimbalo, dalle operazioni di carico e scarico della cabina ecc.) resista senza deformarsi nel pieno rispetto delle prescrizioni minime dettate dalle norme.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica viene determinata applicando alle pareti una forza di 300 N e verificando che al termine della prova le pareti non presentino alcuna deformazione permanente o al più presentino una deformazione elastica inferiore ai 15 mm. Il pavimento della fossa del vano di corsa deve sopportare la forza data dalla massa in kg delle guide (maggiorata delle reazioni all'atto dell'intervento del paracadute) e la forza data dagli ammortizzatori della cabina risultante dalla formula:

$$4 \times g_n \times (P + Q)$$

dove:

- P è la somma delle masse della cabina vuota e dei componenti sostenuti da essa, e cioè parte dei cavi flessibili, funi/catene di compensazione (se esistono) ecc., in chilogrammi;
- Q è portata (massa) in chilogrammi;
- $g_n$  è l'accelerazione di gravità (9,81 m/s<sup>2</sup>).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **05.01.25.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio**

Difetti delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa.

### **05.01.25.A02 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.25.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'integrità delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa. Accertare la presenza dei cartelli di segnalazioni e indicatori delle caratteristiche dell'impianto. Verificare che la fossa ascensore sia libera da materiale di risulta.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai meccanismi di leveraggio.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

### **05.01.25.C02 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.01.25.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una lubrificazione di tutti gli organi di scorrimento (guide, pattini ecc.).

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

# **BUILD AUTOMATION**

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 06.01 Sottosistema climatizzazione
- 06.02 Sottosistema illuminazione

## Sottosistema climatizzazione

Il sistema di climatizzazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di climatizzazione tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di climatizzazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO<sub>2</sub>, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 06.01.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

##### **Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### 06.01.R02 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

##### **Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### 06.01.R03 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

##### **Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

#### 06.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 06.01.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- 06.01.02 Cronotermostati ambiente
- 06.01.03 Elemento raffreddante
- 06.01.04 Gruppo di continuità UPS
- 06.01.05 Pannello touch screen
- 06.01.06 Quadro rack
- 06.01.07 Regolatore di raffreddamento
- 06.01.08 Rete di trasmissione
- 06.01.09 Sensore di anidride carbonica (CO2)
- 06.01.10 Sensore umidità
- 06.01.11 Sensore velocità aria
- 06.01.12 Sistemi wireless
- 06.01.13 Termostati ambiente
- 06.01.14 Valvole termostatiche

## Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.01.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

#### 06.01.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.01.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

#### 06.01.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### 06.01.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 06.01.01.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.01.01.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 06.01.01.I02 Settaggio centrale

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Cronotermostati ambiente

Il cronotermostato è un dispositivo utilizzato per il monitoraggio e la regolazione temporizzata della temperatura ambiente; questo dispositivo consente un risparmio di energia agendo sulla temperatura ambiente in base all'umidità e alla temperatura ambiente rilevata.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

#### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.02.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

### 06.01.02.A02 Anomalie orologi

Difetti di funzionamento degli orologi temporizzatori.

### 06.01.02.A03 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

### 06.01.02.A04 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 06.01.02.A05 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

### 06.01.02.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria che l'orologio temporizzatore sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di funzionamento;* 4) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 06.01.02.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.02.I01 Registrazione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.



- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 06.01.02.I02 Sostituzione dei termostati

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 06.01.03

# Elemento raffreddante

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

I termovettori ed i ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.03.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

#### Prestazioni:

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

#### Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

### 06.01.03.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

#### Prestazioni:

Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

#### Livello minimo della prestazione:

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 06.01.03.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

#### Prestazioni:

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

#### Livello minimo della prestazione:

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.03.A01 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.01.03.A02 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.01.03.A03 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 06.01.03.A04 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 06.01.03.A05 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 06.01.03.A06 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 06.01.03.A07 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 06.01.03.A08 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 06.01.03.A09 Fughe di fluidi nei circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 06.01.03.A10 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### 06.01.03.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.03.C01 Verifica funzionale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasmissione segnale*; 2) *Difetti di cablaggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 06.01.03.C02 Controllo generale dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento dei motori elettrici*; 2) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.03.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.I02 Pulizia batterie di scambio dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.I03 Pulizia filtri dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.I04 Pulizia griglie dei canali

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.I05 Pulizia griglie e filtri dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 06.01.03.I06 Sostituzione filtri dei ventilconvettori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## Elemento Manutenibile: 06.01.04

# Gruppo di continuità UPS

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Il gruppo statico di continuità fornisce alimentazione al sistema in assenza della tensione di rete. Va dimensionato in funzione della potenza dell'impianto, tenendo presente che deve essere garantita una continuità di funzionamento del sistema per almeno 30' in assenza di tensione di rete. Il gruppo statico può anche essere previsto come sorgente di alimentazione temporanea prima dell'intervento di un gruppo di emergenza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.04.A01 Anomalie batterie

Livelli di carica delle batterie insufficiente per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.01.04.A02 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 06.01.04.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 06.01.04.A04 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione del pannello di comando.

### 06.01.04.A05 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### 06.01.04.A06 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### 06.01.04.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.01.04.C01 Verifica batterie

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Elettricista.

#### 06.01.04.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.01.04.I01 Ricarica batteria

Cadenza: quando occorre

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.

- Ditte specializzate: Meccanico.

Elemento Manutenibile: 06.01.05

## Pannello touch screen

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rivelatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.01.05.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 06.01.05.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.01.05.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 06.01.05.A04 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### 06.01.05.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### 06.01.05.A06 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### 06.01.05.A07 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

#### 06.01.05.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 settimane*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di carica della batteria*; 2) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **06.01.05.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.01.05.I01 Registrazione connessioni**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **06.01.05.I02 Sostituzione batteria**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **Elemento Manutenibile: 06.01.06**

## **Quadro rack**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.01.06.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **06.01.06.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti le unità rack siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.01.06.A01 Anomalie cablaggio**

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

### **06.01.06.A02 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

### **06.01.06.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

### **06.01.06.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **06.01.06.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### **06.01.06.A06 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **06.01.06.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

### **06.01.06.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.01.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano liberi da ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Identificabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **06.01.06.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.01.06.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **06.01.06.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 06.01.07**

# Regolatore di raffreddamento

Unità Tecnologica: 06.01  
Sottosistema climatizzazione

Il regolatore circuito di raffreddamento garantisce la regolazione confortevole e ottimizzata in termini energetici di un circuito di raffreddamento; i regolatori sono costituiti da una valvola a via dritta con attacco interno filettato o flangiato e da un termostato di regolazione con sensore, taratore di set point con sicurezza per eccesso di temperatura, capillare e corpo di lavoro. I regolatori lavorano secondo il principio di dilatazione del liquido. Il sensibile di temperatura, il capillare e il corpo di lavoro sono riempiti con un liquido. Il liquido cambia il suo volume secondo la temperatura, muovendo il soffietto e di conseguenza l'asta dell'otturatore con l'otturatore. La posizione dell'otturatore determina la portata del fluido che passa attraverso la superficie libera tra otturatore e seggio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.07.A01 Anomalie asta otturatore

Difetti di funzionamento dell'asta dell'otturatore.

### 06.01.07.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 06.01.07.A03 Anomalie seggio valvola

Difetti di funzionamento del seggio della valvola.

### 06.01.07.A04 Anomalie sensore temperatura

Difetti di funzionamento del sensore di temperatura.

### 06.01.07.A05 Anomalie termostato

Difetti di funzionamento termostato regolatore.

### 06.01.07.A06 Difetti di funzionamento molla

Difetti di funzionamento molla.

### 06.01.07.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento del regolatore di raffreddamento; verificare che i sensori siano attivi e che la centrale di gestione riceva gli impulsi dei vari sensori.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie seggio valvola; 2) Anomalie otturatore; 3) Anomalie asta otturatore; 4) Anomalie termostato; 5) Anomalie sensore temperatura; 6) Difetti di funzionamento molla.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 06.01.07.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.07.I01 Settaggio regolatore

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una taratura del regolatore di raffreddamento quando necessario.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 06.01.08**

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.08.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.08.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 06.01.08.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.01.08.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### 06.01.08.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### 06.01.08.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Anomalie trasmissione segnale*; 3) *Degrado dei componenti*; 4) *Difetti di serraggio*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 06.01.08.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.



- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.08.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.01.08.I02 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 06.01.09

## Sensore di anidride carbonica (CO2)

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Quando molte persone condividono uno stesso spazio, l'aria può diventare presto pesante a causa dell'anidride carbonica espirata (CO<sub>2</sub>); questa elevata concentrazione di anidride carbonica può portare ad un calo di concentrazione, riduzione della capacità produttiva e un calo del benessere. In questi casi i sensori di CO<sub>2</sub> monitorano la concentrazione di anidride carbonica nell'ambiente (soprattutto scuole, classi, uffici, sale riunioni ovvero ambienti dove ci sono molte persone) provvedendo ad azionare ricambi dell'aria in modo da aumentare la qualità dell'aria ambiente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.09.A01 Anomalie sensore

Difetti di funzionamento dell'elemento sensibile del rivelatore per cui il segnale non cambia in presenza di anidride carbonica.

### 06.01.09.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.01.09.A03 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### 06.01.09.A04 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.01.09.A05 Difetti di funzionamento batteria

Difetti dei rivelatori alimentati a batteria dovuti ad anomalie delle batterie.

### 06.01.09.A06 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### 06.01.09.A07 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 06.01.09.A08 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento e di taratura per cui non viene segnalato nessun allarme in uscita in caso di presenza di anidride carbonica.

### 06.01.09.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Anomalie sensore;* 3) *Anomalie trasmissione segnale;* 4) *Calo di tensione;* 5)

Difetti di cablaggio; 6) Difetti di funzionamento batteria; 7) Difetti di serraggio; 8) Difetti di taratura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### **06.01.09.C02 Verifica funzionale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasmissione segnale;* 2) *Difetti di cablaggio.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### **06.01.09.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.01.09.I01 Regolazione dispositivi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **Elemento Manutenibile: 06.01.10**

## **Sensore umidità**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Il sensore di umidità misura l'umidità dell'ambiente nel quale è installato. I sensori sono tipicamente a bassa tensione di sicurezza e possono essere assimilati ad un pulsante o ad un interruttore. Per integrarli in un sistema d'automazione si utilizza un dispositivo d'ingresso binario, o in alcuni casi analogico. Le segnalazioni trasmesse dai sensori vengono poi utilizzate per comandare i dispositivi d'uscita binari; a quest'ultimi sono collegati i dispositivi di raffrescamento (fan-coil, ventilconvettori, ecc.).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.01.10.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **06.01.10.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **06.01.10.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.01.10.A04 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **06.01.10.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.01.10.A06 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **06.01.10.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.01.10.C01 Verifica funzionale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### **06.01.10.C02 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### **06.01.10.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.01.10.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **06.01.10.I02 Ripristini**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **Elemento Manutenibile: 06.01.11**

## **Sensore velocità aria**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Sottosistema climatizzazione**

Il sensore di velocità dell'aria misura la velocità dell'aria nell'ambiente in cui è installato. Per integrarli in un sistema d'automazione si utilizza un dispositivo d'ingresso binario, o in alcuni casi analogico. Le segnalazioni trasmesse dai sensori vengono poi utilizzate per comandare i dispositivi d'uscita binari; a quest'ultimi sono collegati i dispositivi di raffreddamento (fan-coil, ventilconvettori, ecc.).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.01.11.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **06.01.11.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **06.01.11.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### **06.01.11.A04 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **06.01.11.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.01.11.A06 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **06.01.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.11.C01 Verifica funzionale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 06.01.11.C02 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Accumuli di polvere.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 06.01.11.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.11.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico.*

### 06.01.11.I02 Ripristini

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 06.01.12

## Sistemi wireless

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wi-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d'esecuzione dell'impianto).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.12.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi wi-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

#### Prestazioni:

I dispositivi wi-fi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

#### Livello minimo della prestazione:

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.12.A01 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### 06.01.12.A02 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### 06.01.12.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### 06.01.12.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.12.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a sbalzi di temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.01.12.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.12.I01 Regolazione dispositivi wi-fi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.01.12.I02 Sostituzione dispositivi wi-fi

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 06.01.13

# Termostati ambiente

Unità Tecnologica: 06.01

Sottosistema climatizzazione

Il termostato è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.13.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.01.13.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

### **06.01.13.A02 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

### **06.01.13.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### **06.01.13.A04 Sbalzi di temperatura**

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

### **06.01.13.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.01.13.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di funzionamento;* 4) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **06.01.13.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.01.13.I01 Registrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **06.01.13.I02 Sostituzione dei termostati**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**Elemento Manutenibile: 06.01.14**

## **Valvole termostatiche**

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.01.14.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

#### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso i servocomandi devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La coppia o spinta nominale dovrà essere maggiore o uguale a 0,8 il valore dichiarato dal costruttore che deve essere indicato nella documentazione tecnica di corredo del servocomando.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.01.14.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### 06.01.14.A02 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### 06.01.14.A03 Anomalie dello stelo

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

### 06.01.14.A04 Anomalie del trasduttore

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

### 06.01.14.A05 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.01.14.A06 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.01.14.A07 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### 06.01.14.A08 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### 06.01.14.A09 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### 06.01.14.A10 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

### 06.01.14.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.01.14.C01 Controllo selettore

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del selettore; 2) Anomalie dello stelo; 3) Difetti del sensore; 4) Sbalzi della temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 06.01.14.C02 Verifica funzionale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasmissione segnale*; 2) *Difetti di cablaggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **06.01.14.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.01.14.I01 Registrazione selettore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **06.01.14.I02 Sostituzione valvole**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.



## Sottosistema illuminazione

Il sistema di illuminazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di illuminazione tradizionale. Infatti esistono sistemi domotici e protocolli che gestiscono esclusivamente l'illuminazione; ogni protocollo ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 06.02.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

##### **Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### 06.02.R02 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

##### **Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### 06.02.R03 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

##### **Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

#### 06.02.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità

elevata.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 06.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- ° 06.02.02 Dimmer
- ° 06.02.03 Gruppo di continuità UPS
- ° 06.02.04 Interruttori orari analogici
- ° 06.02.05 Interruttori orari digitali
- ° 06.02.06 Pannello touch screen
- ° 06.02.07 Quadro rack
- ° 06.02.08 Rete di trasmissione
- ° 06.02.09 Sensore crepuscolare
- ° 06.02.10 Sensore di movimento
- ° 06.02.11 Sensore di presenza
- ° 06.02.12 Sistemi wireless
- ° 06.02.13 Temporizzatore luci

## Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 06.02.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

#### 06.02.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

#### 06.02.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

#### 06.02.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### 06.02.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 06.02.01.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.01.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 06.02.01.I02 Settaggio centrale

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Elemento Manutenibile: 06.02.02

### Dimmer

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.02.02.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

#### Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti i dimmer siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### Livello minimo della prestazione:

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.02.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 06.02.02.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.02.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio dimmer-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.02.A04 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 06.02.02.A05 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 06.02.02.A06 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

### 06.02.02.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 06.02.02.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.02.I01 Settaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di regolazione e controllo dei dimmer.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 06.02.02.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dimmer quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 06.02.03

# Gruppo di continuità UPS

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Il gruppo statico di continuità fornisce alimentazione al sistema in assenza della tensione di rete. Va dimensionato in funzione della potenza dell'impianto, tenendo presente che deve essere garantita una continuità di funzionamento del sistema per almeno 30' in assenza di tensione di rete. Il gruppo statico può anche essere previsto come sorgente di alimentazione temporanea prima dell'intervento di un gruppo di emergenza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.03.A01 Anomalie batterie

Livello di carica delle batterie insufficiente per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.03.A02 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 06.02.03.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 06.02.03.A04 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione del pannello di comando.

### 06.02.03.A05 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **06.02.03.A06 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **06.02.03.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.03.C01 Verifica batterie**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **06.02.03.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica;* 3) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.03.I01 Ricarica batteria**

*Cadenza: quando occorre*

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.

- Ditte specializzate: *Meccanico.*

**Elemento Manutenibile: 06.02.04**

## **Interruttori orari analogici**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

Gli interruttori orari del tipo analogico sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo giornaliero, settimanale o orario. Negli interruttori orari analogici, a differenza degli interruttori digitali, la programmazione avviene tramite cavaliere o segmenti fissi di commutazione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.02.04.A01 Anomalie dei cavalieri**

Difetti di funzionamento dei cavalieri che regolano il timer.

#### **06.02.04.A02 Anomalie segmenti fissi di commutazione**

Difetti di funzionamento dei segmenti fissi di commutazione.

#### **06.02.04.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.02.04.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **06.02.04.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.04.C01 Controllo cavalieri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare il corretto funzionamento dei cavalieri e dei segmenti fissi di commutazione. Controllare il giusto verso di rotazione e che non ci siano impedimenti al loro funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei cavalieri*; 2) *Anomalie segmenti fissi di commutazione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.04.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie segmenti fissi di commutazione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.04.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*; 3) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.04.I01 Settaggio parametri**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.04.I02 Sostituzione cavalieri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i cavalieri e i segmenti fissi di commutazione quando non più funzionanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.04.I03 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.05**

## **Interruttori orari digitali**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

Gli interruttori orari digitali sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo settimanale, annuale, astronomico, impulso e a cicli.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.02.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **06.02.05.A02 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **06.02.05.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **06.02.05.A04 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **06.02.05.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **06.02.05.A06 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **06.02.05.A07 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **06.02.05.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti di taratura*; 3) *Disconnessione dell'alimentazione*; 4) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.05.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*; 3) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.02.05.I01 Settaggio parametri**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **06.02.05.I02 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **Elemento Manutenibile: 06.02.06**

## **Pannello touch screen**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rilevatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.02.06.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **06.02.06.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.



### 06.02.06.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.06.A04 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 06.02.06.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### 06.02.06.A06 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### 06.02.06.A07 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

### 06.02.06.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 settimane*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di carica della batteria*; 2) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 06.02.06.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*; 3) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.06.I01 Registrazione connessioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 06.02.06.I02 Sostituzione batteria

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 06.02.07

# Quadro rack

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **06.02.07.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **06.02.07.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti le unità rack siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.02.07.A01 Anomalie cablaggio**

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

### **06.02.07.A02 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

### **06.02.07.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

### **06.02.07.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **06.02.07.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### **06.02.07.A06 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **06.02.07.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

### **06.02.07.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.02.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano libere da ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Identificabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **06.02.07.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica;* 3) *Controllo consumi.*

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.07.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 06.02.07.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 06.02.08

## Rete di trasmissione

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 06.02.08.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### Livello minimo della prestazione:

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.08.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 06.02.08.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.08.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### 06.02.08.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### 06.02.08.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.08.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica;* 3) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.08.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.08.I02 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 06.02.09

## Sensore crepuscolare

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I sensori crepuscolari danno il consenso per accendere e/o spegnere la luce applicata in base al valore di luminosità impostato (ad esempio l'illuminazione stradale). I sensori crepuscolari possono essere montati sia a parete sia su palo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.09.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 06.02.09.A02 Anomalie potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

### 06.02.09.A03 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.09.A04 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo.

### 06.02.09.A05 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.09.A06 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione del livello di illuminamento.

### 06.02.09.A07 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 06.02.09.A08 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### 06.02.09.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.09.C02 Controllo potenziometri

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Anomalie potenziometri;* 4) *Calo di tensione;* 5) *Difetti di cablaggio;* 6) *Difetti di regolazione;* 7) *Difetti di serraggio;* 8) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 06.02.09.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica;* 3) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.09.I01 Sostituzione rilevatori

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 06.02.10

# Sensore di movimento

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I sensori di movimento registrano l'irradiazione di calore nell'ambiente circostante e all'interno del rispettivo range di rilevamento; la differenza fra un sensore di movimento e un segnalatore di presenza sta nella sensibilità. I rilevatori di presenza dispongono di sensori altamente più sensibili e sono in grado di registrare anche il minimo movimento mentre un sensore di movimento reagisce soltanto a variazioni di maggiore entità nell'immagine termica ed è per questo che trova larga applicazione all'esterno.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.10.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 06.02.10.A02 Anomalie potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

### 06.02.10.A03 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.10.A04 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### 06.02.10.A05 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.10.A06 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### 06.02.10.A07 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 06.02.10.A08 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### 06.02.10.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.10.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.10.C02 Controllo potenziometri

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Anomalie potenziometri;* 4) *Calo di tensione;* 5) *Difetti di cablaggio;* 6) *Difetti di regolazione;* 7) *Difetti di serraggio;* 8) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 06.02.10.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica;* 3) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.10.I01 Regolazione dispositivi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.10.I02 Sostituzione lente del rilevatore

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la lente del rilevatore quando si vuole incrementare la portata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **06.02.10.I03 Sostituzione rilevatori**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 06.02.11**

# **Sensore di presenza**

**Unità Tecnologica: 06.02**

**Sottosistema illuminazione**

I rilevatori di presenza detti anche sensori di presenza (possono essere montati sia a soffitto sia a parete) rilevano anche i più piccoli movimenti in modo da azionare le lampade ad essi collegate; esistono diversi modelli di rilevatori di presenza a infrarossi passivi (PIR) che si differenziano per il range di rilevamento che può essere quadrato (adatti ad edifici pubblici come scuole, uffici, università ecc.) o circolare (che rileva i movimenti in modo affidabile in corridoi o corsie di magazzini).

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **06.02.11.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### **06.02.11.A02 Anomalie potenziometri**

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

### **06.02.11.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### **06.02.11.A04 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### **06.02.11.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### **06.02.11.A06 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### **06.02.11.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### **06.02.11.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### **06.02.11.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **06.02.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 06.02.11.C02 Controllo potenziometri

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Anomalie potenziometri; 4) Calo di tensione; 5) Difetti di cablaggio; 6) Difetti di regolazione; 7) Difetti di serraggio; 8) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 06.02.11.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 06.02.11.I01 Regolazione dispositivi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 06.02.11.I02 Sostituzione lente del rilevatore

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la lente del rilevatore quando si vuole incrementare la portata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 06.02.11.I03 Sostituzione rilevatori

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### Elemento Manutenibile: 06.02.12

## Sistemi wireless

Unità Tecnologica: 06.02

Sottosistema illuminazione

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 06.02.12.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi wi-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

##### Prestazioni:

I dispositivi wi-fi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

##### Livello minimo della prestazione:

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.



## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.12.A01 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 06.02.12.A02 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### 06.02.12.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 06.02.12.A04 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### 06.02.12.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### 06.02.12.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.12.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.12.C02 Verifica funzionale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 06.02.12.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.12.I01 Regolazione dispositivi wi-fi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 06.02.12.I02 Sostituzione dispositivi wi-fi

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 06.02.13**

## Temporizzatore luci

Un temporizzatore luci è un particolare relè (del tipo con ritardo passante all'eccitazione) che viene utilizzato per lo spegnimento automatico delle luci di zone di passaggio (in genere corridoi e vani scale). Il funzionamento è molto semplice in quanto basta la pressione di un pulsante presente nella zona da controllare e vengono accesi istantaneamente tutti gli apparecchi illuminanti ivi presenti. Trascorso un tempo pre impostato tutti gli apparecchi vengono disalimentati e pertanto spenti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 06.02.13.A01 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### 06.02.13.A02 Anomalie della lamina

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

### 06.02.13.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### 06.02.13.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

### 06.02.13.A05 Difetti dell'oscillatore

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

### 06.02.13.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.13.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

### 06.02.13.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 06.02.13.I01 Serraggio fili

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

### 06.02.13.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Chiusure orizzontali superiori	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Chiusure verticali opache	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) Chiusure verticali trasparenti	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Serramenti ad alta prestazione energetica	pag.	<a href="#">29</a>
" 2) Vetri isolanti	pag.	<a href="#">30</a>
" 4) Isolanti termici dell'involucro edilizio	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Fibra di cellulosa	pag.	<a href="#">34</a>
" 2) Isolanti termoriflettenti	pag.	<a href="#">35</a>
" 5) Controllo dell'irraggiamento solare	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Schermature solari esterne: aggetti o sporti	pag.	<a href="#">41</a>
" 2) Schermature solari esterne a doghe orizzontali	pag.	<a href="#">42</a>
3) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI	pag.	<a href="#">44</a>
" 1) Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi	pag.	<a href="#">45</a>
" 1) Pannelli Solari	pag.	<a href="#">48</a>
" 2) Solare Fotovoltaico	pag.	<a href="#">49</a>
" 2) Pompe di calore a compressione	pag.	<a href="#">51</a>
" 1) Compressore	pag.	<a href="#">55</a>
" 2) Condensatore	pag.	<a href="#">57</a>
" 3) Evaporatore	pag.	<a href="#">59</a>
4) SISTEMI A LED	pag.	<a href="#">61</a>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">62</a>
" 1) Apparecchi wireless a led	pag.	<a href="#">65</a>
" 2) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">66</a>
" 3) Apparecchio a sospensione a led	pag.	<a href="#">67</a>
" 4) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<a href="#">68</a>
" 5) Diffusori a led	pag.	<a href="#">69</a>
5) IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI	pag.	<a href="#">71</a>
" 1) Impianto solare termico	pag.	<a href="#">72</a>
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	<a href="#">77</a>
" 2) Caldaia istantanea elettrica	pag.	<a href="#">79</a>
" 3) Centralina solare	pag.	<a href="#">80</a>
" 4) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)	pag.	<a href="#">81</a>
" 5) Collettore solare vetrato	pag.	<a href="#">82</a>
" 6) Copertura assorbitore	pag.	<a href="#">84</a>
" 7) Dissipatore ad aria	pag.	<a href="#">85</a>
" 8) Filtro per impurità	pag.	<a href="#">86</a>
" 9) Fluido termovettore	pag.	<a href="#">87</a>
" 10) Gruppo di circolazione	pag.	<a href="#">88</a>
" 11) Gruppo idraulico di mandata e ritorno	pag.	<a href="#">89</a>

" 12) Gruppi di scambio termico .....	pag. <a href="#">90</a>
" 13) Miscelatore .....	pag. <a href="#">91</a>
" 14) Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore .....	pag. <a href="#">93</a>
" 15) Pompa di circolazione .....	pag. <a href="#">93</a>
" 16) Regolatore differenziale di temperatura .....	pag. <a href="#">95</a>
" 17) Regolatore solare .....	pag. <a href="#">97</a>
" 18) Rubinetto di scarico .....	pag. <a href="#">98</a>
" 19) Scambiatori di calore .....	pag. <a href="#">99</a>
" 20) Sfiato .....	pag. <a href="#">101</a>
" 21) Sistema di regolazione solare .....	pag. <a href="#">102</a>
" 22) Telaio .....	pag. <a href="#">103</a>
" 23) Termometro - termostato .....	pag. <a href="#">105</a>
" 24) Tubi in acciaio inossidabile .....	pag. <a href="#">106</a>
" 25) Tubi in rame .....	pag. <a href="#">108</a>
" 26) Tubi isolati per impianti a pannelli solari .....	pag. <a href="#">110</a>
" 27) Valvola di intercettazione .....	pag. <a href="#">112</a>
" 28) Valvola di ritegno .....	pag. <a href="#">113</a>
" 29) Vaso di espansione .....	pag. <a href="#">114</a>
" 2) Impianto fotovoltaico .....	pag. <a href="#">117</a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag. <a href="#">121</a>
" 2) Connettore e sezionatore .....	pag. <a href="#">122</a>
" 3) Dispositivo di generatore .....	pag. <a href="#">122</a>
" 4) Dispositivo di interfaccia .....	pag. <a href="#">124</a>
" 5) Dispositivo generale .....	pag. <a href="#">125</a>
" 6) Inverter trifase .....	pag. <a href="#">126</a>
" 7) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag. <a href="#">128</a>
" 8) Quadro elettrico .....	pag. <a href="#">129</a>
" 9) Regolatore di carica .....	pag. <a href="#">131</a>
" 10) Relè protezione interfaccia .....	pag. <a href="#">132</a>
" 11) Scaricatori di sovratensione .....	pag. <a href="#">133</a>
" 12) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag. <a href="#">134</a>
" 13) Sensore di temperatura moduli .....	pag. <a href="#">135</a>
" 14) Sensore precipitazioni .....	pag. <a href="#">136</a>
" 15) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag. <a href="#">137</a>
" 16) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag. <a href="#">138</a>
" 17) Sistema di monitoraggio .....	pag. <a href="#">139</a>
" 18) Strutture di sostegno .....	pag. <a href="#">140</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag. <a href="#">143</a>
" 1) Ascensori .....	pag. <a href="#">144</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina .....	pag. <a href="#">147</a>
" 2) Argano per elevatore .....	pag. <a href="#">148</a>
" 3) Armadi .....	pag. <a href="#">149</a>
" 4) Attuatore idraulico .....	pag. <a href="#">150</a>
" 5) Cabina .....	pag. <a href="#">151</a>
" 6) Centralina idraulica per ascensori .....	pag. <a href="#">153</a>
" 7) Contrappeso .....	pag. <a href="#">154</a>

" 8) Dispositivo ausiliario di livellazione	pag. <a href="#">156</a>
" 9) Elevatore elettrico	pag. <a href="#">156</a>
" 10) Elevatore idraulico per interni ed esterni	pag. <a href="#">158</a>
" 11) Fotocellule	pag. <a href="#">161</a>
" 12) Funi	pag. <a href="#">162</a>
" 13) Guide cabina	pag. <a href="#">163</a>
" 14) Interruttore di extracorsa	pag. <a href="#">164</a>
" 15) Limitatore di velocità	pag. <a href="#">166</a>
" 16) Macchinari elettromeccanici	pag. <a href="#">167</a>
" 17) Macchinari oleodinamici	pag. <a href="#">168</a>
" 18) Porte di piano	pag. <a href="#">171</a>
" 19) Pulsantiera	pag. <a href="#">173</a>
" 20) Quadro di manovra	pag. <a href="#">174</a>
" 21) Scambiatore di calore	pag. <a href="#">176</a>
" 22) Scheda elettronica per centralina	pag. <a href="#">177</a>
" 23) Serrature	pag. <a href="#">178</a>
" 24) Sistema di arresto morbido	pag. <a href="#">179</a>
" 25) Vani corsa	pag. <a href="#">180</a>
7) BUILD AUTOMATION	pag. <a href="#">182</a>
" 1) Sottosistema climatizzazione	pag. <a href="#">183</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. <a href="#">185</a>
" 2) Cronotermostati ambiente	pag. <a href="#">185</a>
" 3) Elemento raffreddante	pag. <a href="#">187</a>
" 4) Gruppo di continuità UPS	pag. <a href="#">189</a>
" 5) Pannello touch screen	pag. <a href="#">190</a>
" 6) Quadro rack	pag. <a href="#">191</a>
" 7) Regolatore di raffreddamento	pag. <a href="#">193</a>
" 8) Rete di trasmissione	pag. <a href="#">194</a>
" 9) Sensore di anidride carbonica (CO2)	pag. <a href="#">195</a>
" 10) Sensore umidità	pag. <a href="#">196</a>
" 11) Sensore velocità aria	pag. <a href="#">197</a>
" 12) Sistemi wireless	pag. <a href="#">198</a>
" 13) Termostati ambiente	pag. <a href="#">199</a>
" 14) Valvole termostatiche	pag. <a href="#">200</a>
" 2) Sottosistema illuminazione	pag. <a href="#">203</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. <a href="#">205</a>
" 2) Dimmer	pag. <a href="#">206</a>
" 3) Gruppo di continuità UPS	pag. <a href="#">207</a>
" 4) Interruttori orari analogici	pag. <a href="#">208</a>
" 5) Interruttori orari digitali	pag. <a href="#">209</a>
" 6) Pannello touch screen	pag. <a href="#">210</a>
" 7) Quadro rack	pag. <a href="#">211</a>
" 8) Rete di trasmissione	pag. <a href="#">213</a>
" 9) Sensore crepuscolare	pag. <a href="#">214</a>
" 10) Sensore di movimento	pag. <a href="#">215</a>
" 11) Sensore di presenza	pag. <a href="#">217</a>

"	12) Sistemi wireless .....	pag. <a href="#">218</a>
"	13) Temporizzatore luci .....	pag. <a href="#">219</a>

# Acustici

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Isolanti termici dell'involucro edilizio</b>		
01.04.R03	<p>Requisito: Protezione contro il rumore</p> <p><i>Le opere realizzate dovranno proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno e dall'interno. La tipologia dei rumori potrà essere del tipo "aerei" (se trasmessi tramite l'aria in vibrazione) oppure "d'impatto" (se trasmessi attraverso un solido). Il livello di isolamento richiesto varierà in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le opere realizzate si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia di inquinamento acustico.</p>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R04	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.</p>		
02.02.01.C02	Controllo: Controllo livelli del compressore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.15</b>	<b>Pompa di circolazione</b>		
04.01.15.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.15.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità al UNI EN ISO 20361.</i></li> </ul> Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi



# Adattabilità delle finiture

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.25</b>	<b>Vani corsa</b>		
05.01.25.R01	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed in modo da evitare pericoli per l'accesso alla cabina stessa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La superficie definita dalle pareti della cabina del vano corsa deve essere continua e composta da elementi in grado da assicurare una resistenza meccanica tale che, applicando sulla stessa una forza di 300 N, essa resista senza deformazione permanente e senza deformazione elastica maggiore di 10 mm.</li> </ul>		

# Benessere termico degli spazi esterni

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R12	<p>Requisito: Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti</p> <p><i>Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.</li> </ul>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo caratteristiche materiali	Controllo	quando occorre

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R09	<p>Requisito: Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti</p> <p><i>Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.</li> </ul>		
01.03.02.C03	Controllo: Controllo caratteristiche materiali	Controllo	quando occorre

# Benessere visivo degli spazi interni

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R11	<p>Requisito: Illuminazione naturale</p> <p><i>Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a: - al 2% per le residenze;- all' 1% per uffici e servizi.</li> </ul>		

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R08	<p>Requisito: Illuminazione naturale</p> <p><i>Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a: - al 2% per le residenze;- all' 1% per uffici e servizi.</li> </ul>		

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R14	<p>Requisito: Illuminazione naturale</p> <p><i>Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a: - al 2% per le residenze;- all' 1% per uffici e servizi.</li> </ul>		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo illuminazione naturale	Controllo	ogni settimana
01.05.01.C02	Controllo: Controllo illuminazione naturale	Controllo	ogni settimana

# Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R08	<p>Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti</p> <p><i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R07	<p>Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti</p> <p><i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R04	<p>Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti</p> <p><i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Isolanti termici dell'involucro edilizio</b>		
01.04.R04	<p>Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti</p> <p><i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02.C02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul> Controllo: Controllo emissioni	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.04.01.C02	Controllo: Controllo emissioni	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre

## 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R10	Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti  <i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R01	Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti  <i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R08	Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti  <i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.</li> </ul>		

# Controllabilità tecnologica

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Accumulo acqua calda</b>		
04.01.01.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura</p> <p><i>I serbatoi di accumulo a servizio dell'impianto solare termico devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire le temperature richieste dall'impianto lo spessore della coibentazione dei serbatoi deve essere opportunamente dimensionato ed essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio.</li> </ul>		
04.01.01.C02	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.01.C03	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.16</b>	<b>Regolatore differenziale di temperatura</b>		
04.01.16.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) Controllo delle temperature</p> <p><i>I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della temperatura.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per temperature variabili tra 0 e +50 °C.</li> </ul>		

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.06</b>	<b>Inverter trifase</b>		
04.02.06.R01	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</li> </ul>		
<b>04.02.17</b>	<b>Sistema di monitoraggio</b>		
04.02.17.R01	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.</i></li> </ul>		
05.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Di funzionamento

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.02</b>	<b>Solare Fotovoltaico</b>		
02.01.02.R01	Requisito: Efficienza di conversione  <i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i>  • Livello minimo della prestazione: La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella cos $\theta$ $\theta$ come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.		
02.01.02.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.16</b>	<b>Regolatore differenziale di temperatura</b>		
04.01.16.R02	Requisito: (Attitudine al) Controllo dell'umidità  <i>I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della umidità <math>\theta</math> relativa.</i>  • Livello minimo della prestazione: I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per valori dell'umidità $\theta$ relativa < 95%.		
<b>04.01.19</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
04.01.19.R02	Requisito: Efficienza  <i>Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.		
04.01.19.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
04.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.25</b>	<b>Tubi in rame</b>		
04.01.25.R01	Requisito: Controllo del flusso  <i>Le tubazioni in rame devono essere realizzate in modo da controllare il flusso del fluido termovettore senza pregiudicare il funzionamento dell'intero impianto.</i>  • Livello minimo della prestazione: Le tubature in rame del circuito solare devono essere dimensionate rispetto al flusso richiesto secondo la tabella che segue: - Flusso (l/h) = < 240, Diametro esterno x spessore (mm) = 16 x 1;- Flusso (l/h) = 240-410, Diametro esterno x spessore (mm) = 18 x 1;- Flusso (l/h) = 410-570, Diametro esterno x spessore (mm) = 22 x 1;- Flusso (l/h) = 570-880, Diametro esterno x spessore (mm) = 28 x 1,5;- Flusso (l/h) = 880-1450, Diametro esterno x spessore (mm) = 35 x 1,5.		



## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.07</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
04.02.07.R01	<p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.19</b>	<b>Pulsantiera</b>		
05.01.19.R01	<p>Requisito: Comodità d'uso e manovra</p> <p><i>Per consentire utilizzo da parte degli utenti le pulsantiere della cabina ascensore e quelle di piano devono essere disposte in modo da essere facilmente utilizzabili.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In particolare l'altezza di installazione delle pulsantiere dal piano di calpestio deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.</li> </ul>		
05.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 mesi

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.02</b>	<b>Dimmer</b>		
06.02.02.R01	<p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.</li> </ul>		
06.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R10	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</li> </ul>		

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R09	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</li> </ul>		

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R06	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</li> </ul>		

### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Isolanti termici dell'involucro edilizio</b>		
01.04.R01	<p>Requisito: Igiene, salute e ambiente</p> <p><i>Le opere realizzate dovranno tutelare la salute dei fruitori secondo le indicazioni di igiene, salute ed ambiente.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il controllo degli inquinanti presenti negli ambienti interni può essere espresso attraverso la relazione: (concentrazione [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>] - tasso di emissione [<math>\mu\text{g}/\text{h}</math>]) / tasso di ventilazione [<math>\text{m}^3</math>]</i></li> <li>dove: - il tasso di emissione è pari al fattore emissivo [<math>\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}</math>] per la quantità di materiale [<math>\text{m}^2</math>]. - il tasso di ventilazione è pari alla quantità di aria non contaminata che viene introdotta dall'esterno nell'ambiente. - il valore minimo di accettabilità è per sostanze inquinanti chimiche relativo ad una sola sorgente chimica sarà <math>&lt; 500 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>; - il valore minimo di accettabilità è per sostanze inquinanti chimiche relativo a più sorgenti chimiche sarà <math>&lt; 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
01.04.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale  <i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> </ul>		

## 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R12	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale  <i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> </ul>		

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale  <i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> </ul>		

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.02.R10	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</li> </ul>		

### 03 - SISTEMI A LED

#### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R05	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</li> </ul>		
03.01.05.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.04.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.03.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R08	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</li> </ul>		
04.01.14.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
04.01.02.C03	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
04.01.26.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.25.C05	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.24.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

#### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R09	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.16.C02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> </ul> Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.05.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.04.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.03.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R04	Requisito: Certificazione ecologica  <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> </ul>		
05.01.22.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.14.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.03.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.06.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
05.01.23.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
05.01.21.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
05.01.20.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
05.01.19.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
05.01.18.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01</b>	<b>Sottosistema climatizzazione</b>		
06.01.R01	Requisito: Certificazione ecologica  <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> </ul>		
06.01.14.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.12.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.09.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
06.01.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.03.C05	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Sottosistema illuminazione</b>		
06.02.R01	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> </ul>		
06.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.09.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.04.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Di stabilità

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R09	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I dispositivi dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Accumulo acqua calda</b>		
04.01.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).</p>		
04.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
04.01.01.C01	Controllo: Controllo anodo anticorrosione	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)</b>		
04.01.04.R01	<p>Requisito: Reazione al fuoco</p> <p><i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.</p>		
<b>04.01.05</b>	<b>Collettore solare vetrato</b>		
04.01.05.R02	<p>Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature</p> <p><i>I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la temperatura dell'assorbitore;- la temperatura ambiente;- l'irraggiamento;- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>04.01.13</b>	<b>Miscelatore</b>		
04.01.13.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p>Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.</li> </ul>		
<b>04.01.20</b>	<b>Sfiato</b>		
04.01.20.R01	<p>Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature</p> <p>I materiali ed i componenti degli sfiati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La valvola di sfiato unitamente al rubinetto di intercettazione devono resistere a temperature fino a 200 °C.</li> </ul>		
<b>04.01.22</b>	<b>Telaio</b>		
04.01.22.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p>I telai devono essere realizzati in modo da contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</li> </ul>		
04.01.22.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>I telai devono essere realizzati in modo da non subire disgregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I telai devono essere realizzati e dimensionati in modo da sopportare i carichi previsti in fase di progetto (peso proprio, carichi accidentali, ecc.).</li> </ul>		
04.01.26.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 6 mesi
04.01.26.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.22.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.24.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.24.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.22.R03	<p>Requisito: Resistenza al vento</p> <p>I telai devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza di installazione.</li> </ul>		
<b>04.01.24</b>	<b>Tubi in acciaio inossidabile</b>		
04.01.24.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		
04.01.24.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R<sub>m</sub>, lo snervamento Re e l'allungamento percentuale A. Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		
<b>04.01.25</b>	<b>Tubi in rame</b>		
04.01.25.R03	<p>Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature</p> <p>Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le tubazioni devono essere opportunamente coibentate per evitare perdite di temperatura.</li> </ul>		
<b>04.01.26</b>	<b>Tubi isolati per impianti a pannelli solari</b>		
04.01.26.R02	<p>Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature</p> <p>Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		
04.01.26.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R<sub>m</sub>, lo snervamento Re e l'allungamento percentuale A. Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		
<b>04.01.27</b>	<b>Valvola di intercettazione</b>		
04.01.27.R02	<p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.27.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</li> </ul> Controllo: Controllo volantino	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.28.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
<b>04.01.28</b>	<b>Valvola di ritegno</b>		
04.01.28.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso  <i>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</li> </ul>		

## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica  <i>Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
<b>04.02.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
04.02.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione  <i>Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.</li> </ul>		
<b>04.02.15</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
04.02.15.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione  <i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		
<b>04.02.18</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
04.02.18.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione  <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</li> </ul>		
04.02.18.R02	Requisito: Resistenza meccanica		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.05</b>	<b>Cabina</b>		
05.01.05.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;</li> <li>- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm. Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>05.01.06</b>	<b>Centralina idraulica per ascensori</b>		
05.01.06.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p>Le tubazioni ed i relativi accessori della centralina idraulica devono essere adatti al fluido idraulico utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità <math>R_p 0,2</math>.</li> </ul>		
<b>05.01.07</b>	<b>Contrappeso</b>		
05.01.07.R01	<p>Requisito: Resistenza allo snervamento</p> <p>Le funi o catene che sostengono i contrappesi o le masse di bilanciamento devono essere in grado di sostenerli senza causare pericoli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;</li> <li>- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;</li> <li>- 12, nel caso di argani a tamburo. Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.</li> </ul> </li> </ul>		
05.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.10</b>	<b>Elevatore idraulico per interni ed esterni</b>		
05.01.10.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Il sistema idraulico dell' ascensore deve essere adatto al fluido idraulico utilizzato ed essere progettato ed installato in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità <math>\rightarrow R_p 0,2</math>.</li> </ul> <p><i>Nel caso di gruppi cilindro-pistone telescopici che utilizzano dispositivi di sincronizzazione idraulica, si deve adottare un coefficiente di sicurezza addizionale di 1,3 per il calcolo delle tubazioni. La tubazione flessibile fra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa deve essere scelta con un coefficiente di sicurezza di almeno 8 tra la pressione statica massima e la pressione di scoppio. La tubazione flessibile ed i suoi raccordi, tra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa, devono resistere senza danni ad una pressione pari a 5 volte la pressione statica massima; questa prova deve essere effettuata da parte del fabbricante dell'insieme tubazione-raccordi.</i></p>		
05.01.10.R03	<p>Requisito: Resistenza a compressione</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per i calcoli degli elementi dei gruppi cilindro-pistone telescopici, con sistema idraulico di sincronizzazione, si deve assumere il valore più alto della pressione che si può riscontrare in un elemento. Per determinare lo spessore degli elementi si deve aggiungere 1,0 mm per le pareti e per il fondello del cilindro e 0,5 mm per le pareti dei pistoni cavi di gruppi cilindro-pistone semplici e telescopici. I calcoli devono essere condotti in conformità <math>\rightarrow</math> a quanto previsto dalle norme.</li> </ul>		
05.01.10.R04	<p>Requisito: Resistenza a trazione</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a trazione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I gruppi cilindro-pistone sollecitati a trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non minore di 2 tra le forze che si determinano per una pressione uguale a 1,4 volte la pressione statica massima e il limite convenzionale di elasticità <math>\rightarrow R_p 0,2</math>.</li> </ul>		
<b>05.01.12</b>	<b>Funi</b>		
05.01.12.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le funi o catene devono essere in grado di sostenere senza causare pericoli le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:  - 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;- 12, nel caso di argani a tamburo. Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.</p>		
<b>05.01.13</b>	<b>Guide cabina</b>		
05.01.13.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le guide della cabina unitamente alle pareti sulle quali sono agganciate dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le guide della cabina si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</li> </ul>		
<b>05.01.15</b>	<b>Limitatore di velocità</b>		
05.01.15.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Il limitatore di velocità deve essere mosso da una fune metallica capace di resistere agli sforzi che si verificano durante il funzionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il carico di rottura minimo della fune deve essere almeno 8 volte superiore alla forza di trazione che si genera nella fune stessa all'atto dell'intervento del limitatore di velocità.</li> </ul>		
<b>05.01.17</b>	<b>Macchinari oleodinamici</b>		
05.01.17.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p>Le tubazioni ed i relativi accessori del sistema idraulico di un ascensore devono essere adatti al fluido idraulico utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le tubazioni rigide ed i loro accessori devono essere progettati in modo che sotto la pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima, sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1,7 rispetto al limite convenzionale di elasticità <math>R_p 0,2</math>.</li> </ul> <p>Nel caso di gruppi cilindro-pistone telescopici che utilizzano dispositivi di sincronizzazione idraulica, si deve adottare un coefficiente di sicurezza addizionale di 1,3 per il calcolo delle tubazioni. La tubazione flessibile fra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa deve essere scelta con un coefficiente di sicurezza di almeno 8 tra la pressione statica massima e la pressione di scoppio. La tubazione flessibile ed i suoi raccordi, tra il cilindro e la valvola di non ritorno o la valvola di discesa, devono resistere senza danni ad una pressione pari a 5 volte la pressione statica massima; questa prova deve essere effettuata da parte del fabbricante dell'insieme tubazione-raccordi.</p>		
05.01.17.R03	<p>Requisito: Resistenza a compressione</p> <p>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per i calcoli degli elementi dei gruppi cilindro-pistone telescopici, con sistema idraulico di sincronizzazione, si deve assumere il valore più alto della pressione che si può riscontrare in un elemento. Per determinare lo spessore degli elementi si deve aggiungere 1,0 mm per le pareti e per il fondello del cilindro e 0,5 mm per le pareti dei pistoni cavi di gruppi cilindro-pistone semplici e telescopici. I calcoli devono essere condotti in conformità a quanto previsto dalle norme.</li> </ul>		
05.01.17.R04	Requisito: Resistenza a trazione		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di resistere a trazione senza causare pericoli sia durante il normale funzionamento sia in caso di emergenza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I gruppi cilindro-pistone sollecitati a trazione devono essere costruiti in modo che risulti un coefficiente di sicurezza non minore di 2 tra le forze che si determinano per una pressione uguale a 1,4 volte la pressione statica massima e il limite convenzionale di elasticità a <math>R_p 0,2</math>.</li> </ul>		
<b>05.01.18</b>	<b>Porte di piano</b>		
05.01.18.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:</li> <li>- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm. Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.</li> </ul>		
<b>05.01.23</b>	<b>Serrature</b>		
05.01.23.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le serrature devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme.</li> </ul>		
<b>05.01.25</b>	<b>Vani corsa</b>		
05.01.25.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>La struttura del vano di corsa deve essere realizzata in modo da sopportare tutte le forze che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica viene determinata applicando alle pareti una forza di 300 N e verificando che al termine della prova le pareti non presentino alcuna deformazione permanente o al più presentino una deformazione elastica inferiore ai 15 mm. Il pavimento della fossa del vano di corsa deve sopportare la forza data dalla massa in kg delle guide (maggiorata delle reazioni all'atto dell'intervento del paracadute) e la forza data dagli ammortizzatori della cabina risultante dalla formula:  <math>4 \times g_n \times (P + Q)</math> dove: - P è la somma delle masse della cabina vuota e dei componenti sostenuti da essa, e cio è parte dei cavi flessibili, funi/catene di compensazione (se esistono) ecc., in chilogrammi;- Q è portata (massa) in chilogrammi;- <math>g_n</math> è l'accelerazione di gravità a (9,81 m/s<sup>2</sup>).</li> </ul>		

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>		
06.01.12.R01	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
06.01.12.C01	<p><i>I dispositivi wi-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.01.14</b>	<b>Valvole termostatiche</b>		
06.01.14.R01	<p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p><i>I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La coppia o spinta nominale dovr à essere maggiore o uguale a 0,8 il valore dichiarato dal costruttore che deve essere indicato nella documentazione tecnica di corredo del servocomando.</li> </ul>		
06.01.14.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi

## 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>		
06.02.12.R01	<p>Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura</p> <p><i>I dispositivi wi-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</li> </ul>		

# Facilità d'intervento

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R03	<p>Requisito: Pulibilità</p> <p><i>Le chiusure devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: <i>Le chiusure devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.</i></p>		

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R03	<p>Requisito: Pulibilità</p> <p><i>Gli elementi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: <i>Gli elementi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.</i></p>		

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R05	<p>Requisito: Sostituibilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></p>		
02.02.03.C02	Controllo: Controllo filtro disidratatore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.02.01.C02	Controllo: Controllo livelli del compressore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 03 - SISTEMI A LED

### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit à.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R07	<p>Requisito: Sostituibilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto solare devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit à.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R07	<p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit à.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
<b>04.02.08</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
04.02.08.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
04.02.08.R02	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch é le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.20</b>	<b>Quadro di manovra</b>		
05.01.20.R02	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri di manovra degli ascensori devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.20.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul> Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.20.R03	Requisito: Identificabilità  <i>I quadri e le cabine elettriche devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		
05.01.20.C02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul> Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo	Aggiornamento	ogni 6 mesi

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.06</b>	<b>Quadro rack</b>		
06.01.06.R01	Requisito: Accessibilit��  <i>Le unit�� a rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
06.01.06.R02	Requisito: Identificabilit��  <i>Le unit�� a rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� �� le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
06.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 mesi

### 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.07</b>	<b>Quadro rack</b>		
06.02.07.R01	Requisito: Accessibilit��  <i>Le unit�� a rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
06.02.07.R02	Requisito: Identificabilit��  <i>Le unit�� a rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� �� le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
06.02.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 mesi

# Funzionalità d'uso

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R05	Requisito: Manovrabilità <i>I dispositivi dovranno essere facilmente manovrabili.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.</i></li> </ul>		

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R06	Requisito: Manovrabilità <i>I dispositivi dovranno essere facilmente manovrabili.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.</i></li> </ul>		
01.05.02.C01	Controllo: Verifica generale	Verifica	ogni 4 mesi

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
02.01.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.</i></li> </ul>		

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale del compressore	Ispezione strumentale	ogni mese
02.02.01.C03	Controllo: Controllo accessori del compressore	Ispezione	ogni 3 mesi
02.02.01.C02	Controllo: Controllo livelli del compressore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.02.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.		
02.02.01.C03	Controllo: Controllo accessori del compressore	Ispezione	ogni 3 mesi

### 03 - SISTEMI A LED

#### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.		

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi  <i>Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.		
04.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>  • Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.		
<b>04.01.05</b>	<b>Collettore solare vetrato</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.05.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi</p> <p><i>I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la temperatura dell'acqua in ingresso; - le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>04.01.13</b>	<b>Miscelatore</b>		
04.01.13.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi</p> <p><i>I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.</li> </ul>		
<b>04.01.19</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
04.01.19.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico</p> <p><i>Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.</li> </ul>		
<b>04.01.24</b>	<b>Tubi in acciaio inossidabile</b>		
04.01.24.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi</p> <p><i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula <math>P = (20 \times d \times s) / D</math> e per un periodo minimo di 10 secondi, dove <math>d</math> è la sollecitazione unitaria pari al 60 % del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>); <math>s</math> è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; <math>D</math> è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.</li> </ul>		
<b>04.01.26</b>	<b>Tubi isolati per impianti a pannelli solari</b>		
04.01.26.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi</p> <p><i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula <math>P = (20 \times d \times s) / D</math> e per un periodo minimo di 10 secondi, dove <math>d</math> è la sollecitazione unitaria pari al 60 % del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>); <math>s</math> è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; <math>D</math> è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.</li> </ul>		
<b>04.01.27</b>	<b>Valvola di intercettazione</b>		
04.01.27.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</li> </ul>		
<b>04.01.29</b>	<b>Vaso di espansione</b>		
04.01.29.R01	Requisito: Controllo della portata  <i>Il vaso d'espansione deve essere dimensionato in modo da contrastare in modo efficace le variazioni di pressione che possono verificarsi durante il funzionamento.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il valore della pressione è quello indicato dai costruttori dei vasi di espansione, si può ritenere comunque consigliabile un valore pari a 1,5 bar.</li> </ul>		
04.01.29.C02	Controllo: Controllo pressione aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni settimana

## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R01	Requisito: Affidabilità  <i>Gli elementi costituenti gli ascensori e/o i montacarichi devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra la decelerazione della cabina non deve superare quella che si ha per intervento del paracadute o per urto sugli ammortizzatori. Devono essere installati due esemplari di elementi meccanici del freno in modo da garantire l'azione frenante di almeno un freno qualora uno di detti elementi non agisca.</li> </ul>		
05.01.10.C05	Controllo: Controllo limitatore di velocità	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.06.C02	Controllo: Controllo inverter	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.09.C02	Controllo: Controllo fotocellule	Verifica	ogni mese
05.01.10.C01	Controllo: Controllo degli ammortizzatori	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C02	Controllo: Controllo dei dispositivi di blocco	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.10.C04	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.18.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni mese
05.01.10.C06	Controllo: Controllo fotocellule	Controllo	ogni mese
05.01.16.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C01	Controllo: Controllo degli ammortizzatori	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C02	Controllo: Controllo dei dispositivi di blocco	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C03	Controllo: Controllo del paracadute	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C04	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C05	Controllo: Controllo limitatore di velocità	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C03	Controllo: Controllo del paracadute	Ispezione a vista	ogni mese
<b>05.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>		
05.01.01.R01	<p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>Gli ammortizzatori delle cabine ascensore devono funzionare correttamente senza causare pericoli per l'utilizzo della cabina.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Gli ammortizzatori devono essere tali da essere compressi sotto un carico statico compreso tra 2,5 e 4 volte la massa della cabina più la portata (o la massa del contrappeso).</li> </ul>		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>05.01.05</b>	<b>Cabina</b>		
05.01.05.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina. Ogni accesso di piano deve avere una soglia con resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possono essere introdotti nella cabina.</li> </ul>		
<b>05.01.09</b>	<b>Elevatore elettrico</b>		
05.01.09.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare la velocità di 0,15 m/s con rampa di accelerazione in salita ed in discesa.</li> </ul>		
<b>05.01.10</b>	<b>Elevatore idraulico per interni ed esterni</b>		
05.01.10.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.</li> </ul>		
<b>05.01.16</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>		
05.01.16.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.</li> </ul>		
<b>05.01.17</b>	<b>Macchinari oleodinamici</b>		
05.01.17.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.</li> </ul>		
<b>05.01.18</b>	<b>Porte di piano</b>		
05.01.18.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Le porte di piano che consentono l'accesso dai pianerottoli alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano deve essere di almeno 80 cm e non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina.</li> </ul>		
<b>05.01.23</b>	<b>Serrature</b>		
05.01.23.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Le serrature delle porte di piano che consentono l'accesso dai pianerottoli alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le serrature delle porte di piano devono essere installate ad altezza tale da essere facilmente utilizzabili. Tale altezza deve essere compresa tra gli 80 e i 120 cm.</li> </ul>		

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.02</b>	<b>Cronotermostati ambiente</b>		
06.01.02.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.</li> </ul>		
06.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.01.13</b>	<b>Termostati ambiente</b>		
06.01.13.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla</li> </ul>		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>norma UNI 9577.</i>		

# Funzionalità in emergenza

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.15</b>	<b>Limitatore di velocità</b>		
05.01.15.R01	<p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>Il limitatore di velocità delle cabine ascensore deve entrare in funzione nel più breve tempo possibile.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In ogni caso l'intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina deve avvenire prima che la velocità nominale raggiunga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,80 m/s per i paracadute a presa istantanea diversi da quelli a rulli;</li> <li>- 1 m/s per i paracadute a presa istantanea del tipo a rulli;</li> <li>- 1,5 m/s per i paracadute a presa istantanea con effetto ammortizzato e per paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale non maggiore di 1,0 m/s; - <math>(1,25 \times v + 0,25/v)</math> m/s per i paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale maggiore di 1,0 m/s. (dove <math>v</math> è la velocità nominale).</li> </ul> </li> </ul>		

# Funzionalità tecnologica

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R07	<p>Requisito: Affidabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità da garantire la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
02.02.03.C01	Controllo: Controllo evaporatore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>02.02.01</b>	<b>Compressore</b>		
02.02.01.R01	<p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>I generatori dell'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:</li> </ul> <p>- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>82 + 2 \log P_n</math>;- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>84 + 2 \log P_n</math>;- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>84 + 2 \log P_n</math>;- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>87,5 + 1,5 \log P_n</math>;- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>91 + 1 \log P_n</math>;- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>89 + 2 \log P_n</math>;- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>87 + 2 \log P_n</math>;- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>77 + 2 \log P_n</math>;- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è <math>80 + 2 \log P_n</math>;dove per <math>\log P_n</math> = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW,per valori di <math>P_n</math> superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.</p>		
02.02.01.C03	Controllo: Controllo accessori del compressore	Ispezione	ogni 3 mesi
02.02.01.C02	Controllo: Controllo livelli del compressore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	---	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.25</b>	<b>Tubi in rame</b>		
04.01.25.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi</p> <p><i>Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.</li> </ul>		

# Gestione dei rifiuti

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R06	<p>Requisito: Riduzione dei rifiuti da manutenzione</p> <p><i>Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.</i></li> </ul>		

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## 03 - SISTEMI A LED

### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R06	<p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
03.01.05.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.04.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.03.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R09	<p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
04.01.19.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.12.C02	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.05.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
04.01.03.C02	Controllo: Controllo valori tensione elettrica	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.01.C05	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R10	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i>		
04.02.07.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.02.06.C04	Controllo: Controllo energia inverter	Misurazioni	ogni mese

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R05	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i>		
05.01.17.C06	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
05.01.16.C02	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
05.01.10.C07	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
05.01.09.C03	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01</b>	<b>Sottosistema climatizzazione</b>		
06.01.R02	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i>		

### 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Sottosistema illuminazione</b>		
06.02.R02	Requisito: Controllo consumi		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
06.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.09.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.04.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi



# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R04	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):</li> </ul> <p>Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U. U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p>		

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R08	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>I dispositivi, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):</li> </ul> <p>Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco pu ̀ essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.13</b>	<b>Miscelatore</b>		
04.01.13.R03	<p>Requisito: Stabilit� chimico reattiva</p> <p><i>I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.</li> </ul>		

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R08	<p>Requisito: Resistenza all'acqua</p> <p><i>I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.</li> </ul>		

# Protezione dai rischi d'intervento

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R02	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

# Protezione elettrica

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R03	<p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione</p> <p><i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.</li> </ul>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale del compressore	Ispezione strumentale	ogni mese
02.02.01.C03	Controllo: Controllo accessori del compressore	Ispezione	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R06	<p>Requisito: Resistenza a cali di tensione</p> <p><i>I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni e a brevi interruzioni di tensione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.</li> </ul>		
04.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R01	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
04.02.08.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	---	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R02	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.</p>		
05.01.16.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C06	Controllo: Controllo fotocellule	Controllo	ogni mese
05.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.14.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>05.01.14</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>		
05.01.14.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Gli interruttori di extracorsa devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.</p>		
05.01.20.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>05.01.20</b>	<b>Quadro di manovra</b>		
05.01.20.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>I quadri di manovra devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.</p>		

# Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R10	<p>Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione</p> <p><i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: A secondo del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R14	<p>Requisito: Efficienza dell'impianto termico</p> <p><i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Secondo i parametri indicati dalla normativa:</li> </ul> <p><i>Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati. Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).</i></p>		
04.01.02.C03	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese

# Sicurezza d'intervento

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R05	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
04.02.R06	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

# Sicurezza d'uso

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.15</b>	<b>Pompa di circolazione</b>		
04.01.15.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>I componenti delle pompe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali indicati dalla norma.</li> </ul>		
04.01.15.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi
04.01.15.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi</p> <p><i>Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I mezzi di protezione devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme UNI di settore.</li> </ul>		
04.01.15.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.29</b>	<b>Vaso di espansione</b>		
04.01.29.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Il volume utile del vaso d'espansione deve essere opportunamente calcolato per garantire la sicurezza degli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In generale per un rapido dimensionamento del vaso di espansione si può far riferimento ai seguenti i valori:</li> </ul> <p>- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 12;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 18;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 1,5; V (l) = 25;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 1,5; V (l) = 35;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 18;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 25;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 2,5; V (l) = 35;- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 2,5; V (l) = 50.</p>		

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>		
06.01.08.R01	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i></p>		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> </ul>		

## 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.01</b>	<b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>		
06.02.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico  <i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> </ul>		
06.02.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>		
06.02.08.R01	Requisito: Isolamento elettrico  <i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> </ul>		

# Termici ed igrotermici

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Permeabilità all'aria</p> <p><i>Le chiusure devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria <math>U &lt; 3,5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}</math>), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.</li> </ul>		
01.01.R04	<p>Requisito: Tenuta all'acqua</p> <p><i>Le chiusure devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.</li> </ul> <p>- Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = -; Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0; Specifiche: Nessun requisito; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 0; Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B; Specifiche: Irrorazione per 15 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 50; Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B; Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 100; Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B; Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 150; Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B; Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 200; Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B; Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 250; Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B; Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 300; Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B; Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 450; Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 600; Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) &gt; 600; Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -; Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min; *dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti. Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.</p>		
01.01.R05	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.R06	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>Le chiusure devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.</li> </ul>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.R07	<p>Requisito: Isolamento termico</p> <p><i>Le chiusure devono conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.</li> </ul>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R01	<p>Requisito: Permeabilità all'aria</p> <p><i>Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.</li> </ul>		
01.02.R03	<p>Requisito: Tenuta all'acqua</p> <p><i>La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.</li> </ul>		
01.02.R06	<p>Requisito: Regolazione delle radiazioni luminose</p> <p><i>I dispositivi dovranno consentire la regolazione delle radiazioni luminose, trasmettendone una quantità consona ai livelli previsti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione al soleggiamento rispetto alla collocazione dell'edificio.</li> </ul>		

## 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R01	<p>Requisito: Permeabilità all'aria</p> <p><i>Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria <math>U &lt; 3,5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}</math>), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.</li> </ul>		
01.03.R03	<p>Requisito: Tenuta all'acqua</p> <p><i>Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.</li> </ul> <p>- Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = -; Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0; Specifiche: Nessun requisito; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 0; Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B; Specifiche: Irrorazione per 15 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 50; Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B; Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 100; Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B; Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 150; Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B; Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 200; Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B; Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 250; Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B; Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 300; Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B; Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 450; Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 600; Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) &gt; 600; Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -; Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min; *dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti. Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.</p>		

## 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Isolanti termici dell'involucro edilizio</b>		
01.04.R02	<p>Requisito: Risparmio energetico e ritenzione di calore</p> <p><i>Le opere realizzate dovranno consentire un adeguato risparmio energetico e di ritenzione di calore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le opere realizzate con tecniche di bioedilizia si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02.C01	materia di prestazioni e certificazione energetica degli edifici. Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

## 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R01	<p>Requisito: Permeabilità all'aria</p> <p><i>Gli elementi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria <math>U &lt; 3,5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}</math>), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.</p>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo	Controllo a vista	ogni anno
01.05.R04	<p>Requisito: Tenuta all'acqua</p> <p><i>Gli elementi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.</p> <p>- Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = -; Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0; Specifiche: Nessun requisito; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 0; Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B; Specifiche: Irrorazione per 15 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 50; Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B; Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 100; Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B; Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 150; Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B; Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 200; Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B; Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 250; Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B; Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 300; Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B; Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 450; Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) = 600; Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -; Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min; - Pressione di prova (<math>P_{\text{max}}</math> in Pa*) &gt; 600; Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -; Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min; *dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti. Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.</p>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo	Controllo a vista	ogni anno
01.05.R07	<p>Requisito: Regolazione delle radiazioni luminose</p> <p><i>I dispositivi dovranno consentire la regolazione delle radiazioni luminose, trasmettendone una quantità consona ai livelli previsti.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione al soleggiamento rispetto alla collocazione dell'edificio.</i></li> </ul>		

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R06	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi</p> <p><i>I fluidi termovettori dell'impianto devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.</i></li> </ul>		

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi</p> <p><i>I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.</i></li> </ul>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale del compressore	Ispezione strumentale	ogni mese

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi</p> <p><i>I fluidi termovettori dell'impianto devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.</li> </ul>		
04.01.R04	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p>La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.</li> </ul>		
04.01.R05	<p>Requisito: Isolamento termico</p> <p>La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.</li> </ul>		

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.03</b>	<b>Elemento raffreddante</b>		
06.01.03.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente</p> <p>I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.</li> </ul>		
06.01.03.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente</p> <p>I ventilconvettori e termovettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
06.01.03.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente</p> <p><i>I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.</li> </ul>		



# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R09	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
01.01.R11	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

### 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R08	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
01.02.R10	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.R05	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
01.03.01.C08	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.R07	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

#### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Isolanti termici dell'involucro edilizio</b>		
01.04.R05	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
01.04.R07	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

#### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R11	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.R13	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R02	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
02.01.R04	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</li> </ul>		

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R09	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</li> </ul>		
02.02.R11	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R15	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> </ul>		
04.01.18.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.10.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.15.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.17.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.29.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.20.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.21.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.22.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.23.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.27.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.28.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.16.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R15	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> </ul>		
04.02.18.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.17.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.15.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.14.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.12.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.09.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.08.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		
05.01.R08	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</p>		
05.01.25.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.24.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.13.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.12.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.11.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.08.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.07.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.05.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.01.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.R09	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</p>		
05.01.25.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.24.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.13.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.12.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.11.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.08.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.07.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.05.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.01.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01</b>	<b>Sottosistema climatizzazione</b>		
06.01.R03	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</li> </ul>		
06.01.R04	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</li> </ul>		
06.01.14.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.12.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.09.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.03.C05	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

### 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Sottosistema illuminazione</b>		
06.02.R03	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> </ul>		
06.02.R04	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> </ul>		
06.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.09.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.07.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.04.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## 03 - SISTEMI A LED

### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R07	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R10	<p>Requisito: Inerzia termica per la climatizzazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.</li> </ul>		
04.01.R12	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud (<math>\pm 20^\circ</math>) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.</li> </ul>		
04.01.19.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.12.C02	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.05.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.01.C05	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.R13	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...</p>		
04.01.19.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.12.C02	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.05.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.01.C05	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R12	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud (<math>\pm 20^\circ</math>) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.</p>		
04.02.R13	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...</p>		
04.02.R14	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> </ul>		

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi</b>		
02.01.R08	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
02.01.02.C05	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia	Conduzione	ogni 6 mesi
02.01.01.C02	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia	Conduzione	ogni 6 mesi

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Pompe di calore a compressione</b>		
02.02.R12	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
02.02.03.C03	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia	Conduzione	ogni 6 mesi
02.02.02.C04	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia	Conduzione	ogni 6 mesi
02.02.01.C04	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia	Conduzione	ogni 6 mesi

## 03 - SISTEMI A LED

### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R08	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
03.01.05.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.01.04.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.03.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto solare termico</b>		
04.01.R11	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
04.01.19.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.12.C02	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.05.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
04.01.01.C05	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

### 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
04.02.R11	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		
04.02.07.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.02.06.C04	Controllo: Controllo energia inverter	Misurazioni	ogni mese

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Ascensori</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.R07	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> </ul>		

## Visivi

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

## 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.01.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le chiusure devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Le chiusure non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.</i></li> </ul>		

## 01.02 - Chiusure verticali opache

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Chiusure verticali opache</b>		
01.02.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</i></li> </ul>		

## 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>		
01.03.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.</i></li> </ul>		

## 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Controllo dell'irraggiamento solare</b>		
01.05.R02	Requisito: Regolarità delle finiture		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01.C01	<p>Gli elementi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Gli elementi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.</li> </ul> <p>Controllo: Controllo</p>	Controllo a vista	ogni anno
01.05.R05	<p>Requisito: Aspetto</p> <p>I dispositivi dovranno risultare dal punto di vista architettonico gradevole anche in conformità agli altri elementi dell'edificio. Gli infissi interni, in relazione alla loro collocazione e funzione nell'edificio, devono possedere un aspetto uniforme sia nell'insieme che relativamente ai suoi sub-componenti. Il requisito di aspetto comprende i sub-requisiti di:</p> <p>-planarità: assenza di difetti di planarità a locale dei due piani dell'anta e di tutti i piani di incorniciatura del vano;-assenza di difetti superficiali: assenza di difetti superficiali visibili (macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, ecc.) sugli strati di finitura o nelle zone di giunzione dei sub-componenti;-omogeneità del colore: limitazione della differenza di colore fra i vari punti della superficie visibile dell'infisso;-omogeneità di brillantezza: limitazione della differenza di brillantezza dovuta alla riflessione delle radiazioni solari fra due punti della superficie visibile dell'infisso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei diversi prodotti e in relazione alle norme di riferimento.</li> </ul>		

### 03 - SISTEMI A LED

#### 03.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
03.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
03.01.R03	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.13</b>	<b>Guide cabina</b>		
05.01.13.R01	Requisito: Regolarità delle finiture		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.25.C01	<p><i>Le guide della cabina debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Ispezione	ogni 6 mesi



# INDICE

1) Acustici .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Adattabilità delle finiture .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) Benessere termico degli spazi esterni .....	pag.	<a href="#">5</a>
4) Benessere visivo degli spazi interni .....	pag.	<a href="#">6</a>
5) Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna .....	pag.	<a href="#">7</a>
6) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">9</a>
7) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#">11</a>
8) Di salvaguardia dell'ambiente .....	pag.	<a href="#">13</a>
9) Di stabilità .....	pag.	<a href="#">18</a>
10) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#">27</a>
11) Funzionalità d'uso .....	pag.	<a href="#">30</a>
12) Funzionalità in emergenza .....	pag.	<a href="#">37</a>
13) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#">38</a>
14) Gestione dei rifiuti .....	pag.	<a href="#">40</a>
15) Monitoraggio del sistema edificio-impianti .....	pag.	<a href="#">41</a>
16) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#">44</a>
17) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#">46</a>
18) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#">47</a>
19) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima .....	pag.	<a href="#">49</a>
20) Sicurezza d'intervento .....	pag.	<a href="#">50</a>
21) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#">51</a>
22) Termici ed igrotermici .....	pag.	<a href="#">53</a>
23) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#">60</a>
24) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici .....	pag.	<a href="#">67</a>
25) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico .....	pag.	<a href="#">70</a>
26) Visivi .....	pag.	<a href="#">73</a>

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato</b>		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo caratteristiche materiali</p> <p><i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Utilizzo di materiali non idonei.</li> </ul>	Controllo	quando occorre
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) Impermeabilità ai liquidi; 3) Isolamento termico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Delaminazione e scagliatura; 2) Deformazione; 3) Disgregazione; 4) Distacco; 5) Fessurazioni, microfessurazioni; 6) Imbibizione; 7) Penetrazione e ristagni d'acqua; 8) Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali; 9) Rottura; 10) Scollamenti tra membrane, sfaldature.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Serramenti ad alta prestazione energetica</b>		
01.03.01.C08	<p>Controllo: Controllo del grado di riciclabilità</p> <p><i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.</li> </ul>	Controllo	quando occorre
01.03.01.C07	<p>Controllo: Controllo vetri</p> <p><i>Controllo uniforme dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Frantumazione; 3) Macchie; 4) Perdita trasparenza.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Deformazione; 3) Deposito superficiale; 4) Frantumazione; 5) Incrostazione; 6) Macchie; 7) Patina; 8) Perdita trasparenza.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta</p> <p><i>Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllo del corretto funzionamento.		
01.03.01.C04	Controllo: Controllo organi di movimentazione  <i>Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusura.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Degrado degli organi di manovra.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C05	Controllo: Controllo telai fissi  <i>Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C06	Controllo: Controllo telai mobili  <i>Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Vetri isolanti</b>		
01.03.02.C03	Controllo: Controllo caratteristiche materiali  <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti. • Anomalie riscontrabili: 1) Utilizzo di materiali non idonei.	Controllo	quando occorre
01.03.02.C02	Controllo: Controllo vetri  <i>Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Frantumazione; 3) Macchie; 4) Perdita trasparenza.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Deformazione; 3) Deposito superficiale; 4) Frantumazione; 5) Incrostazione; 6) Macchie; 7) Patina; 8) Perdita trasparenza.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Fibra di cellulosa</b>		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo emissioni  <i>Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche-nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti.	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Igiene, salute e ambiente; 2) Risparmio energetico e ritenzione di calore. • Anomalie riscontrabili: 1) Attacco biologico; 2) Emissioni nocive; 3) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.02</b>	<b>Isolanti termoriflettenti</b>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo emissioni  <i>Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti.	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Igiene, salute e ambiente; 2) Protezione contro il rumore; 3) Risparmio energetico e ritenzione di calore.  • Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Emissioni nocive; 3) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni anno

### 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Schermature solari esterne: aggetti o sporti</b>		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo illuminazione naturale  <i>Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Illuminazione naturale.	Controllo	ogni settimana
01.05.01.C01	Controllo: Controllo  <i>Controllo dello stato degli aggetti e degli sporti. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Tenuta all'acqua.  • Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Crosta; 3) Decolorazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Esfoliazione; 10) Fessurazioni; 11) Macchie e graffi; 12) Mancanza; 13) Patina biologica; 14) Penetrazione di umidità; 15) Polverizzazione; 16) Presenza di vegetazione; 17) Scheggiature.	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.05.02</b>	<b>Schermature solari esterne a doghe orizzontali</b>		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo illuminazione naturale  <i>Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Illuminazione naturale.	Controllo	ogni settimana
01.05.02.C01	Controllo: Verifica generale  <i>Verificare la corretta posizione rispetto alle condizioni di soleggiamento, dei flussi d'aria di ventilazione, ecc.. Controllare il perfetto funzionamento degli organi di manovra e degli accessori connessi.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Manovrabilità.  • Anomalie riscontrabili: 1) Degrado degli organi di manovra.	Verifica	ogni 4 mesi

## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Pannelli Solari</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che la cupola superiore sia integra e libera da accumuli di materiale; controllare che non ci siano perdite di fluido termovettore.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie valvola di ritegno; 3) Corrosioni; 4) Perdita di fluido.	Ispezione	ogni 6 mesi
02.01.01.C02	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia <i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i> • Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.	Conduzione	ogni 6 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Solare Fotovoltaico</b>		
02.01.02.C04	Controllo: Controllo generale celle <i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.	Ispezione a vista	quando occorre
02.01.02.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i> • Requisiti da verificare: 1) Efficienza di conversione. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.	Ispezione	ogni 3 mesi
02.01.02.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
02.01.02.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
02.01.02.C05	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia <i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i> • Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.	Conduzione	ogni 6 mesi

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Compressore</b>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale del compressore	Ispezione strumentale	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;- i filtri dell'olio;- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);- pressione e temperatura di aspirazione;- pressione e temperatura di compressione.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>		
02.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo livelli del compressore</p> <p>Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.02.01.C03	<p>Controllo: Controllo accessori del compressore</p> <p>Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
02.02.01.C04	<p>Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia</p> <p>Controlare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.</li> </ul>	Conduzione	ogni 6 mesi
<b>02.02.02</b>	<b>Condensatore</b>		
02.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo batterie</p> <p>Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
02.02.02.C02	<p>Controllo: Controllo dei contattori</p> <p>Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
02.02.02.C03	<p>Controllo: Controllo ventilatore</p> <p>Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di tensione delle cinghie; 2) Rumorosità.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
02.02.02.C04	<p>Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia</p> <p>Controlare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.</li> </ul>	Conduzione	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.03</b>	<b>Evaporatore</b>		
02.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo evaporatore</p> <p><i>Effettuare il controllo e la verifica generale dell'evaporatore. In particolare, verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Mancanza dell'umidità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo filtro disidratatore</p> <p><i>Verificare l'efficienza dei filtri disidratatori valutando lo spessore dello stato filtrante. Verificare che la spia non segnali la presenza di acqua all'interno: in caso positivo provvedere alla sostituzione delle cartucce del filtro.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Sostituibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.02.03.C03	<p>Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia</p> <p><i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Aumento del fabbisogno d'energia primaria.</li> </ul>	Conduzione	ogni 6 mesi

**03 - SISTEMI A LED**  
**03.01 - Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Apparecchi wireless a led</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo batterie <i>Verificare il livello di carica della batteria di alimentazione.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie batterie.	Controllo a vista	ogni settimana
03.01.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.01.C02	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>		
03.01.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>		
03.01.03.C02	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i pendini siano ben regolati.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.01.04</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>		
03.01.04.C03	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
03.01.04.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Non planarità.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Diffusori a led</b>		
03.01.05.C02	Controllo: Verifica generale <i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.	Verifica	ogni 3 mesi
03.01.05.C03	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
03.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Accumulo acqua calda</b>		
04.01.01.C05	<p>Controllo: Controllo della temperatura fluidi</p> <p><i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria; 3) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento; 4) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo anodo anticorrosione</p> <p><i>Verifica del corretto funzionamento dell'anodo anticorrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie spie di segnalazione.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
04.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo coibentazione</p> <p><i>Verificare l'integrità della coibentazione del serbatoio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita coibentazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.01.C03	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Perdita di carico.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.01.C04	<p>Controllo: Controllo gruppo di riempimento</p> <p><i>Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Caldaia istantanea elettrica</b>		
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo temperatura acqua</p> <p><i>Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
04.01.02.C03	<p>Controllo: Verifica prodotti della combustione</p> <p><i>Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.</li> </ul>	Analisi	ogni mese
04.01.02.C02	<p>Controllo: Verifica delle resistenze</p> <p><i>Verificare i valori (misurati in ohm) delle resistenze elettriche delle caldaie.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Anomalie regolatore di potenza.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.03</b>	<b>Centralina solare</b>		
04.01.03.C02	Controllo: Controllo valori tensione elettrica  <i>Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Perdite di tensione.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.03.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare che il display e gli allarmi siano ben funzionanti.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Resistenza a cali di tensione. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta dei morsetti; 3) Anomalie allarmi acustici; 4) Anomalie display.	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)</b>		
04.01.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi  <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.	Misurazioni	ogni mese
04.01.04.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.05</b>	<b>Collettore solare vetrato</b>		
04.01.05.C02	Controllo: Controllo generale pannelli  <i>Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.</i>  • Requisiti da verificare: 1) . • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni; 4) Infiltrazioni.	Ispezione a vista	quando occorre
04.01.05.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi  <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria; 3) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento; 4) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.05.C01	Controllo: Controllo fissaggi  <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei collettori solari.</i>  • Requisiti da verificare: 1) . • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Depositi superficiali; 3) Difetti di fissaggio; 4) Difetti di tenuta; 5) Incrostazioni; 6) Infiltrazioni; 7) Perdita del sotto vuoto.	Controllo a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.05.C03	Controllo: Controllo valvole <i>Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.</i> • Requisiti da verificare: 1) . • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.06</b>	<b>Copertura assorbitore</b>		
04.01.06.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare l'integrità della copertura e che non ci siano depositi superficiali.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Depositi superficiali.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.07</b>	<b>Dissipatore ad aria</b>		
04.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento delle pale del ventilatore.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ventilatore; 3) Difetti di alimentazione.	Controllo	ogni mese
04.01.07.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>04.01.08</b>	<b>Filtro per impurità</b>		
04.01.08.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che il passaggio del fluido avvenga liberamente.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera.	Ispezione a vista	ogni anno
<b>04.01.09</b>	<b>Fluido termovettore</b>		
04.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i> • Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria; 3) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento; 4) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.09.C02	Controllo: Controllo valori antigelo <i>Controllare la concentrazione dell'antigelo.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza di antigelo.	Ispezione a vista	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.09.C03	Controllo: Controllo valori pH  <i>Controllare il valore pH della miscela di acqua e glicole. Se scende sotto al 6,6 il fluido diventa corrosivo e deve essere sostituito.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Eccessiva acidità.	Ispezione strumentale	ogni anno
04.01.09.C01	Controllo: Controllo densità  <i>Verificare i valori della pressione del circuito nei primi due anni di vita dell'impianto.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>04.01.10</b>	<b>Gruppo di circolazione</b>		
04.01.10.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.10.C01	Controllo: Verifica generale  <i>Verificare il corretto funzionamento del circolatore, delle valvole di non ritorno, del misuratore/regolatore di portata, dei rubinetti di carico e scarico.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvole di non ritorno; 2) Anomalie misuratore di portata; 3) Anomalie regolatore di portata; 4) Anomalie rubinetti; 5) Anomalie circolatore.	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.11</b>	<b>Gruppo idraulico di mandata e ritorno</b>		
04.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.11.C01	Controllo: Controllo flussometro  <i>Verificare il corretto funzionamento del misuratore di portata.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie manometro; 2) Anomalie valvola di sicurezza; 3) Difetti rubinetti; 4) Anomalie valvola di intercettazione; 5) Difetti pompa di circolazione; 6) Anomalie regolatore di portata.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>04.01.12</b>	<b>Gruppi di scambio termico</b>		
04.01.12.C02	Controllo: Controllo della temperatura fluidi  <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria; 3) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento; 4) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria. • Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.12.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllare il serraggio dei dadi per raccordi; effettuare il riempimento dell'impianto e controllarne la tenuta.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie flussostato; 2) Anomalie scambiatore; 3) Anomalie pompa di carico; 4) Anomalie sensore a spirale; 5) Anomalie vite di sfiato pompa di carico.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.13</b>	<b>Miscelatore</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i> • Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. • Anomalie riscontrabili: 1) Perdite; 2) Incrostazioni.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.01.14</b>	<b>Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore</b>		
04.01.14.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Disgregazione.	Verifica	quando occorre
04.01.14.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Eliminazione e scagliatura; 2) Deformazione; 3) Disgregazione; 4) Distacco; 5) Fessurazioni, microfessurazioni; 6) Scollamenti tra membrane, sfaldature.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.15</b>	<b>Pompa di circolazione</b>		
04.01.15.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.15.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe <i>Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premistraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.</i> • Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) (Attitudine al) controllo dei rischi; 3) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto. • Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.16</b>	<b>Regolatore differenziale di temperatura</b>		
04.01.16.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.16.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità dei dispositivi indicatori dei valori delle temperature.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti display; 2) Rotture display.</li> </ul>		
<b>04.01.17</b>	<b>Regolatore solare</b>		
04.01.17.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare le connessioni dei regolatori, la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità del display e della pulsantiera.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di segnalazione; 2) Perdite di tensione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 settimane
04.01.17.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>04.01.18</b>	<b>Rubinetto di scarico</b>		
04.01.18.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.18.C01	Controllo: Verifica baderna  <i>Verifica della tenuta della baderna e del dado premistoppa.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Revisione	ogni 6 mesi
<b>04.01.19</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
04.01.19.C02	Controllo: Verifica della temperatura  <i>Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Ispezione strumentale	quando occorre
04.01.19.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi  <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria; 3) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento; 4) Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.01.19.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie del premistoppa; 6) Anomalie delle valvole; 7) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.19.C03	Controllo: Verifica strumentale  <i>Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.</i>	Ispezione	ogni 10 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del premistoppa; 2) Anomalie del termostato; 3) Anomalie delle valvole; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di serraggio; 6) Difetti di tenuta; 7) Fughe di vapore; 8) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>		
<b>04.01.20</b>	<b>Sfiato</b>		
04.01.20.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare l'integrità della guarnizione e dei galleggianti.</p> <p>Verificare la funzionalità del rubinetto di sfogo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie guarnizione; 2) Difetti anello di tenuta; 3) Difetti galleggianti; 4) Anomalie rubinetto di sfogo.</li> </ul>	Ispezione a vista	quando occorre
04.01.20.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>04.01.21</b>	<b>Sistema di regolazione solare</b>		
04.01.21.C03	<p>Controllo: Controllo quantità di calore</p> <p>Controllare la quantità di calore attraverso l'eventuale contatore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
04.01.21.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.21.C01	<p>Controllo: Controllo temperatura</p> <p>Controllare, mediante misurazioni strumentali, la differenza di temperatura tra mandata e ritorno e la temperatura dell'accumulatore e del collettore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sonde; 2) Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore; 3) Difetti pompa; 4) Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore); 5) Sbalzi di temperatura; 6) Tubazione intasata.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
04.01.21.C02	<p>Controllo: Controllo pressione di esercizio</p> <p>Controllare la pressione di esercizio nelle stazioni solari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sonde; 2) Cortocircuito sonda di temperatura del collettore o del bollitore; 3) Difetti pompa; 4) Rottura della sonda (sonda di temperatura del bollitore o del collettore); 5) Tubazione intasata; 6) Sbalzi di temperatura.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 anni
<b>04.01.22</b>	<b>Telaio</b>		
04.01.22.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.22.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.</li> </ul>		
<b>04.01.23</b>	<b>Termometro - termostato</b>		
04.01.23.C02	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Controllare che il termometro - termostato sia funzionante attraverso le spie di segnalazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie display; 2) Anomalie sonda bollitore; 3) Difetti rel è.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.23.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.23.C01	<p>Controllo: Misurazione temperatura fluido</p> <p><i>Eseguire la misurazione della temperatura del fluido termovettore per verificare che sia compatibile con quella di progetto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sonda bollitore.</li> </ul>	Misurazioni	ogni 6 mesi
<b>04.01.24</b>	<b>Tubi in acciaio inossidabile</b>		
04.01.24.C04	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.24.C01	<p>Controllo: Controllo coibentazione</p> <p><i>Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.24.C02	<p>Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole</p> <p><i>Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti alle valvole.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.24.C03	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p><i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni anno
<b>04.01.25</b>	<b>Tubi in rame</b>		
04.01.25.C05	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.25.C01	<p>Controllo: Controllo coibentazione</p> <p><i>Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.25.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia. Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Difetti alle valvole; 4) Incrostazioni.</li> </ul>		
04.01.25.C03	<p>Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole</p> <p>Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle valvole.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.25.C04	<p>Controllo: Controllo tenuta tubazioni</p> <p>Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.26</b>	<b>Tubi isolati per impianti a pannelli solari</b>		
04.01.26.C01	<p>Controllo: Controllo coibentazione</p> <p>Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie isolamento elastomerico; 2) Anomalie rivestimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.26.C02	<p>Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole</p> <p>Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti alle valvole.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
04.01.26.C04	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
04.01.26.C03	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni anno
<b>04.01.27</b>	<b>Valvola di intercettazione</b>		
04.01.27.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.27.C01	<p>Controllo: Controllo volantino</p> <p>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>04.01.28</b>	<b>Valvola di ritegno</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.28.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.28.C01	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera; 3) Difetti delle molle.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>04.01.29</b>	<b>Vaso di espansione</b>		
04.01.29.C02	Controllo: Controllo pressione aria  <i>Verificare la pressione dell'aria con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della portata.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie membrana; 2) Difetti di tenuta.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni settimana
04.01.29.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.01.29.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare: - che il tubo di sfogo non sia ostruito;- che lo strato di coibente sia adeguato;- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di coibentazione; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di tenuta.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi

## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
04.02.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni mese
04.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>04.02.02</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.02.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l'integrità dei portacontatti interni.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie portacontatti; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Difetti cavi di collegamento; 4) Difetti di tenuta guarnizione.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.03</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
04.02.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.	Controllo a vista	ogni mese
04.02.03.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.04</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
04.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavi; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.04.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.04.C02	Controllo: Verifica tensione <i>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>04.02.05</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
04.02.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori.	Controllo a vista	ogni mese
04.02.05.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Mancanza certificazione ecologica.</i></li> </ul>		
<b>04.02.06</b>	<b>Inverter trifase</b>		
04.02.06.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eeguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Misurazioni	ogni mese
04.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
04.02.06.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
04.02.06.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.07</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
04.02.07.C04	<p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	quando occorre
04.02.07.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
04.02.07.C02	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
04.02.07.C01	<p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.07.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.08</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
04.02.08.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.08.C01	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.08.C02	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.09</b>	<b>Regolatore di carica</b>		
04.02.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore.</i> <i>Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie morsettiere.	Controllo a vista	ogni mese
04.02.09.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>04.02.10</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>		
04.02.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serratili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.02.10.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.11</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>		
04.02.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.</i> <i>Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori.	Controllo a vista	ogni mese
04.02.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>		
<b>04.02.12</b>	<b>Sensore di irraggiamento moduli</b>		
04.02.12.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.12.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.13</b>	<b>Sensore di temperatura moduli</b>		
04.02.13.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.13.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.14</b>	<b>Sensore precipitazioni</b>		
04.02.14.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.14.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.15</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
04.02.15.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.15.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>		
<b>04.02.16</b>	<b>Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro</b>		
04.02.16.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.16.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la tenuta del sistema di fissaggio ed in particolare della vite e della relativa ghiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.17</b>	<b>Sistema di monitoraggio</b>		
04.02.17.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
04.02.17.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
04.02.17.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.17.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.02.18</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
04.02.18.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
04.02.18.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Deformazione</i>; 2) <i>Difetti di montaggio</i>; 3) <i>Fessurazioni, microfessurazioni</i>; 4) <i>Corrosione</i>; 5) <i>Difetti di serraggio</i>.</li> </ul>		

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>		
05.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p><i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che il punto di battuta degli ammortizzatori sia allineato alla cabina. Controllare che gli ammortizzatori in seguito alla battuta della cabina ritornino in posizione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di compressione; 2) Disallineamento.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>05.01.02</b>	<b>Argano per elevatore</b>		
05.01.02.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p><i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo dispositivi</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi dell'argano e che non ci siano giochi e/o cigolii; controllare inoltre che non ci siano perdite di olio e che non ci siano rumori in atto durante il funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie albero della vite; 2) Anomalie corona elicoidale; 3) Anomalie albero puleggia; 4) Anomalie cuscinetti; 5) Anomalie freno motore; 6) Anomalie ganasce freno; 7) Anomalie motore; 8) Anomalie puleggia frizione.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>05.01.03</b>	<b>Armadi</b>		
05.01.03.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche dei contatori indicate dal produttore siano idonee per l'utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto posizionamento delle apparecchiature all'interno dell'armadio; verificare che le prese d'aria siano libere da ostruzioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sportelli; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di ventilazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.04</b>	<b>Attuatore idraulico</b>		
05.01.04.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p><i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilit�.</li> </ul>		
05.01.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dell'accumulatore e del pressostato. Controllare che la tubazione di collegamento al circuito principale non presenti perdite di fluido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pressostato; 2) Anomalie elettrovalvola; 3) Anomalie accumulatore; 4) Difetti manometro; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie tubazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.05</b>	<b>Cabina</b>		
05.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit�; 2) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai meccanismi di leveraggio.</li> </ul>	Ispezione	ogni mese
05.01.05.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilit�.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilit�; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilit�.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
<b>05.01.06</b>	<b>Centralina idraulica per ascensori</b>		
05.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico e che non vi siano fuoriuscite di olio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit�.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Cadute di pressione; 2) Anomalia pompa.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.06.C02	<p>Controllo: Controllo inverter</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dell'inverter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit�.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di tensione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.06.C03	<p>Controllo: Controllo stabilit�</p> <p>Controllare la stabilit� dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione antincendio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>05.01.07</b>	<b>Contrappeso</b>		
05.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse. Verificare che i blocchi che costituiscono i contrappesi scorrano dentro le guide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza allo snervamento.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Snervamento delle funi; 2) Difetti delle pulegge; 3) Mancanza di lubrificazione; 4) Anomalie delle guide.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.07.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilit�.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilit�; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilit��.</li> </ul>		
<b>05.01.08</b>	<b>Dispositivo ausiliario di livellazione</b>		
05.01.08.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilit��.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilit��; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilit��; 2) Difetti di tenuta.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.08.C01	<p>Controllo: Verifica dispositivo</p> <p>Verificare il corretto funzionamento del dispositivo ausiliario mediante l'allineamento della cabina al piano. Controllare che non ci sia perdita di fluido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie motore; 2) Anomalie pompa; 3) Corti circuiti; 4) Difetti di tenuta.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>05.01.09</b>	<b>Elevatore elettrico</b>		
05.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocit�� e degli apparati di sicurezza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit��; 2) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori; 2) Difetti dei contatti; 3) Difetti dei dispositivi di blocco; 4) Difetti del limitatore di velocit��; 5) Difetti del paracadute; 6) Difetti di alimentazione di energia elettrica; 7) Difetti di isolamento; 8) Diminuzione di tensione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.09.C02	<p>Controllo: Controllo fotocellule</p> <p>Verificare il corretto funzionamento delle fotocellule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit��.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malfunzionamento fotocellule.</li> </ul>	Verifica	ogni mese
05.01.09.C03	<p>Controllo: Controllo energia utilizzata</p> <p>Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
<b>05.01.10</b>	<b>Elevatore idraulico per interni ed esterni</b>		
05.01.10.C01	<p>Controllo: Controllo degli ammortizzatori</p> <p>Verificare che non si sia verificato alcun guasto che possa compromettere la normale utilizzazione dell'ascensore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit��.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C02	<p>Controllo: Controllo dei dispositivi di blocco</p> <p>Verificare la funzionalit�� e l'efficienza dei dispositivi di blocco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit��.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei dispositivi di blocco.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C03	<p>Controllo: Controllo del paracadute</p> <p>Verificare la regolarit�� della posa in opera dell'insieme comprendente cabina, paracadute, guide ed i relativi ancoraggi all'edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilit��.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del paracadute.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.10.C04	Controllo: Controllo generale <i>Controllare il funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Cadute di pressione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C05	Controllo: Controllo limitatore di velocità <i>Verificare la velocità di intervento del limitatore di velocità nel senso di discesa della cabina o della massa di bilanciamento.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del limitatore di velocità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.10.C06	Controllo: Controllo fotocellule <i>Verifica del corretto funzionamento delle fotocellule.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malfunzionamento fotocellule.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
05.01.10.C07	Controllo: Controllo energia utilizzata <i>Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
<b>05.01.11</b>	<b>Fotocellule</b>		
05.01.11.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità; 2) Corrosione; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento delle fotocellule interponendo un ostacolo tra le stesse.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei led; 2) Disallineamento; 3) Mancanza di alimentazione; 4) Difetti di ancoraggio; 5) Corrosione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>05.01.12</b>	<b>Funi</b>		
05.01.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Snervamento delle funi.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.12.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità; 2) Snervamento delle funi.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
<b>05.01.13</b>	<b>Guide cabina</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.13.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.13.C01	Controllo: Controllo dei pattini <i>Accertare che le guarnizioni dei pattini del tipo strisciante siano in buone condizioni o, nel caso di pattini a ruote, che le stesse girino correttamente.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura dei pattini; 2) Disallineamento guide.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.14</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>		
05.01.14.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i> • Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori. Controllare che nessun apparecchio elettrico sia collegato in parallelo all'interruttore di extracorsa.</i> • Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori.	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>05.01.15</b>	<b>Limitatore di velocità</b>		
05.01.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse. Controllare che le pulegge ed i dispositivi di leverismo siano perfettamente funzionanti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Snervamento delle funi; 2) Anomalie della puleggia; 3) Difetti ai leverismi.	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni mese
<b>05.01.16</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>		
05.01.16.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.</i> • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Isolamento elettrico. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori; 2) Difetti dei contatti; 3) Difetti dei dispositivi di blocco; 4) Difetti del limitatore di velocità; 5) Difetti del paracadute; 6) Difetti di alimentazione di energia elettrica; 7) Difetti di isolamento; 8) Diminuzione di tensione.	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.16.C02	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.</li> </ul>		
<b>05.01.17</b>	<b>Macchinari oleodinamici</b>		
05.01.17.C01	<p>Controllo: Controllo degli ammortizzatori</p> <p>Verificare che non si sia verificato alcun guasto che possa compromettere la normale utilizzazione dell'ascensore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C02	<p>Controllo: Controllo dei dispositivi di blocco</p> <p>Verificare la funzionalità e l'efficienza dei dispositivi di blocco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei dispositivi di blocco.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C03	<p>Controllo: Controllo del paracadute</p> <p>Verificare la regolarità della posa in opera dell'insieme comprendente cabina, paracadute, guide ed i relativi ancoraggi all'edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del paracadute.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C04	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare il funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio oleodinamico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Cadute di pressione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C05	<p>Controllo: Controllo limitatore di velocità</p> <p>Verificare la velocità di intervento del limitatore di velocità nel senso di discesa della cabina o della massa di bilanciamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del limitatore di velocità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.17.C06	<p>Controllo: Controllo energia utilizzata</p> <p>Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
<b>05.01.18</b>	<b>Porte di piano</b>		
05.01.18.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato generale delle porte ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di lubrificazione; 2) Difetti di chiusura; 3) Non ortogonalità.</li> </ul>	Ispezione	ogni mese
05.01.18.C01	<p>Controllo: Controllo delle serrature</p> <p>Controllo della funzionalità delle serrature.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di chiusura; 2) Difetti di lubrificazione.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.18.C03	<p>Controllo: Controllo maniglia</p> <p>Controllo del corretto funzionamento delle maniglie.</p>	Aggiornamento	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di lubrificazione; 2) Difetti di chiusura.</li> </ul>		
05.01.18.C04	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica; 2) scollamenti dei rivestimenti.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>05.01.19</b>	<b>Pulsantiera</b>		
05.01.19.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento delle pulsantiere sia della cabina sia di quelle di piano; controllare che tutte le spie di segnalazione siano funzionanti. Verificare inoltre il corretto serraggio di viti e bulloni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Comodità d'uso e manovra.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle spie; 2) Anomalie dei pulsanti; 3) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
05.01.19.C02	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>05.01.20</b>	<b>Quadro di manovra</b>		
05.01.20.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Accessibilità; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei trasformatori; 2) Anomalie della morsettiera; 3) Difetti agli interruttori.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.20.C02	<p>Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo</p> <p><i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Identificabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori; 2) Difetti di taratura.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.20.C03	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>05.01.21</b>	<b>Scambiatore di calore</b>		
05.01.21.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Controllare le temperature rilevate dal termostato; controllare la funzionalità del ventilatore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie massa radiante; 2) Anomalie pompa a vite; 3) Anomalie termostato; 4) Difetti motore; 5) Difetti ventilatore.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.01.21.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>		
<b>05.01.22</b>	<b>Scheda elettronica per centralina</b>		
05.01.22.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.22.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che tutti gli elementi della scheda siano funzionanti e che non ci siano segni di decadimento (bruciature, corti circuiti, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasduttore di temperatura; 2) Anomalie trasduttore di pressione; 3) Difetti dei circuiti; 4) Anomalie unit di programmazione.</li> </ul>	Ispezione	ogni 2 mesi
<b>05.01.23</b>	<b>Serrature</b>		
05.01.23.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo della funzionalità delle serrature.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di chiusura; 2) Difetti di lubrificazione.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.23.C02	<p>Controllo: Controllo maniglia</p> <p>Controllo del corretto funzionamento delle maniglie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di lubrificazione; 2) Difetti di chiusura.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
05.01.23.C03	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>05.01.24</b>	<b>Sistema di arresto morbido</b>		
05.01.24.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
05.01.24.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto arresto della cabina attraverso la regolazione del sistema di arresto morbido. Controllare che non ci siano perdite di olio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie otturatore; 2) Anomalie elettrovalvole; 3) Difetti valvole.</li> </ul>	Prova	ogni 6 mesi
<b>05.01.25</b>	<b>Vani corsa</b>		
05.01.25.C02	<p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>		
05.01.25.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare l'integrità delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa. Accertare la presenza dei cartelli di segnalazioni e indicatori delle caratteristiche dell'impianto. Verificare che la fossa ascensore sia libera da materiale di risulta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai meccanismi di leverage.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.01</b>	<b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>		
06.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.02</b>	<b>Cronotermostati ambiente</b>		
06.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria che l'orologio temporizzatore sia funzionante.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di funzionamento; 4) Sbalzi di temperatura.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.01.03</b>	<b>Elemento raffreddante</b>		
06.01.03.C05	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.03.C01	Controllo: Verifica funzionale <i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.	Prova	ogni 6 mesi
06.01.03.C04	Controllo: Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori <i>Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fughe di fluidi nei circuiti.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.01.03.C02	Controllo: Controllo generale dei ventilconvettori <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.</li> </ul>		
06.01.03.C03	<p>Controllo: Controllo dispositivi dei ventilconvettori</p> <p>Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:</p> <p>-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>06.01.04</b>	<b>Gruppo di continuità UPS</b>		
06.01.04.C01	<p>Controllo: Verifica batterie</p> <p>Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
06.01.04.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.05</b>	<b>Pannello touch screen</b>		
06.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di carica della batteria; 2) Perdite di tensione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 settimane
06.01.05.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.06</b>	<b>Quadro rack</b>		
06.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano liberi da ostacoli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Identificabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie cablaggio.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
06.01.06.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.07</b>	<b>Regolatore di raffreddamento</b>		
06.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento del regolatore di raffreddamento; verificare che i sensori siano attivi e che la centrale di gestione riceva gli impulsi dei vari sensori.</p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie seggio valvola; 2) Anomalie otturatore; 3) Anomalie asta otturatore; 4) Anomalie termostato; 5) Anomalie sensore temperatura; 6) Difetti di funzionamento molla.</li> </ul>		
06.01.07.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>		
06.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.08.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.01.09</b>	<b>Sensore di anidride carbonica (CO2)</b>		
06.01.09.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Anomalie sensore; 3) Anomalie trasmissione segnale; 4) Calo di tensione; 5) Difetti di cablaggio; 6) Difetti di funzionamento batteria; 7) Difetti di serraggio; 8) Difetti di taratura.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.01.09.C02	<p>Controllo: Verifica funzionale</p> <p>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.</li> </ul>	Prova	ogni 6 mesi
<b>06.01.10</b>	<b>Sensore umidità</b>		
06.01.10.C02	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.10.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
06.01.10.C01	Controllo: Verifica funzionale <i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i>	Prova	ogni 6 mesi
<b>06.01.11</b>	<b>Sensore velocità aria</b>		
06.01.11.C02	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.11.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.11.C01	Controllo: Verifica funzionale <i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i>	Prova	ogni 6 mesi
<b>06.01.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>		
06.01.12.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza a sbalzi di temperatura. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.01.13</b>	<b>Termostati ambiente</b>		
06.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.</i> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di funzionamento; 4) Sbalzi di temperatura.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.01.14</b>	<b>Valvole termostatiche</b>		
06.01.14.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica. • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.01.14.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del selettore; 2) Anomalie dello stelo; 3) Difetti del sensore; 4) Sbalzi della temperatura.</li> </ul>		
06.01.14.C02	<p>Controllo: Verifica funzionale</p> <p>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.</li> </ul>	Prova	ogni 6 mesi

## 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.01</b>	<b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>		
06.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.02</b>	<b>Dimmer</b>		
06.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
06.02.02.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.03</b>	<b>Gruppo di continuità UPS</b>		
06.02.03.C01	<p>Controllo: Verifica batterie</p> <p>Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
06.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>		
<b>06.02.04</b>	<b>Interruttori orari analogici</b>		
06.02.04.C02	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie segmenti fissi di commutazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
06.02.04.C01	Controllo: Controllo cavalieri  <i>Verificare il corretto funzionamento dei cavalieri e dei segmenti fissi di commutazione. Controllare il giusto verso di rotazione e che non ci siano impedimenti al loro funzionamento.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei cavalieri; 2) Anomalie segmenti fissi di commutazione.</li> </ul>	Verifica	ogni 3 mesi
06.02.04.C03	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.05</b>	<b>Interruttori orari digitali</b>		
06.02.05.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti di taratura; 3) Disconnessione dell'alimentazione; 4) Surriscaldamento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
06.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.06</b>	<b>Pannello touch screen</b>		
06.02.06.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di carica della batteria; 2) Perdite di tensione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 settimane
06.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.07</b>	<b>Quadro rack</b>		
06.02.07.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano libere da ostacoli.</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Identificabilità</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie cablaggio</i>.</li> </ul>		
06.02.07.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i>; 2) <i>Certificazione ecologica</i>; 3) <i>Controllo consumi</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>		
06.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettrico</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie connessioni</i>; 2) <i>Anomalie trasmissione segnale</i>; 3) <i>Degrado dei componenti</i>; 4) <i>Difetti di serraggio</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.08.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i>; 2) <i>Certificazione ecologica</i>; 3) <i>Controllo consumi</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>06.02.09</b>	<b>Sensore crepuscolare</b>		
06.02.09.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i>; 2) <i>Certificazione ecologica</i>; 3) <i>Controllo consumi</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di regolazione</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.02.09.C02	<p>Controllo: Controllo potenziometri</p> <p><i>Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie comandi</i>; 2) <i>Anomalie trasmissione segnale</i>; 3) <i>Anomalie potenziometri</i>; 4) <i>Calo di tensione</i>; 5) <i>Difetti di cablaggio</i>; 6) <i>Difetti di regolazione</i>; 7) <i>Difetti di serraggio</i>; 8) <i>Incrostazioni</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.02.10</b>	<b>Sensore di movimento</b>		
06.02.10.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i>; 2) <i>Certificazione ecologica</i>; 3) <i>Controllo consumi</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.10.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.</li> </ul>		
06.02.10.C02	<p>Controllo: Controllo potenziometri</p> <p>Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Anomalie potenziometri; 4) Calo di tensione; 5) Difetti di cablaggio; 6) Difetti di regolazione; 7) Difetti di serraggio; 8) Incrostazioni.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.02.11</b>	<b>Sensore di presenza</b>		
06.02.11.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.11.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.02.11.C02	<p>Controllo: Controllo potenziometri</p> <p>Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Anomalie potenziometri; 4) Calo di tensione; 5) Difetti di cablaggio; 6) Difetti di regolazione; 7) Difetti di serraggio; 8) Incrostazioni.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.02.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>		
06.02.12.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
06.02.12.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.02.12.C02	<p>Controllo: Verifica funzionale</p> <p>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.</li> </ul>	Prova	ogni 6 mesi
<b>06.02.13</b>	<b>Temporizzatore luci</b>		
06.02.13.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica; 3) Controllo consumi.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>		
06.02.13.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## INDICE

1) 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Chiusure orizzontali superiori	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.03 - Chiusure verticali trasparenti	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Serramenti ad alta prestazione energetica	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Vetri isolanti	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) 01.04 - Isolanti termici dell <sup>TM</sup> involucro edilizio	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Fibra di cellulosa	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Isolanti termoriflettenti	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) 01.05 - Controllo dell <sup>TM</sup> irraggiamento solare	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Schermature solari esterne: aggetti o sporti	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Schermature solari esterne a doghe orizzontali	pag.	<a href="#">4</a>
2) 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Pannelli Solari	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Solare Fotovoltaico	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) 02.02 - Pompe di calore a compressione	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Compressore	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Condensatore	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Evaporatore	pag.	<a href="#">7</a>
3) 03 - SISTEMI A LED	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) 03.01 - Illuminazione a led	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Apparecchi wireless a led	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Apparecchio a sospensione a led	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<a href="#">8</a>
" 5) Diffusori a led	pag.	<a href="#">9</a>
4) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) 04.01 - Impianto solare termico	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Caldaia istantanea elettrica	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Centralina solare	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)	pag.	<a href="#">11</a>
" 5) Collettore solare vetrato	pag.	<a href="#">11</a>
" 6) Copertura assorbitore	pag.	<a href="#">12</a>

" 7) Dissipatore ad aria .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 8) Filtro per impurità .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 9) Fluido termovettore .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 10) Gruppo di circolazione .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 11) Gruppo idraulico di mandata e ritorno .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 12) Gruppi di scambio termico .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 13) Miscelatore .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 14) Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 15) Pompa di circolazione .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 16) Regolatore differenziale di temperatura .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 17) Regolatore solare .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 18) Rubinetto di scarico .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 19) Scambiatori di calore .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 20) Sfiato .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 21) Sistema di regolazione solare .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 22) Telaio .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 23) Termometro - termostato .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 24) Tubi in acciaio inossidabile .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 25) Tubi in rame .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 26) Tubi isolati per impianti a pannelli solari .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 27) Valvola di intercettazione .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 28) Valvola di ritegno .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 29) Vaso di espansione .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) 04.02 - Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 3) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 5) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 6) Inverter trifase .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 7) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 8) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 9) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 10) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 11) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 12) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 13) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 14) Sensore precipitazioni .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 15) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 16) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 17) Sistema di monitoraggio .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 18) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">24</a>
5) 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) 05.01 - Ascensori .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 2) Argano per elevatore .....	pag.	<a href="#">26</a>

" 3) Armadi	pag.	<a href="#">26</a>
" 4) Attuatore idraulico	pag.	<a href="#">26</a>
" 5) Cabina	pag.	<a href="#">27</a>
" 6) Centralina idraulica per ascensori	pag.	<a href="#">27</a>
" 7) Contrappeso	pag.	<a href="#">27</a>
" 8) Dispositivo ausiliario di livellazione	pag.	<a href="#">28</a>
" 9) Elevatore elettrico	pag.	<a href="#">28</a>
" 10) Elevatore idraulico per interni ed esterni	pag.	<a href="#">28</a>
" 11) Fotocellule	pag.	<a href="#">29</a>
" 12) Funi	pag.	<a href="#">29</a>
" 13) Guide cabina	pag.	<a href="#">29</a>
" 14) Interruttore di extracorsa	pag.	<a href="#">30</a>
" 15) Limitatore di velocità	pag.	<a href="#">30</a>
" 16) Macchinari elettromeccanici	pag.	<a href="#">30</a>
" 17) Macchinari oleodinamici	pag.	<a href="#">31</a>
" 18) Porte di piano	pag.	<a href="#">31</a>
" 19) Pulsantiera	pag.	<a href="#">32</a>
" 20) Quadro di manovra	pag.	<a href="#">32</a>
" 21) Scambiatore di calore	pag.	<a href="#">32</a>
" 22) Scheda elettronica per centralina	pag.	<a href="#">33</a>
" 23) Serrature	pag.	<a href="#">33</a>
" 24) Sistema di arresto morbido	pag.	<a href="#">33</a>
" 25) Vani corsa	pag.	<a href="#">33</a>
6) 06 - BUILD AUTOMATION	pag.	<a href="#">35</a>
" 1) 06.01 - Sottosistema climatizzazione	pag.	<a href="#">35</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Cronotermostati ambiente	pag.	<a href="#">35</a>
" 3) Elemento raffreddante	pag.	<a href="#">35</a>
" 4) Gruppo di continuità UPS	pag.	<a href="#">36</a>
" 5) Pannello touch screen	pag.	<a href="#">36</a>
" 6) Quadro rack	pag.	<a href="#">36</a>
" 7) Regolatore di raffreddamento	pag.	<a href="#">36</a>
" 8) Rete di trasmissione	pag.	<a href="#">37</a>
" 9) Sensore di anidride carbonica (CO2)	pag.	<a href="#">37</a>
" 10) Sensore umidità	pag.	<a href="#">37</a>
" 11) Sensore velocità aria	pag.	<a href="#">37</a>
" 12) Sistemi wireless	pag.	<a href="#">38</a>
" 13) Termostati ambiente	pag.	<a href="#">38</a>
" 14) Valvole termostatiche	pag.	<a href="#">38</a>
" 2) 06.02 - Sottosistema illuminazione	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<a href="#">39</a>
" 2) Dimmer	pag.	<a href="#">39</a>
" 3) Gruppo di continuità UPS	pag.	<a href="#">39</a>
" 4) Interruttori orari analogici	pag.	<a href="#">39</a>
" 5) Interruttori orari digitali	pag.	<a href="#">40</a>
" 6) Pannello touch screen	pag.	<a href="#">40</a>

"	7) Quadro rack .....	pag.	<a href="#">40</a>
"	8) Rete di trasmissione .....	pag.	<a href="#">41</a>
"	9) Sensore crepuscolare .....	pag.	<a href="#">41</a>
"	10) Sensore di movimento .....	pag.	<a href="#">41</a>
"	11) Sensore di presenza .....	pag.	<a href="#">42</a>
"	12) Sistemi wireless .....	pag.	<a href="#">42</a>
"	13) Temporizzatore luci .....	pag.	<a href="#">42</a>

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### 01.01 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Rinnovo strati isolanti <i>Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.</i>	ogni 20 anni

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Serramenti ad alta prestazione energetica</b>	
01.03.01.I02	Intervento: Pulizia organi di movimentazione <i>Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.</i>	quando occorre
01.03.01.I05	Intervento: Pulizia vetri <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	quando occorre
01.03.01.I03	Intervento: Pulizia telai fissi <i>Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.</i>	ogni 6 mesi
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia guarnizioni di tenuta <i>Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.</i>	ogni 12 mesi
01.03.01.I04	Intervento: Pulizia telai mobili <i>Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.</i>	ogni 12 mesi
01.03.01.I06	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta <i>Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.</i>	ogni 3 anni
01.03.01.I07	Intervento: Regolazione telai fissi <i>Regolazione di ortogonalit�� del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalit�� sar�� effettuata mediante l'impiego di livella torica.</i>	ogni 3 anni
01.03.01.I08	Intervento: Ripristino fissaggi telai fissi <i>Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.</i>	ogni 3 anni
<b>01.03.02</b>	<b>Vetri isolanti</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia vetri <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	ogni settimana
01.03.02.I02	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta <i>Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.</i>	ogni 3 anni

### 01.04 - Isolanti termici dell'involucro edilizio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Fibra di cellulosa</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino e riparazione di eventuali anomalie mediante l'utilizzo di prodotti ecocompatibili. Assicurarsi che eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni di ripristino vengano regolarmente smaltiti e/o riciclati a secondo della loro tipologia e comunque in discariche idonee ed autorizzate per tali processi.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.02</b>	<b>Isolanti termoriflettenti</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino e riparazione di eventuali anomalie mediante l'utilizzo di prodotti ecocompatibili. Assicurarsi che eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni di ripristino vengano regolarmente smaltiti e/o riciclati a secondo della loro natura e comunque in discariche idonee ed autorizzate per tali processi.</i>	a guasto

## 01.05 - Controllo dell'irraggiamento solare

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Schermature solari esterne: aggetti o sporti</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Ripristino elementi degradati <i>Ripristino di elementi o parti mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.</i>	quando occorre
<b>01.05.02</b>	<b>Schermature solari esterne a doghe orizzontali</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	ogni mese
01.05.02.I03	Intervento: Regolazione orientamento <i>Regolazione dell'orientamento rispetto alle condizioni di soleggiamento, dei flussi d'aria di ventilazione, ecc..</i>	ogni 4 mesi
01.05.02.I02	Intervento: Regolazione degli organi di manovra <i>Regolazione degli organi di manovra e degli elementi accessori rispetto alle condizioni di uso standard.</i>	ogni 6 mesi



## 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI

### 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Pannelli Solari</b>	
02.01.01.I02	Intervento: Spurgo pannelli <i>In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.</i>	quando occorre
02.01.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.</i>	ogni anno
<b>02.01.02</b>	<b>Solare Fotovoltaico</b>	
02.01.02.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	quando occorre
02.01.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni

### 02.02 - Pompe di calore a compressione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Compressore</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Sostituzione del compressore (tipo ermetico) <i>Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico</i>	ogni 10 anni
02.02.01.I02	Intervento: Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico) <i>Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.</i>	ogni 15 anni
02.02.01.I03	Intervento: Sostituzione del compressore (tipo aperto) <i>Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.</i>	ogni 20 anni
<b>02.02.02</b>	<b>Condensatore</b>	
02.02.02.I02	Intervento: Sostituzione galleggiante <i>Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.</i>	quando occorre
02.02.02.I03	Intervento: Sostituzione motoventilatore <i>Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.</i>	quando occorre
02.02.02.I04	Intervento: Sostituzione olio contattore <i>Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.</i>	quando occorre
02.02.02.I01	Intervento: Ingrassaggio motori <i>Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.</i>	ogni 6 mesi
02.02.02.I05	Intervento: Pulizia bacinelle <i>Eseguire la pulizia delle bacinelle di raccolta della condensa.</i>	ogni 6 mesi
02.02.02.I06	Intervento: Pulizia filtro acqua <i>Eseguire la pulizia del filtro posto sulla pompa di circolazione dell'acqua.</i>	ogni anno
<b>02.02.03</b>	<b>Evaporatore</b>	

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
02.02.03.I01	Intervento: Pulizia bacinelle raccolta condensa degli umidificatori ad acqua <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni 15 giorni
02.02.03.I02	Intervento: Pulizia bacinelle raccolta condensa delle sezioni di scambio <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni 15 giorni
02.02.03.I04	Intervento: Pulizia umidificatori a vapore <i>Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.</i>	ogni 15 giorni
02.02.03.I03	Intervento: Pulizia filtro umidificatori ad acqua <i>Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.</i>	ogni 3 mesi

**03 - SISTEMI A LED**  
**03.01 - Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Apparecchi wireless a led</b>	
03.01.01.I02	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
03.01.01.I01	Intervento: Sostituzione batterie <i>Sostituire la batterie di alimentazione dei led quando deteriorate.</i>	a guasto
<b>03.01.02</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>	
03.01.02.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi <i>Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.</i>	quando occorre
03.01.02.I02	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>03.01.03</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>	
03.01.03.I01	Intervento: Regolazione pendini <i>Regolare i pendini di sostegno dei corpi illuminanti.</i>	quando occorre
03.01.03.I02	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>03.01.04</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>	
03.01.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.</i>	quando occorre
03.01.04.I03	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
03.01.04.I04	Intervento: Sostituzione elementi <i>Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.</i>	quando occorre
03.01.04.I02	Intervento: Regolazione planarità <i>Verifica dello stato di complanarità a degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.</i>	ogni anno
<b>03.01.05</b>	<b>Diffusori a led</b>	
03.01.05.I03	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
03.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	ogni mese
03.01.05.I02	Intervento: Regolazione degli ancoraggi <i>Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.</i>	ogni 6 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 04.01 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Accumulo acqua calda</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Eseguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.</i>	quando occorre
04.01.01.I02	Intervento: Sostituzione anodo <i>Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.</i>	ogni 5 anni
<b>04.01.02</b>	<b>Caldia istantanea elettrica</b>	
04.01.02.I02	Intervento: Sostituzione delle resistenze <i>Eseguire la sostituzione delle resistenze quando usurate.</i>	quando occorre
04.01.02.I01	Intervento: Pulizia fanghi di sedimentazione <i>Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.</i>	ogni 12 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Centralina solare</b>	
04.01.03.I02	Intervento: Revisione del sistema <i>Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.</i>	quando occorre
04.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.</i>	ogni 12 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)</b>	
04.01.04.I01	Intervento: Ripristino <i>Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
04.01.04.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni
<b>04.01.05</b>	<b>Collettore solare vetrato</b>	
04.01.05.I02	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
04.01.05.I04	Intervento: Spurgo pannelli <i>In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.</i>	quando occorre
04.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.</i>	ogni 12 mesi
04.01.05.I03	Intervento: Sostituzione fluido <i>Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.</i>	ogni 2 anni
<b>04.01.06</b>	<b>Copertura assorbitore</b>	
04.01.06.I01	Intervento: Pulizia copertura assorbitore <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.</i>	ogni 12 mesi
<b>04.01.07</b>	<b>Dissipatore ad aria</b>	
04.01.07.I01	Intervento: Sostituzione ventilatore <i>Sostituire il ventilatore quando danneggiato e/o usurato.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.01.08</b>	<b>Filtro per impurità</b>	
04.01.08.I01	Intervento: Pulizia cestello <i>Eseguire la pulizia del cestello del filtro per eliminare le impurità accumulate.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.09</b>	<b>Fluido termovettore</b>	
04.01.09.I01	Intervento: Sostituzione fluido <i>Sostituire il fluido termovettore quando i valori di PH diventano troppo bassi (&lt; 6.6); intorno a questo valore il fluido diventa corrosivo.</i>	quando occorre
<b>04.01.10</b>	<b>Gruppo di circolazione</b>	
04.01.10.I01	Intervento: Ripristini <i>Eseguire il ripristino dei valori di funzionamento dell'impianto.</i>	quando occorre
04.01.10.I02	Intervento: Sostituzione rubinetti <i>Eseguire la sostituzione dei rubinetti di carico e scarico quando non più funzionanti.</i>	quando occorre
<b>04.01.11</b>	<b>Gruppo idraulico di mandata e ritorno</b>	
04.01.11.I02	Intervento: Sostituzione pompa di circolazione <i>Sostituire la pompa di circolazione quando deteriorata e/o usurata.</i>	quando occorre
04.01.11.I03	Intervento: Svuotamento impianto <i>Svuotare l'impianto quando è stato caricato con sola acqua per evitare fenomeni di congelamento.</i>	quando occorre
04.01.11.I04	Intervento: Taratura flussometro <i>Eseguire la regolazione della portata dell'impianto attraverso l'indicatore di portata presente all'interno del misuratore.</i>	quando occorre
04.01.11.I01	Intervento: Sfiato impianto <i>Eseguire lo sfiato dell'aria accumulata nel sistema attraverso il dispositivo di separazione aria.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.12</b>	<b>Gruppi di scambio termico</b>	
04.01.12.I01	Intervento: Pulizia flussostato <i>Pulire il flussostato ed il relativo alloggiamento.</i>	quando occorre
04.01.12.I02	Intervento: Pulizia scambiatore <i>Eseguire la pulizia dello scambiatore per eliminare i depositi di calcare.</i>	quando occorre
04.01.12.I03	Intervento: Sfiato e spurgo dell'impianto <i>Eseguire lo sfiato e spurgo dell'impianto quando si verificano valori minimi della temperatura dell'acqua.</i>	quando occorre
<b>04.01.13</b>	<b>Miscelatore</b>	
04.01.13.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.</i>	quando occorre
04.01.13.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i>	ogni 3 mesi
<b>04.01.14</b>	<b>Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore</b>	
04.01.14.I01	Intervento: Sostituzione membrana <i>Sostituzione della membrana quando deteriorata.</i>	quando occorre
<b>04.01.15</b>	<b>Pompa di circolazione</b>	
04.01.15.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni anno
04.01.15.I02	Intervento: Revisione generale pompe	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonch�� una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	
04.01.15.I03	Intervento: Revisione pompe <i>Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.</i>	ogni 4 anni
04.01.15.I04	Intervento: Sostituzione pompe <i>Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.</i>	ogni 20 anni
<b>04.01.16</b>	<b>Regolatore differenziale di temperatura</b>	
04.01.16.I01	Intervento: Taratura <i>Eseguire la taratura del regolatore quando necessario.</i>	quando occorre
<b>04.01.17</b>	<b>Regolatore solare</b>	
04.01.17.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 3 mesi
04.01.17.I02	Intervento: Sostituzione pannello <i>Eseguire la sostituzione del display e/o della pulsantiera quando non rispondenti alla normativa o quando danneggiati.</i>	ogni 15 anni
04.01.17.I03	Intervento: Sostituzione unit�� <i>Effettuare la sostituzione dei regolatori secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).</i>	ogni 15 anni
<b>04.01.18</b>	<b>Rubinetto di scarico</b>	
04.01.18.I01	Intervento: Sostituzione baderna <i>Effettuare la sostituzione della baderna quando si verificano evidenti perdite di fluido.</i>	quando occorre
04.01.18.I02	Intervento: Serraggio dado premistoppa <i>Effettuare il serraggio dado premistoppa quando si verificano perdite.</i>	quando occorre
<b>04.01.19</b>	<b>Scambiatori di calore</b>	
04.01.19.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.</i>	ogni 6 mesi
04.01.19.I02	Intervento: Sostituzione scambiatori <i>Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.</i>	ogni 15 anni
<b>04.01.20</b>	<b>Sfiato</b>	
04.01.20.I01	Intervento: Ripristino guarnizione <i>Ripristinare la guarnizione di tenuta quando usurata o deteriorata.</i>	quando occorre
04.01.20.I02	Intervento: Sostituzione galleggiante <i>Sostituire il galleggiante/i quando usurati.</i>	quando occorre
<b>04.01.21</b>	<b>Sistema di regolazione solare</b>	
04.01.21.I01	Intervento: Sostituzione sonda <i>Sostituire la sonda di temperatura ed il relativo cavo di collegamento.</i>	quando occorre
04.01.21.I02	Intervento: Spurgo aria <i>Eseguire lo spurgo dell'aria dell'impianto.</i>	ogni 3 mesi
<b>04.01.22</b>	<b>Telaio</b>	
04.01.22.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
04.01.22.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.</i>	quando occorre
04.01.22.I01	Intervento: Reintegro	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	
<b>04.01.23</b>	<b>Termometro - termostato</b>	
04.01.23.I01	Intervento: Sostituzione sonda Sostituire la sonda del bollitore quando danneggiata.	quando occorre
<b>04.01.24</b>	<b>Tubi in acciaio inossidabile</b>	
04.01.24.I02	Intervento: Ripristino coibentazione Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	quando occorre
04.01.24.I01	Intervento: Pulizia Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	ogni 6 mesi
<b>04.01.25</b>	<b>Tubi in rame</b>	
04.01.25.I01	Intervento: Pulizia Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.	quando occorre
04.01.25.I02	Intervento: Ripristino coibentazione Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	quando occorre
<b>04.01.26</b>	<b>Tubi isolati per impianti a pannelli solari</b>	
04.01.26.I02	Intervento: Ripristino coibentazione Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.	quando occorre
04.01.26.I01	Intervento: Pulizia Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	ogni 6 mesi
<b>04.01.27</b>	<b>Valvola di intercettazione</b>	
04.01.27.I02	Intervento: Sostituzione valvole Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.	quando occorre
04.01.27.I01	Intervento: Disincrostazione volantino Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.	ogni 6 mesi
<b>04.01.28</b>	<b>Valvola di ritegno</b>	
04.01.28.I01	Intervento: Lubrificazione valvole Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.	ogni 5 anni
04.01.28.I02	Intervento: Sostituzione valvole Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.	ogni 30 anni
<b>04.01.29</b>	<b>Vaso di espansione</b>	
04.01.29.I02	Intervento: Ripristino pressione aria Ripristinare la pressione dell'aria attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione.	quando occorre
04.01.29.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.	ogni 12 mesi

## 04.02 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
04.02.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.	quando occorre
<b>04.02.02</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.02.02.I01	Intervento: Serraggio dadi <i>Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall'acqua quando danneggiata.</i>	quando occorre
<b>04.02.03</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
04.02.03.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i>	quando occorre
<b>04.02.04</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
04.02.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
04.02.04.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
04.02.04.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.02.05</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
04.02.05.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i>	quando occorre
<b>04.02.06</b>	<b>Inverter trifase</b>	
04.02.06.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
04.02.06.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.02.06.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>04.02.07</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>	
04.02.07.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	quando occorre
04.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
04.02.07.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
<b>04.02.08</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
04.02.08.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
04.02.08.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.02.08.I03	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>04.02.09</b>	<b>Regolatore di carica</b>	
04.02.09.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.</i>	quando occorre
<b>04.02.10</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>	
04.02.10.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.</i>	quando occorre
04.02.10.I01	Intervento: Serraggio fili	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eeguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal rel è.</i>	
<b>04.02.11</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>	
04.02.11.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.</i>	quando occorre
<b>04.02.12</b>	<b>Sensore di irraggiamento moduli</b>	
04.02.12.I03	Intervento: Sostituzione sensori <i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>	quando occorre
04.02.12.I02	Intervento: Ripristini <i>Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
04.02.12.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.02.13</b>	<b>Sensore di temperatura moduli</b>	
04.02.13.I03	Intervento: Sostituzione sensori <i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>	quando occorre
04.02.13.I02	Intervento: Ripristini <i>Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
04.02.13.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.02.14</b>	<b>Sensore precipitazioni</b>	
04.02.14.I02	Intervento: Ripristini <i>Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
04.02.14.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.02.15</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
04.02.15.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>04.02.16</b>	<b>Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro</b>	
04.02.16.I01	Intervento: Ripristino serraggio <i>Ripristinare la tenuta del dispositivo di fissaggio.</i>	ogni 3 mesi
<b>04.02.17</b>	<b>Sistema di monitoraggio</b>	
04.02.17.I01	Intervento: Riprogrammazione centralina <i>Eeguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.</i>	quando occorre
04.02.17.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.02.17.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>04.02.18</b>	<b>Strutture di sostegno</b>	
04.02.18.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
04.02.18.I01	Intervento: Reintegro <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni 6 mesi

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 05.01 - Ascensori

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>	
05.01.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire gli ammortizzatori quando scarichi e non più rispondenti alla normativa.</i>	quando occorre
<b>05.01.02</b>	<b>Argano per elevatore</b>	
05.01.02.I08	Intervento: Sostituzione ganasce <i>Sostituire le ganasce quando l'efficacia della frenatura risulta insufficiente a causa dell'usura del materiale frenante.</i>	a guasto
05.01.02.I03	Intervento: Regolazione freno elettromagnete <i>Eseguire la regolazione del freno elettromagnete sulla base del controllo periodico delle parti frenanti (dopo le prime 100 ore di funzionamento e successivamente ogni 1.000 ore di funzionamento effettivo o almeno ogni 4 mesi).</i>	ogni 4 mesi
05.01.02.I02	Intervento: Lubrificazione bronzine <i>Verificare il livello olio bronzine albero motore ogni 2.000 ore di funzionamento effettivo o almeno una volta l'anno.</i>	ogni anno
05.01.02.I09	Intervento: Verifica gioco vite/corona <i>Eseguire la verifica del gioco vite/corona ogni 3000 ore di funzionamento effettivo o comunque almeno una volta all'anno.</i>	ogni anno
05.01.02.I01	Intervento: Cambio olio <i>Effettuare il primo cambio dopo 400 ore di funzionamento. I successivi cambi dopo 1000 ore di funzionamento effettivo, oppure ogni 18 mesi circa, se si utilizza olio minerale.</i>	ogni 18 mesi
05.01.02.I07	Intervento: Verifica gioco cuscinetto reggispira <i>Verificare il gioco cuscinetto reggispira ogni 4.000 ore di funzionamento effettivo o almeno ogni due anni.</i>	ogni 2 anni
05.01.02.I05	Intervento: Sostituzione cuscinetto <i>Sostituire il cuscinetto dopo 12.000 ore di esercizio effettivo o almeno dopo 8 anni.</i>	ogni 8 anni
05.01.02.I06	Intervento: Sostituzione cuscinetto albero lento <i>Sostituire il cuscinetto dell'albero lento dopo 26.000 ore di funzionamento effettivo o al massimo dopo 8 anni.</i>	ogni 8 anni
05.01.02.I04	Intervento: Revisione generale <i>Eseguire una revisione generale dopo 20.000 ore di esercizio effettivo o al massimo dopo 10 anni.</i>	ogni 10 anni
<b>05.01.03</b>	<b>Armadi</b>	
05.01.03.I01	Intervento: Sistemazione sportelli <i>Eseguire la sistemazione degli sportelli e delle serrature.</i>	a guasto
<b>05.01.04</b>	<b>Attuatore idraulico</b>	
05.01.04.I01	Intervento: Sostituzione attuatore <i>Sostituire l'attuatore quando danneggiato e/o usurato.</i>	a guasto
<b>05.01.05</b>	<b>Cabina</b>	
05.01.05.I03	Intervento: Sostituzione elementi della cabina <i>Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.</i>	quando occorre
05.01.05.I01	Intervento: Lubrificazione meccanismi di leveraggio	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.</i>	
05.01.05.I02	Intervento: Pulizia pavimento e pareti della cabina <i>Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.</i>	ogni mese
<b>05.01.06</b>	<b>Centralina idraulica per ascensori</b>	
05.01.06.I01	Intervento: Integrazione olio <i>Integrare l'olio del sistema quando necessario.</i>	quando occorre
<b>05.01.07</b>	<b>Contrappeso</b>	
05.01.07.I03	Intervento: Sostituzione delle funi <i>Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.</i>	quando occorre
05.01.07.I01	Intervento: Eguagliamento funi e catene <i>Eeguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.</i>	ogni mese
05.01.07.I02	Intervento: Lubrificazione <i>Effettuare una lubrificazione delle pulegge e/o dei pignoni.</i>	ogni 2 mesi
<b>05.01.08</b>	<b>Dispositivo ausiliario di livellazione</b>	
05.01.08.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire il dispositivo quando danneggiato e/o per adeguamento a disposizioni normative.</i>	quando occorre
<b>05.01.09</b>	<b>Elevatore elettrico</b>	
05.01.09.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.</i>	quando occorre
05.01.09.I03	Intervento: Sostituzione fotocellule <i>Sostituire le fotocellule quando necessario.</i>	quando occorre
05.01.09.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.</i>	ogni mese
<b>05.01.10</b>	<b>Elevatore idraulico per interni ed esterni</b>	
05.01.10.I02	Intervento: Sostituzione fotocellule <i>Sostituire le fotocellule quando necessario.</i>	quando occorre
05.01.10.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.</i>	ogni mese
<b>05.01.11</b>	<b>Fotocellule</b>	
05.01.11.I01	Intervento: Registrazione <i>Eeguire la registrazione e la taratura delle fotocellule.</i>	quando occorre
<b>05.01.12</b>	<b>Funi</b>	
05.01.12.I02	Intervento: Sostituzione delle funi <i>Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.</i>	quando occorre
05.01.12.I01	Intervento: Eguagliamento funi e catene <i>Eeguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.</i>	ogni mese
<b>05.01.13</b>	<b>Guide cabina</b>	
05.01.13.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Eeguire una lubrificazione con prodotti specifici delle guide di scorrimento della cabina.</i>	ogni 3 mesi
<b>05.01.14</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>	
05.01.14.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire gli interruttori di extracorsa non più funzionanti.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.01.14.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>	ogni 3 mesi
<b>05.01.15</b>	<b>Limitatore di velocità</b>	
05.01.15.I02	Intervento: Sostituzione della fune <i>Sostituire la fune metallica del limitatore quando, dei fili che la compongono, se ne presentano rotti una percentuale valutabile intorno al 10% della sezione totale della fune metallica stessa.</i>	quando occorre
05.01.15.I01	Intervento: Eguagliamento fune <i>Eeguire l'eguagliamento della fune del limitatore.</i>	ogni mese
<b>05.01.16</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>	
05.01.16.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.</i>	quando occorre
05.01.16.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.</i>	ogni mese
<b>05.01.17</b>	<b>Macchinari oleodinamici</b>	
05.01.17.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.</i>	ogni mese
<b>05.01.18</b>	<b>Porte di piano</b>	
05.01.18.I02	Intervento: Pulizia ante <i>Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.</i>	quando occorre
05.01.18.I03	Intervento: Pulizia vetri <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	quando occorre
05.01.18.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere <i>Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.19</b>	<b>Pulsantiera</b>	
05.01.19.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare la pulizia delle pulsantiere per eliminare polvere, accumuli vari.</i>	ogni 2 mesi
05.01.19.I02	Intervento: Serraggio <i>Effettuare il serraggio dei dispositivi di tenuta delle pulsantiere.</i>	ogni 2 mesi
<b>05.01.20</b>	<b>Quadro di manovra</b>	
05.01.20.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti <i>Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.</i>	ogni 6 mesi
05.01.20.I02	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.21</b>	<b>Scambiatore di calore</b>	
05.01.21.I01	Intervento: Sostituzione ventilatore <i>Sostituire il ventilatore quando danneggiato.</i>	a guasto
<b>05.01.22</b>	<b>Scheda elettronica per centralina</b>	
05.01.22.I01	Intervento: Sostituzione scheda <i>Sostituire la scheda quando danneggiata e/o usurata.</i>	a guasto
05.01.22.I02	Intervento: Taratura scheda <i>Eeguire una registrazione e taratura dei parametri di funzionamento della scheda.</i>	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.01.23</b>	<b>Serrature</b>	
05.01.23.I02	Intervento: Pulizia ante <i>Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.</i>	quando occorre
05.01.23.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere <i>Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.24</b>	<b>Sistema di arresto morbido</b>	
05.01.24.I01	Intervento: Registrazione e taratura <i>Eeguire la registrazione e la taratura del sistema di arresto morbido quando necessario.</i>	quando occorre
05.01.24.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione del sistema di arresto morbido quando necessario.</i>	a guasto
<b>05.01.25</b>	<b>Vani corsa</b>	
05.01.25.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Effettuare una lubrificazione di tutti gli organi di scorrimento (guide, pattini ecc.).</i>	ogni 6 mesi

## 06 - BUILD AUTOMATION

### 06.01 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.01.01</b>	<b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>	
06.01.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
06.01.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre
<b>06.01.02</b>	<b>Cronotermostati ambiente</b>	
06.01.02.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.</i>	quando occorre
06.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati <i>Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.</i>	ogni 10 anni
<b>06.01.03</b>	<b>Elemento raffreddante</b>	
06.01.03.I06	Intervento: Sostituzione filtri dei ventilconvettori <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
06.01.03.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense dei ventilconvettori <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni mese
06.01.03.I03	Intervento: Pulizia filtri dei ventilconvettori <i>Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.</i>	ogni 3 mesi
06.01.03.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio dei ventilconvettori <i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi
06.01.03.I04	Intervento: Pulizia griglie dei canali <i>Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.</i>	ogni 12 mesi
06.01.03.I05	Intervento: Pulizia griglie e filtri dei ventilconvettori <i>Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni 12 mesi
<b>06.01.04</b>	<b>Gruppo di continuità UPS</b>	
06.01.04.I01	Intervento: Ricarica batteria <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.</i>	quando occorre
<b>06.01.05</b>	<b>Pannello touch screen</b>	
06.01.05.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 3 mesi
06.01.05.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).</i>	ogni 6 mesi
<b>06.01.06</b>	<b>Quadro rack</b>	
06.01.06.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.</i>	ogni 6 mesi
06.01.06.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.01.07</b>	<b>Regolatore di raffreddamento</b>	
06.01.07.I01	Intervento: Settaggio regolatore <i>Eseguire una taratura del regolatore di raffreddamento quando necessario.</i>	quando occorre
<b>06.01.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>	
06.01.08.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
06.01.08.I02	Intervento: Rifacimento cablaggio <i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre
<b>06.01.09</b>	<b>Sensore di anidride carbonica (CO2)</b>	
06.01.09.I01	Intervento: Regolazione dispositivi <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.01.10</b>	<b>Sensore umidità</b>	
06.01.10.I02	Intervento: Ripristini <i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	quando occorre
06.01.10.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.01.11</b>	<b>Sensore velocità aria</b>	
06.01.11.I02	Intervento: Ripristini <i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	quando occorre
06.01.11.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.01.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>	
06.01.12.I01	Intervento: Regolazione dispositivi wi-fi <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
06.01.12.I02	Intervento: Sostituzione dispositivi wi-fi <i>Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>	ogni 10 anni
<b>06.01.13</b>	<b>Termostati ambiente</b>	
06.01.13.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.</i>	quando occorre
06.01.13.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati <i>Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.</i>	ogni 10 anni
<b>06.01.14</b>	<b>Valvole termostatiche</b>	
06.01.14.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
06.01.14.I01	Intervento: Registrazione selettore <i>Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi

## 06.02 - Sottosistema illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.02.01</b>	<b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
06.02.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
06.02.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre
<b>06.02.02</b>	<b>Dimmer</b>	
06.02.02.I01	Intervento: Settaggio <i>Eseguire il settaggio dei parametri di regolazione e controllo dei dimmer.</i>	quando occorre
06.02.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire i dimmer quando necessario.</i>	quando occorre
<b>06.02.03</b>	<b>Gruppo di continuità UPS</b>	
06.02.03.I01	Intervento: Ricarica batteria <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.</i>	quando occorre
<b>06.02.04</b>	<b>Interruttori orari analogici</b>	
06.02.04.I01	Intervento: Settaggio parametri <i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.</i>	quando occorre
06.02.04.I02	Intervento: Sostituzione cavalieri <i>Sostituire i cavalieri e i segmenti fissi di commutazione quando non più funzionanti.</i>	quando occorre
06.02.04.I03	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>06.02.05</b>	<b>Interruttori orari digitali</b>	
06.02.05.I01	Intervento: Settaggio parametri <i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.</i>	quando occorre
06.02.05.I02	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>06.02.06</b>	<b>Pannello touch screen</b>	
06.02.06.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 3 mesi
06.02.06.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).</i>	ogni 6 mesi
<b>06.02.07</b>	<b>Quadro rack</b>	
06.02.07.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.</i>	ogni 6 mesi
06.02.07.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.02.08</b>	<b>Rete di trasmissione</b>	
06.02.08.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
06.02.08.I02	Intervento: Rifacimento cablaggio <i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre
<b>06.02.09</b>	<b>Sensore crepuscolare</b>	



Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
06.02.09.I01	Intervento: Sostituzione rilevatori <i>Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>	ogni 10 anni
<b>06.02.10</b>	<b>Sensore di movimento</b>	
06.02.10.I02	Intervento: Sostituzione lente del rilevatore <i>Sostituire la lente del rilevatore quando si vuole incrementare la portata.</i>	quando occorre
06.02.10.I01	Intervento: Regolazione dispositivi <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
06.02.10.I03	Intervento: Sostituzione rilevatori <i>Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>	ogni 10 anni
<b>06.02.11</b>	<b>Sensore di presenza</b>	
06.02.11.I02	Intervento: Sostituzione lente del rilevatore <i>Sostituire la lente del rilevatore quando si vuole incrementare la portata.</i>	quando occorre
06.02.11.I01	Intervento: Regolazione dispositivi <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
06.02.11.I03	Intervento: Sostituzione rilevatori <i>Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>	ogni 10 anni
<b>06.02.12</b>	<b>Sistemi wireless</b>	
06.02.12.I01	Intervento: Regolazione dispositivi wi-fi <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
06.02.12.I02	Intervento: Sostituzione dispositivi wi-fi <i>Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>	ogni 10 anni
<b>06.02.13</b>	<b>Temporizzatore luci</b>	
06.02.13.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei rel è deteriorati quando necessario.</i>	quando occorre
06.02.13.I01	Intervento: Serraggio fili <i>Eeguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal rel è.</i>	ogni 6 mesi

# INDICE

1) 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Chiusure orizzontali superiori .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della copertura non ventilato .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.03 - Chiusure verticali trasparenti .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Serramenti ad alta prestazione energetica .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Vetri isolanti .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 3) 01.04 - Isolanti termici dell <sup>TM</sup> involucro edilizio .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Fibra di cellulosa .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Isolanti termoriflettenti .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 4) 01.05 - Controllo dell <sup>TM</sup> irraggiamento solare .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Schermature solari esterne: aggetti o sporti .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Schermature solari esterne a doghe orizzontali .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) 02 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) 02.01 - Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pannelli Solari .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Solare Fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) 02.02 - Pompe di calore a compressione .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Compressore .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Condensatore .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Evaporatore .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) 03 - SISTEMI A LED .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) 03.01 - Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Apparecchi wireless a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Apparecchio a sospensione a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Apparecchio ad incasso a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) Diffusori a led .....	pag.	<a href="#">6</a>
4) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) 04.01 - Impianto solare termico .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Accumulo acqua calda .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Caldaia istantanea elettrica .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Centralina solare .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR) .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Collettore solare vetrato .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Copertura assorbitore .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Dissipatore ad aria .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 8) Filtro per impurità .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 9) Fluido termovettore .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Gruppo di circolazione .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 11) Gruppo idraulico di mandata e ritorno .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 12) Gruppi di scambio termico .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 13) Miscelatore .....	pag.	<a href="#">8</a>

" 14) Membrana impermeabile ad alta permeabilità al vapore .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 15) Pompa di circolazione .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 16) Regolatore differenziale di temperatura .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 17) Regolatore solare .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 18) Rubinetto di scarico .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 19) Scambiatori di calore .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 20) Sfiato .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 21) Sistema di regolazione solare .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 22) Telaio .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 23) Termometro - termostato .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 24) Tubi in acciaio inossidabile .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 25) Tubi in rame .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 26) Tubi isolati per impianti a pannelli solari .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 27) Valvola di intercettazione .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 28) Valvola di ritegno .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 29) Vaso di espansione .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 2) 04.02 - Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 2) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 3) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 4) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 5) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 6) Inverter trifase .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 7) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 8) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 9) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 10) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 11) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 12) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 13) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 14) Sensore precipitazioni .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 15) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 16) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 17) Sistema di monitoraggio .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 18) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
5) 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 1) 05.01 - Ascensori .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 1) Ammortizzatori della cabina .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 2) Argano per elevatore .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 3) Armadi .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 4) Attuatore idraulico .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 5) Cabina .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 6) Centralina idraulica per ascensori .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 7) Contrappeso .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 8) Dispositivo ausiliario di livellazione .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 9) Elevatore elettrico .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>

" 10) Elevatore idraulico per interni ed esterni .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 11) Fotocellule .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 12) Funi .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 13) Guide cabina .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 14) Interruttore di extracorsa .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 15) Limitatore di velocità .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 16) Macchinari elettromeccanici .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 17) Macchinari oleodinamici .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 18) Porte di piano .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 19) Pulsantiera .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 20) Quadro di manovra .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 21) Scambiatore di calore .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 22) Scheda elettronica per centralina .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 23) Serrature .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 24) Sistema di arresto morbido .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 25) Vani corsa .....	pag.	<a href="#">16</a>
6) 06 - BUILD AUTOMATION .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) 06.01 - Sottosistema climatizzazione .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Cronotermostati ambiente .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Elemento raffreddante .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 4) Gruppo di continuità UPS .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 5) Pannello touch screen .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 6) Quadro rack .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 7) Regolatore di raffreddamento .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 8) Rete di trasmissione .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 9) Sensore di anidride carbonica (CO2) .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 10) Sensore umidità .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 11) Sensore velocità aria .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 12) Sistemi wireless .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 13) Termostati ambiente .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 14) Valvole termostatiche .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) 06.02 - Sottosistema illuminazione .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Dimmer .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 3) Gruppo di continuità UPS .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 4) Interruttori orari analogici .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 5) Interruttori orari digitali .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 6) Pannello touch screen .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 7) Quadro rack .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 8) Rete di trasmissione .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 9) Sensore crepuscolare .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 10) Sensore di movimento .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 11) Sensore di presenza .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 12) Sistemi wireless .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 13) Temporizzatore luci .....	pag.	<a href="#">20</a>

