



REGIONE SICILIANA

Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità

Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

## LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.

Lotto 1: Dighe Scanzano-Rossella, San Giovanni, Castello, Gorgo, Comunelli, Cimia, Disueri, Furore, Adduttore Castello

### PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Salvatore Stagno

DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO  
Ing. Salvatore Stagno

I PROGETTISTI




MSM Ingegneria s.r.l.  
Via della Meloria, 61  
00136 Roma

Progettista  
Ing. Alessandro Salvago de Gennaro



### ELABORATI GENERALI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - NORME TECNICHE

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	CODICE ELAB.			
DIG	E	GENCS01		B	-
B	REVISIONE	OTT 2022	I. Vuerich	L. Melica	A. Salvago
A	PRIMA EMISSIONE	SETT 2022	I. Vuerich	L. Melica	A. Salvago
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## REGIONE SICILIANA

### LAVORI DI


ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A  
SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.

LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO,  
COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO

### Progetto Esecutivo

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

### NORME TECNICHE

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## **CAPO I .....5**

### **QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI .....5**

#### **PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI .....5**

Art. 1	Materiali in genere.....	5
Art. 2	Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso .....	5
Art. 3	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte.....	6
Art. 4	Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	7
Art. 5	Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....	8
Art. 6	Prodotti impiantistici.....	10


#### **PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE.....14**

Art. 7	Demolizioni e rimozioni .....	14
Art. 8	Murature .....	15
Art. 9	Strutture di acciaio.....	17
Art. 10	Impianto elettrico .....	20
Art. 11	Supporti in acciaio – Verniciatura e protezioni.....	23
Art. 12	Attraversamento di tubazioni della parete rigida del locale gruppo elettrogeno .....	24
Art. 13	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	24


## **CAPO II .....25**

### **IMPIANTO ELETTRICO .....25**


Art. 14	Impianto elettrico .....	25
Art. 15	Quadri di bassa tensione di elevata potenza .....	25
Art. 16	Quadri di bassa tensione di media potenza.....	38
Art. 17	Quadri di bassa tensione di limitata .....	51
Art. 18	Quadri di automazione, controllo e comando .....	63
Art. 19	Portate dei conduttori per quadri elettrici BT .....	78
Art. 20	Montaggio in campo per quadri elettrici .....	83

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Art. 21	Gruppi di continuità UPS.....	85
Art. 22	Interruttori BT del tipo aperto e scatolato.....	95
Art. 23	Protezioni elettriche di bassa tensione.....	109
Art. 24	Interruttori BT del tipo modulare .....	125
Art. 25	Apparecchiature per quadri elettrici.....	129
Art. 26	Materiali per impiantistica elettrica.....	142
Art. 27	Specifica tecnica per illuminazione di sicurezza .....	166
Art. 28	Specifica tecnica per illuminazione ordinaria .....	176
Art. 29	Apparecchi di comando e prese.....	179
Art. 30	Infissi per cabine elettriche.....	185
<b>CAPO III .....</b>		<b>190</b>
<b>DISPOSIZIONI RIGUARDANTI IL MODO DI VALUTARE I LAVORI .....</b>		<b>190</b>
<b>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....</b>		<b>190</b>
Art. 31	Murature in genere.....	190
Art. 32	Calcestruzzi.....	191
Art. 33	Intonaci .....	192
Art. 34	Tinteggiature, coloriture e verniciature .....	192
Art. 35	Lavori in metallo.....	193
Art. 36	Impianto elettrico .....	194
Art. 37	Opere di assistenza agli impianti .....	195
Art. 38	Manodopera .....	196
Art. 39	Noleggi .....	198
Art. 40	Trasporti.....	198
Art. 41	Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi.....	199
<b>CAPO IV.....</b>		<b>200</b>
<b>DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....</b>		<b>200</b>

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Art. 42	Oggetto dell'appalto .....	200
Art. 43	Forma e ammontare dell'appalto .....	200
Art. 44	Categorie e qualificazione .....	201
Art. 45	Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge .....	201
Art. 46	Documenti che fanno parte del contratto .....	202
Art. 47	Requisiti dell'appaltatore .....	203
Art. 48	Fallimento dell'appaltatore.....	204
Art. 49	Cauzione provvisoria .....	204
Art. 50	Cauzione definitiva.....	205
Art. 51	Coperture assicurative .....	206
Art. 52	Disciplina del subappalto .....	207
Art. 53	Trattamento dei lavoratori .....	210
Art. 54	Sopralluogo preventivo.....	212
Art. 55	Consegna dei lavori - programma esecutivo dei lavori - piano di qualità di costruzione e di installazione - inizio e termine per l'esecuzione .....	212
Art. 56	Sicurezza dei lavori.....	218
Art. 57	Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari .....	220
Art. 58	Conto finale .....	220
Art. 59	Collaudo .....	221
Art. 60	Opere incluse nell'appalto .....	221
Art. 61	Opere escluse dall'appalto.....	223
Art. 62	Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore - responsabilità dell'appaltatore	223
Art. 63	Cartelli all'esterno del cantiere .....	226
Art. 64	Proprietà dei materiali di demolizione .....	227
Art. 65	Prove e collaudi: modalità di esecuzione.....	227
Art. 66	Documentazione tecnica richiesta per gli impianti.....	232
Art. 67	Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia invariabilità dei prezzi - nuovi prezzi.....	233
Art. 68	Definizione delle controversie – accordo bonario – arbitrato .....	235

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## CAPO I

### QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

#### PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

---

##### Art. 1 Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.


##### Art. 2 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

###### a) Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

###### b) Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 («Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici») nonché ai requisiti

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 («Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche»).

*c) Cementi e agglomerati cementizi*

- 1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella normativa vigente sulle «Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi».
- 2) A norma di quanto previsto dal «Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi», i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno, se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
- 3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

*d) Pozzolane*


Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa tecnica.

*e) Gesso*

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

### Art. 3 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

- 1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14/1/08 e relative circolari esplicative.

#### Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo


Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI 8942.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM di cui sopra.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

#### Art. 5 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.


**1.** Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

**2.** Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

**3.** Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:


- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione).

Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

## Art. 6 Prodotti impiantistici

Si riportano di seguito le caratteristiche di componenti impiantistici vari, utilizzati nel presente progetto esecutivo:


- La **cassetta di derivazione** da parete, dovrà essere in materiale plastico autoestinguente e comprendere tutti gli accessori per la giunzione dei cavi, il coperchio e le viti di fissaggio.

Il grado di protezione dovrà essere IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), e dovrà prevedere elemento passacavi.


- I **canali in lamiera zincata a caldo** con processo Sendzimir, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10327, con spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, lunghezza del singolo elemento 3,0 m, a fondo cieco o forato.

I **coperchi per i canali** a fondo forato o cieco e per le passerelle, dovranno essere in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, conformi alla norma UNI EN 10327, con spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, per elementi di lunghezza 3,0 m. Dovranno essere completi degli accessori di fissaggio.

- I **chiusini di ispezione in ghisa sferoidale** dovranno essere rispondenti alla norma UNI EN 1563. Dovranno essere a tenuta idraulica, idonei per marciapiedi, zone pedonali e aree di parcheggio autoveicoli; la resistenza a rottura dovrà essere maggiore di 125 kN conforme alla classe B 125 della norma UNI EN 124 e certificati ISO 9001. Il telaio dovrà essere a periferia verticale senza sporgenze e il coperchio quadrato con superficie pedonabile antisdrucciolo e foro cieco con barretta per l'apertura facilitata, rivestito con vernice protettiva, marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, l'identificazione del produttore ed il marchio di qualità del prodotto rilasciato da ente di certificazione indipendente.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- I **contabilizzatori d'energia termica**, dovranno essere composti ciascuno da:
  - microprocessore a 220 V,
  - display multifunzioni,
  - sonde di temperatura con pozzetti,
  - contatore volumetrico con attacchi flangiati PN 16.
- I **manometri per acqua** dovranno avere quadrante da 80 mm ad attacco centrale e indice di riferimento, completo di ricciolo e rubinetto con flangetta di prova
- I **contatori d'acqua fredda e calda**, dovranno essere a turbina PN16 con lettura diretta a quadrante asciutto e trasmettitore di impulsi.
- Il **ventilconvettore** esterno verticale a batteria semplice per il condizionamento estivo ed invernale della sala pompe antincendio, dovrà essere costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, completo di ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale, batteria in tubi di rame con alettatura in alluminio, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno. Le potenzialità caratteristiche, dovranno essere:
  - potenza termica 8.585 W
  - potenza frigorifera 3.910 W
  - portata aria 600 mc/h
- Le **pompe elettroniche di circolazione per l'impianto di condizionamento**, dovranno essere del tipo monoblocco formate dalla parte idraulica in ghisa e motore elettrico sincrono a rotore bagnato. La cassa motore dovrà essere in alluminio; il corpo pompa a spirale ad elevato rendimento idraulico; le bocche di aspirazione e mandata in linea, flangiate.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La girante dovrà essere in tecnopolimero, l'albero motore in acciaio inossidabile temprato montato su bronzine in ceramica lubrificate dallo stesso liquido pompato; la camicia di protezione del rotore in acciaio inossidabile; l'anello reggispira in ceramica; gli anelli di tenuta in etilene propilene e camicia statore in composito con fibra di carbonio.


Il motore di tipo sincrono con rotore a magnete permanente. L'esecuzione di serie del corpo pompa è in PN 16.

Le caratteristiche tecniche, dovranno essere quelle di seguito riportate:


- Grado di protezione del circolatore: IP X4D;
- classe di isolamento: F
- Tensione di serie: monofase 220/240 V, 50/60Hz
- valore di pressione sonora  $\leq 45$  dB(A)
- Prodotto conforme allo standard europeo EN 61800-3 – EN 60335-1 – EN 60335-2-51
- Campo di funzionamento: da 3 a 75,6 m<sup>3</sup>/h con prevalenza fino a 18 metri;
- Campo di temperatura del liquido: da -10 °C a +110 °C
- Massima pressione di esercizio: 16 bar (1600 kPa)
- Flangitura di serie: DN 32, DN 40, DN 50, DN 65, PN 6 / PN 10 / PN 16 (4 asole), DN 80 e DN 100, PN 6 (4 asole)
- Massima temperatura ambiente: + 40°C.
- Compatibilità elettromagnetica: rispetto della norma EN 61800-3, nella categoria C2.
- Emissioni elettromagnetiche - Ambiente residenziale
- Emissioni condotte – Ambiente residenziale.

➤ Le **pompe elettroniche per circolazione di acqua nell'impianto di riscaldamento**, dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo unico formato dalla parte idraulica in ghisa e motore a rotore bagnato.
- Cassa motore in alluminio pressofuso.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Girante in tecnopolimero.
- Albero motore in ceramica montato su bronzine in grafite lubrificati dal liquido pompato.
- Camicia del rotore, camicia statore e flangia di chiusura in acciaio inossidabile.
- Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene-propilene e tappo di sfiato aria in ottone. Il motore, due poli, sincrono, a rotore bagnato comandato da convertitore di frequenza. e non necessita di alcuna protezione contro il sovraccarico.
- Campo di funzionamento: da 0,4 - 4,2 m<sup>3</sup>/h con prevalenza fino a 8 metri
- Campo di temperatura del liquido: da -10°C a +110°C
- Pressione di esercizio: 10 bar (1000 kPa)
- Grado di protezione: IP X4
- Classe di isolamento: F
- Installazione: con l'asse del motore orizzontale
- Alimentazione di serie: monofase 1 x 230 V / 50 / 60 Hz

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE

### Art. 7 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.


Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 8 Murature

### 1. MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli precedenti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM 20 novembre 1987, n. 103.

### 2. MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE


Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le commessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 *mm*.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.


In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 *mm* e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 *mm* all'intradosso e 10 *mm* all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

## Art. 9 Strutture di acciaio

### 1. Generalità

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame e all'approvazione della Direzione dei lavori:


- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

### 2. Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

### 3. Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.


### 4. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.


L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

## 5. Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nella normativa vigente.

## Art. 10 Impianto elettrico

### 1. Disposizioni Generali

#### 1.1. Direzione dei lavori

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.


#### 1.2. Norme e Leggi

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge n. 186/68 e al D.M. n. 37/08 e s.m.i.. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

Vanno inoltre rispettate le disposizioni del DM del 16 febbraio 1982 e della legge n. 818 del 7 dicembre 1984, del D.M. Interno 26 agosto 1992.

#### 1.3. Qualità dei materiali elettrici

Ai sensi della legge n. 37/08 del DPR 6 dicembre 1991, n. 447, "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, in materia di sicurezza degli impianti" e del DM 20 febbraio 1992 "Approvazione del

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

modello di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante norme per la sicurezza degli impianti", deve essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte ovvero sullo stesso materiale deve essere stato apposto un marchio che ne attesti la conformità, ovvero quest'ultimo deve aver ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure deve essere munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento devono comunque essere conformi alla legge n. 186/68.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

## **2. Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti**

### **2.1. Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti**


Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (*servizi comuni*: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; *servizi tecnici*: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

### **2.2. Criteri di progetto**

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.

Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4 s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.


Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

### **2.3. Criteri di scelta dei componenti.**

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alla norma CEI 23-57, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).

### **3. Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio**

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.


È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

#### Art. 11 Supporti in acciaio – Verniciatura e protezioni

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato; dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto dalle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine. La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS". In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura e protettivi dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche, estetiche e di resistenza degli stessi, in relazione alle condizioni ambientali e di uso dei manufatti da trattare.

Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di variarne le modalità esecutive od i componenti, sarà effettuata come di seguito:

- a) Preparazione delle superfici mediante sabbiatura di grado non inferiore a SP6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della Direzione, la sabbiatura potrà essere costituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici).
- b) Eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- c) Prima mano di antiruggine ad olio (od oleosintetica) al minio di piombo od al cromato di piombo o di zinco nei tipi di cui al presente Capitolato, o pittura anticorrosiva
- d) Pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa delle impurità e delle pitturazioni eventualmente degradate
- e) Ritocco delle zone eventualmente scoperte dalle operazioni di pulizia
- f) Seconda mano di antiruggine dello stesso tipo della precedente, ma di diversa tonalità di colore, data non prima di 24 ore dai ritocchi effettuati.
- g) Due mani almeno di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, negli spessori e nei colori prescritti, date con intervalli di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse (ma sempre nella stessa tinta), si che possa distinguersi una mano dall'altra.


#### Art. 12 Attraversamento di tubazioni della parete rigida del locale gruppo elettrogeno

In corrispondenza dell'attraversamento dei tubi della parete rigida del locale gruppo elettrogeno è prevista l'applicazione di un sigillante acrilico antifuoco intumescente EI240 con interposta lana di roccia densità  $\geq 40 \text{ Kg/m}^3$ .

Inoltre le pareti esterne della tubazione devono essere avvolte da lana di roccia  $\geq 80 \text{ Kg/m}^3$  spessore  $\geq 40 \text{ mm}$ , per una lunghezza minima di 100cm dal filo di entrambi i lati della parete.

#### Art. 13 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per i lavori diversi non specificati nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme di buona regola dell'arte e in ogni caso le indicazioni contenute negli elaborati di progetto e quelle fornite dalla D.L..

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## CAPO II

### IMPIANTO ELETTRICO

#### Art. 14 Impianto elettrico

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte in applicazione delle leggi e delle norme vigenti in materia e nell'osservanza delle prescrizioni riportate negli elaborati descrittivi e grafici facenti parte integrante e sostanziale del presente documento contrattuale.

#### Art. 15 Quadri di bassa tensione di elevata potenza

##### a) PRESCRIZIONI GENERALI

##### 1. SCOPO


La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

##### 2. LIMITI DI FORNITURA

I quadri elettrici saranno del tipo **P-Bloc** o equivalente, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- quadro elettrico di bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- lamiere di chiusura laterali, zoccoli di sopralzo, pannelli, portelle, golfari, accessori
- attacchi/ammarrì per cavi di potenza oltre 50 mm<sup>2</sup>, con eventuali prolunghe/accessori sui poli degli interruttori per permettere il collegamento di più cavi allo stesso polo ed opportuni supporti isolanti sulle prolunghe, per non sollecitare meccanicamente i poli stessi degli interruttori


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- morsettiere per cavi di potenza fino a 50 mm<sup>2</sup>, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP2X
- morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori
- fissaggi
- targhettatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- targhettatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico multistrato, con scritta bianca mediante asportazione su fondo nero e fissaggio mediante viti
- messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati
- esclusioni: bulloneria, terminali e cavi delle linee a valle

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-13/1	CEI EN 60439/1	IEC Norma 439/1
CEI Norma 17-13/3	CEI EN 60439/3	IEC Norma 439/3
CEI Norma 17-43		
CEI Norma 17-52		

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

CEI Norma 11-26

CEI Norma 50-11

IEC Norma 695/2/1

I Quadri Elettrici di Bassa Tensione saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Quindi conformi al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche, alla Legge 186 del 01-03-1968. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.


#### 4. DATI AMBIENTALI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C
	min - 5 °C
Umidità relativa	95% massima
Altitudine	< 2000 metri s.l.m.

#### 5. DATI ELETTRICI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

Tensione nominale fino a	690V
Tensione esercizio	400V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali fino a	3200 A
Corrente nominale sbarre di derivazione fino a	3200 A
Corrente di c.to circuito simmetrico fino a	75 kA
Durata nominale del corto circuito	1 s

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Grado di protezione sul fronte fino a	IP 31
Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a	IP 41
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro nierate	Retro con porte incer-
Forma di segregazione	3b/4b

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

## 6. DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza : fino a 900 mm (400/600/800/900 mm)
- Profondità : fino a 1675 mm (1090/1565 mm per IP31 1200/1675 mm per IP41)
- Altezza fino a 2365 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:


- Anteriormente : 800 mm
- Posteriormente : 800 mm

## b) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### 1. CARPENTERIA

Il quadro elettrico sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle+pannelli laterali+pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando. Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra, in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1.


## 2. VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo prevedrà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere. Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliesteri in colore a finire RAL9002 bucciato spessore minimo di 70 micron.

## 3. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 5 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo sagomato ad elevata superficie tipo Linergy o equivalente con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati. Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali. I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione con adeguata superficie di sormonto e adeguato numero e tipo di bulloni di serraggio. Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati. Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio.

#### 4. DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.


Per correnti superiori a 630A il collegamento potrà avvenire solo mediante barratura rigida in rame elettrolitico di opportuna sezione rettangolare a spigoli arrotondati.

In caso di specifiche esigenze gli interruttori scatolati con  $I_{n_{max}} = 160A$ , potranno essere affiancati verticalmente su un'unica piastra, rendendo così l'intero quadro con forma di segregazione tipo 3.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm<sup>2</sup>, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente agli attacchi posteriori degli interruttori alloggiati sul retro del quadro in una zona opportunamente predisposta. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida posizionate in canalina laterale o nella parte posteriore del quadro, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

#### 5. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

## 6. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra avente una sezione pari a 400mm<sup>2</sup>. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

## 7. COLLEGAMENTI AUSILIARI


Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> circuiti amperometrici
- 2,5 mm<sup>2</sup> circuiti di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti voltmetrici
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

## 8. ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nella zona posteriore del quadro o all'interno delle canaline laterali. L'accesso alle condutture sarà possibile solo dal retro del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura posteriori.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione, del tipo grafoplast o equivalente, con sistema indelebile.

## 9. COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE


Nel caso di linee in Condotta Elettrificata o contenuta in canalina, saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili e profilo in gomma o altro materiale isolanti e per evitare l'ingresso di corpi estranei e permettere solo l'ingresso dei conduttori.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche; si dovranno quindi predisporre delle prolunghe in materiale conduttore, previste a catalogo per gli interruttori, oppure realizzate appositamente dal costruttore.

Le linee attestare a sistemi di morsettiere, poli degli interruttori oppure sistemi di prolunghe dei poli, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

## 10. STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## c) DOCUMENTI

Lo schema unifilare del quadro facente parte del presente progetto riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri
- la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:

- di ogni componente la copia della pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- schema elettrico aggiornato
- certificati di garanzia di ogni componente
- certificazione di conformità alla norma CEI EN 60439-1, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovratemperatura
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi
- procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- flow-chart di tutti i programmi
- struttura di tutti gli archivi dati presenti
- protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema
- licenze di tutti i pacchetti software
- software su supporto informatico tipo CD-R
- back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

#### **d) PROVE DI ACCETTAZIONE E COLLAUDI**


Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439-1 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione
- comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- prove con tensione e frequenza industriale, tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1,5 kV per 60" per i circuiti di comando e 2,5 kV per quelli di potenza, applicata tra fase e fase e tra ciascuna fase a massa, per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi
- prova di isolamento a 1,5 kV
- la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi e circuiti di riaccelerazione automatica previsti
- prova di funzionamento dei relè di protezione di sovraccarico e di terra
- prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- verifica del dimensionamento dei componenti
- test sui segnali di input ed output
- prove da effettuare sugli eventuali circuiti di trasferimento automatico del carico, apertura e chiusura interruttori motorizzati, secondo la sequenza prestabilita
- le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative
- altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte


Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase

Per i principali componenti del quadro (carpenterie metalliche, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- prova di riscaldamento/sovratemperatura


Quando il collegamento tra cavi ed interruttore è realizzato in maniera tale da escludere in maniera assoluta la possibilità di guasto in tale tratto è accettabile la prova eseguita con corto nello scomparto ma a valle del mezzo di protezione.

Prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita. Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

Per gli altri componenti (TA, TV, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica. Per i TA, TV e contatori per misure fiscali, saranno rilasciati certificati Ufficiali di prova sia dei singoli componenti che del gruppo di misura completo.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 16 Quadri di bassa tensione di media potenza

### a ) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO


La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

#### 2. LIMITI DI FORNITURA

I quadri elettrici saranno del tipo **PRISMA** o equivalente, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- quadro elettrico di bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- lamiere di chiusura laterali, zoccoli di sopralzo, pannelli, portelle, golfari, accessori
- attacchi/ammarrì per cavi di potenza oltre 50 mm<sup>2</sup>, con eventuali prolunghe/accessori sui poli degli interruttori per permettere il collegamento di più cavi allo stesso polo ed opportuni supporti isolanti sulle prolunghe, per non sollecitare meccanicamente i poli stessi degli interruttori
- morsettiere per cavi di potenza fino a 50 mm<sup>2</sup>, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP2X
- morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- fissaggi
- targhettatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- targhettatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico multistrato, con scritta bianca mediante asportazione su fondo nero e fissaggio mediante viti
- messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati
- esclusioni: bulloneria, terminali e cavi delle linee a valle

### 3. NORME DI RIFERIMENTO


Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-13/1	CEI EN 60439/1	IEC Norma 439/1
CEI Norma 17-13/3	CEI EN 60439/3	IEC Norma 439/3
CEI Norma 17-43		
CEI Norma 17-52		
CEI Norma 11-26		
CEI Norma 50-11		IEC Norma 695/2/1

I Quadri Elettrici di Bassa Tensione saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Quindi conformi al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche, alla Legge 186 del 01-03-1968.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.

#### 4. DATI AMBIENTALI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO


I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C
	min - 5 °C
Umidità relativa	95% massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

#### 5. DATI ELETTRICI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

Tensione nominale fino a	690V
Tensione esercizio	400V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali fino a	3200 A
Corrente nominale sbarre di derivazione fino a	3200 A
Corrente di c.to circuito simmetrico fino a	85 kA
Durata nominale del corto circuito	1 s
Grado di protezione sul fronte fino a	IP 55
Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a	IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte e Retro
Forma di segregazione	3 max
Tenuta meccanica	IK07

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza : fino a 800 mm
- Profondità : fino a 1095 mm
- Altezza fino a 2005 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente : 800 mm
- Posteriormente : 500 mm (minimo, se accessibile)
- Posteriormente : 30 mm (minimo, se non accessibile)


## b) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### 1. CARPENTERIA

Il quadro elettrico sarà realizzato con montanti in profilato di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando. Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra, in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1.


## 2. VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo prevedrà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere. Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliestere in colore a finire RAL9002 liscio e semi lucido spessore minimo di 60 micron.

## 3. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo sagomato ad elevata superficie tipo Linergy o equivalente con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati. Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali. I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione con adeguata superficie di sormonto e adeguato numero e tipo di bulloni di serraggio. Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati. Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio.

Tutte le barrature saranno segregate dalle altre parti del quadro elettrico, in ogni caso garantiranno un grado di protezione interno di almeno IP2X oppure IPXXB, atto ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre.

#### 4. DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.


Per correnti superiori a 630A il collegamento potrà avvenire solo mediante barratura rigida in rame elettrolitico di opportuna sezione rettangolare a spigoli arrotondati.

In caso di specifiche esigenze gli interruttori scatolati con  $I_{n_{max}} = 160A$ , potranno essere affiancati verticalmente su un'unica piastra, rendendo così l'intero quadro con forma di segregazione tipo 3.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm<sup>2</sup>, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

#### 5. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

## 6. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra, che avrà dimensioni opportune in riferimento alla corrente di guasto in quel punto (sollecitazioni sia termiche che dinamiche) ed al numero di conduttori da collegare. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.


## 7. COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> circuiti amperometrici
- 2,5 mm<sup>2</sup> circuiti di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti voltmetrici
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

## 8. ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nelle zone preposte a tali passaggi, sia verticalmente che orizzontalmente.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.


L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Ogni quadro elettrico, anche se di ridotte dimensioni e limitate correnti nominali, dovrà comunque possedere un sistema di ripartizione dell'energia e del cablaggio interno in alternativa alla barratura omnibus in bandelle di rame di dimensioni importanti.

I sistemi da impiegare serviranno alla ripartizione e distribuzione dell'energia alle varie apparecchiature ed interruttori a valle, saranno composti da:

- piccole barre in materiale conduttore, adatte per sistemi da 125A fino a 400A, con tenuta al cortocircuito fino a  $I_{cw}=13\text{kA}$  (1 s), corrente di cresta  $I_{pk}=50\text{kA}$
- viteria per il collegamento delle linee in ingresso ed uscita già fornita e montata negli appositi fori filettati presenti su tutta la lunghezza delle barre
- supporto in materiale isolante con tenuta fino a 500V, con fissaggio su piastra o su guida
- schermo isolante per la protezione delle barre fino ad un grado di protezione IP2X, con adesivo di pericolo per scariche elettriche

Tali sistemi di distribuzione dovranno essere sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, con chiare e ben definite caratteristiche dichiarate nel catalogo del costruttore.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione, del tipo grafoplast o equivalente, con sistema indelebile.

## 9. COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Nel caso di linee in Condotta Elettrificata o contenuta in canalina, saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili e profilo in gomma o altro materiale isolanti e per evitare l'ingresso di corpi estranei e permettere solo l'ingresso dei conduttori.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche; si dovranno quindi predisporre delle prolunghe in materiale conduttore, previste a catalogo per gli interruttori, oppure realizzate appositamente dal costruttore.

Le linee attestare a sistemi di morsettiere, poli degli interruttori oppure sistemi di prolunghe dei poli, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

L'uscita dei cavi dall'involucro costituente il quadro elettrico non dovrà pregiudicare il grado di protezione minimo consentito indicato negli schemi elettrici. L'uscita e l'ingresso dei cavi dovrà avvenire in modo accurato, con piastre apposite previste dal costruttore o mediante passacavi.


L'attestazione delle linee sarà eseguita sulla morsettiera posta nella posizione prevista in schema o concordata con la direzione lavori, adeguata anche agli interventi di manutenzione da compiere dopo l'installazione.

All'interno degli eventuali vani canalina, il costruttore dovrà fornire delle guide per l'ancoraggio dei cavi che vi transiteranno.

## 10. STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.

### c) DOCUMENTI


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Lo schema unifilare del quadro facente parte del presente progetto, riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri
- la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- di ogni componente la copia della pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- schema elettrico aggiornato
- certificati di garanzia di ogni componente
- certificazione di conformità alla norma CEI EN 60439-1, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovra-temperatura
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi
- procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- flow-chart di tutti i programmi
- struttura di tutti gli archivi dati presenti
- protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema
- licenze di tutti i pacchetti software
- software su supporto informatico tipo CD-R
- back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

#### d) PROVE DI ACCETTAZIONE E COLLAUDI


Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439-1 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione
- comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- prove con tensione e frequenza industriale, tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1,5 kV per 60" per i circuiti di comando e 2,5 kV per quelli di potenza, applicata tra fase e fase e tra ciascuna fase a massa, per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi
- prova di isolamento a 1,5 kV
- la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale
- prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi e circuiti di riaccelerazione automatica previsti

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- prova di funzionamento dei relè di protezione di sovraccarico e di terra
- prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- verifica del dimensionamento dei componenti
- test sui segnali di input ed output
- prove da effettuare sugli eventuali circuiti di trasferimento automatico del carico, apertura e chiusura interruttori motorizzati, secondo la sequenza prestabilita
- le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative
- altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte

Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase


Per i principali componenti del quadro (carpenterie metalliche, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- prova di riscaldamento/sovratemperatura

Quando il collegamento tra cavi ed interruttore è realizzato in maniera tale da escludere in maniera assoluta la possibilità di guasto in tale tratto è accettabile la prova eseguita con corto nello scomparto ma a valle del mezzo di protezione.

Prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita. Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Per gli altri componenti (TA, TV, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica. Per i TA, TV e contatori per misure fiscali, saranno rilasciati certificati Ufficiali di prova sia dei singoli componenti che del gruppo di misura completo.

## Art. 17 Quadri di bassa tensione di limitata

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO


La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto, detti anche, per alcuni casi, quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

#### 2. LIMITI DI FORNITURA

I quadri elettrici saranno del tipo **CENTRALINO MODULARE** o equivalenti, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- quadro elettrico di bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- involucro in materiale metallico o plastico isolante, per installazioni da parete o da incasso, con grado di protezione base IP4X fino a raggiungere il grado IP65
- morsettiere per tutte le linee elettriche in uscita, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP2X


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- le morsettiere saranno sempre presenti in tutti i quadri elettrici oggetto d'appalto, salvo disposizione contraria e concordata tra le parti
- barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori, oppure morsetto tipo speciale con la funzione di collettore equipotenziale serie ZETA ditta CEMBRE o equivalente, con la possibilità di scollegare un solo conduttore in uscita senza interrompere il collegamento principale, serraggio indiretto e viti imperdibili
- fissaggi
- targhettatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- targhettatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico indelebile e chiaramente leggibile, fissaggio mediante colla/adesivo
- messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati
- esclusioni: terminali e cavi delle linee a valle

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-13/1	CEI EN 60439/1	IEC Norma 439/1
CEI Norma 17-13/3	CEI EN 60439/3	IEC Norma 439/3
CEI Norma 17-43		
CEI Norma 17-52		
CEI Norma 17-71	CEI EN 50298	

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

CEI Norma 11-26

CEI Norma 23-48

IEC Norma 670

CEI Norma 23-49

CEI Norma 50-11

IEC Norma 695/2/1

Solo nei casi concordati con il Committente e la Direzione Lavori sarà ammessa l'applicazione della Norma Sperimentale CEI 23-51, eseguendo solo alcune delle prove individuali della norma CEI EN 60439/1.

I Quadri Elettrici di Bassa Tensione saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Quindi conformi al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche, alla Legge 186 del 01-03-1968.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.


#### 4. DATI AMBIENTALI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

I dati ambientali riferiti alla zona di installazione ove potrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +60 °C
	min - 5 °C
Umidità relativa	95% massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

#### 5. DATI ELETTRICI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

Tensione nominale fino a	690V
Tensione esercizio	400V
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Grado di protezione sul fronte fino a	IP 40
Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a	IP 65
Grado di protezione a porta aperta / interno	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte
Dimensioni	Vedi schemi
Profondità	Contenuta (circa max 200 mm)

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

## **b ) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### **1. CARPENTERIA IN MATERIALE METALLICO**


Il quadro elettrico sarà realizzato in lamiera metallica (acciaio verniciato oppure acciaio inox dove specificatamente indicato), spessore minimo 10/10 mm, sarà idoneo a realizzare quadri di distribuzione ma anche quadri elettrici di automazione. La resistenza agli urti sarà minimo IK10.

L'involucro sarà realizzato in un unico e robusto telaio metallico, piegato e ribordato, con trattamento superficiale di verniciatura in polveri epossipoliestere polimerizzata in forno, colore grigio RAL7035.

La porta sarà realizzata in lamiera metallica, spessore minimo 12/10 mm, piena oppure con oblò trasparente fumè, incernierata con la possibilità di invertire il senso di apertura in ogni momento. I vetri delle porte saranno trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si ridurrà in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave.

All'interno, i quadri elettrici, potranno essere accessoriati di: pannelli/piastre in materiale isolante od in lamiera zincata di spessore minimo 15/10 mm, guide modulari portapparecchi, pannelli funzionali con finestra modulare 46 mm e con sistema di fissaggio rapido tramite inserti a ¼ di giro (altezze di 150 mm e 200 mm).

Indicativamente la capacità del quadro elettrico, secondo la dimensione, potrà raggiungere anche i 192 moduli EN 50022, disposti su file orizzontali da 24/36 moduli.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra, in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1.

L'involucro sarà disponibile nelle versioni da parete e da incasso. In quest'ultima versione il cablaggio potrà essere eseguito presso l'officina sul predisposto telaio estraibile e successiva installazione nell'involucro incassato a muro.

## 2. CARPENTERIA IN MATERIALE PLASTICO


Il quadro elettrico sarà realizzato in tecnopolimeri di elevata qualità (materiale plastico isolante nel caso rinforzato con fibre di vetro dove specificatamente indicato), resistente agli agenti chimici ed atmosferici, buona resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature, resistenza al fuoco e al calore anormale secondo la norma IEC 695-2-1 e CEI 50-11, idoneità a 960°C (per casi specifici 650°C) al "glow-wire test", sarà idoneo a realizzare quadri di distribuzione ma anche quadri elettrici di automazione. La resistenza agli urti sarà minimo IK10 per la versione da parete, IK08 per la versione da incasso. Per tutte le versioni sarà possibile realizzare l'esecuzione in doppio isolamento, ovvero isolamento in classe II ed il grado di protezione fino ad IP65.

La porta sarà realizzata anch'essa in tecnopolimeri di elevata qualità, piena oppure con oblò trasparente fumè, incernierata con la possibilità di invertire il senso di apertura in ogni momento. I vetri delle porte saranno trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si ridurrà in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave.

Nelle versioni da incasso ed in alcuni ambienti "non tecnici", come per esempio uffici, reception, abitazioni o luoghi civili similari, il centralino da parete o da incasso, dovrà integrarsi armoniosamente con l'aspetto architettonico del luogo, riprendendo la finitura estetica delle placche delle serie civili componibili per il comando delle luci e prese.

Indicativamente la capacità del quadro elettrico, secondo la dimensione, potrà raggiungere anche i 180 moduli EN 50022, disposti su file orizzontali da 24/36 moduli.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

L'involucro sarà disponibile nelle versioni da parete e da incasso. In quest'ultima versione il cablaggio potrà essere eseguito presso l'officina sul predisposto telaio estraibile e successiva installazione nell'involucro incassato a muro.

I tappi presenti tra gli accessori del quadro elettrico permetteranno di realizzare in modo accurato il grado di protezione previsto ed il doppio isolamento dell'involucro.

### 3. COLLEGAMENTI ELETTRICI


Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.

Tutti i cavi, entranti o uscenti dal quadro, avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrasegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.

### 4. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

## 5. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra, che avrà dimensioni opportune in riferimento alla corrente di guasto in quel punto (sollecitazioni sia termiche che dinamiche) ed al numero di conduttori da collegare. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

## 6. COLLEGAMENTI AUSILIARI


Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> circuiti amperometrici
- 2,5 mm<sup>2</sup> circuiti di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti voltmetrici
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 7. ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nelle zone preposte a tali passaggi, sia verticalmente che orizzontalmente.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto, nei casi di piccoli centralini sarà ammesso raccogliere i cavi con legature a mezzo fascette o collari.

Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle coperture delle apparecchiature.


Ogni quadro elettrico, anche se di ridotte dimensioni e limitate correnti nominali, dovrà comunque possedere un sistema di ripartizione dell'energia e del cablaggio interno in alternativa alla barratura omnibus in bandelle di rame di dimensioni importanti.

I sistemi da impiegare serviranno alla ripartizione e distribuzione dell'energia alle varie apparecchiature ed interruttori a valle, saranno composti da:

- piccole barre in materiale conduttore, adatte per sistemi da 125A fino a 400A, con tenuta al cortocircuito fino a  $I_{cw}=13kA$  (1 s), corrente di cresta  $I_{pk}=50kA$
- viteria per il collegamento delle linee in ingresso e uscita già fornita e montata negli appositi fori filettati presenti su tutta la lunghezza delle barre
- supporto in materiale isolante con tenuta fino a 500V, con fissaggio su piastra o su guida
- schermo isolante per la protezione delle barre fino ad un grado di protezione IP2X, con adesivo di pericolo per scariche elettriche

Tali sistemi di distribuzione dovranno essere sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, con chiare e ben definite caratteristiche dichiarate nel catalogo del costruttore.

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione con sistema indelebile.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 8. COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Le linee attestare a sistemi di morsettiere e poli degli interruttori, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

L'uscita dei cavi dall'involucro costituente il quadro elettrico non dovrà pregiudicare il grado di protezione minimo consentito indicato negli schemi elettrici. L'uscita e l'ingresso dei cavi dovrà avvenire in modo accurato, con sistemi appositi previsti dal costruttore o mediante passacavi.

L'attestazione delle linee sarà eseguita sulla morsettiera posta nella posizione prevista in schema o concordata con la direzione lavori, adeguata anche agli interventi di manutenzione da compiere dopo l'installazione.

## 9. STRUMENTI DI MISURA


Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.

### c) DOCUMENTI

Lo schema unifilare del quadro facente parte del presente progetto, riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti. Obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico, dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.


- gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri
- la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:

- di ogni componente la copia della pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- schema elettrico aggiornato
- certificati di garanzia di ogni componente
- certificazione di conformità alla norma CEI EN 60439-1, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovra-temperatura
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- flow-chart di tutti i programmi
- struttura di tutti gli archivi dati presenti
- protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema
- licenze di tutti i pacchetti software
- software su supporto informatico tipo CD-R
- back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

#### **d) PROVE DI ACCETTAZIONE E COLLAUDI**


Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439-1 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti od accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- prove con tensione e frequenza industriale e prove di isolamento
- la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale
- prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi
- prova di funzionamento dei relè di protezione di sovraccarico e di terra
- prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- verifica del dimensionamento dei componenti
- test sui segnali di input e output
- prove da effettuare sugli eventuali circuiti di trasferimento automatico del carico, apertura e chiusura interruttori motorizzati, secondo la sequenza prestabilita
- le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative
- altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte

Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase.

Per i principali componenti del quadro (carpenterie, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- prova di riscaldamento/sovratemperatura
- prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

Per gli altri componenti (TA, TV, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica. Per i TA, TV e contatori per misure fiscali, saranno rilasciati certificati Ufficiali di prova sia dei singoli componenti che del gruppo di misura completo.

## Art. 18 Quadri di automazione, controllo e comando

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO


La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione per l'Automazione ed il Comando delle Centrali Tecnologiche, necessarie alla funzionalità delle centrali stesse.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nelle varie specifiche, schemi elettrici e documenti allegati.

#### 2. LIMITI DI FORNITURA

I quadri saranno di tipo chiuso, protetti contro l'ingresso di polvere, di corpi estranei e di animali ed eventualmente provvisti di aperture di ventilazione debitamente schermate. Le porte e le aperture saranno munite di guarnizioni di materiale antinvecchiante e resistente alla corrosione. I quadri elettrici saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- quadro elettrico di automazione e comando in bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- lamiere di chiusura laterali, zoccoli di sopralzo, pannelli, portelle, golfari, accessori
- attacchi/ammarrì per cavi di potenza oltre 50 mm<sup>2</sup>, con eventuali prolunghe/accessori sui poli degli interruttori per permettere il collegamento di più cavi allo stesso polo ed opportuni

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


supporti isolanti sulle prolunghe, per non sollecitare meccanicamente i poli stessi degli interruttori

- morsettiere per cavi di potenza fino a 50 mm<sup>2</sup>, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP2X
- morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori
- fissaggi
- targhettatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- targhettatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico multistrato, con scritta bianca mediante asportazione su fondo nero e fissaggio mediante viti
- messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati
- esclusioni: bulloneria, terminali e cavi delle linee a valle

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-13/1	CEI EN 60439/1	IEC Norma 439/1
CEI Norma 17-13/3	CEI EN 60439/3	IEC Norma 439/3

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

CEI Norma 17-43

CEI Norma 17-52

CEI Norma 11-26

CEI Norma 50-11

IEC Norma 695/2/1

CEI Norma 44-5

CEI EN 60204

IEC Norma 204

I Quadri Elettrici di Bassa Tensione saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Quindi conformi al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche, alla Legge 186 del 01-03-1968.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.

#### 4. DATI AMBIENTALI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO


I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C
	min - 5 °C
Umidità relativa	95% massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

In casi particolari si potrà prevedere l'installazione in esterni, adottando opportuni accorgimenti

#### 5. DATI ELETTRICI DI PRESTAZIONE PER IL QUADRO ELETTRICO

Tensione nominale fino a	690V
Tensione esercizio	400V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Corrente nominale sbarre principali fino a	3200 A
Corrente nominale sbarre di derivazione fino a	3200 A
Corrente di c.to circuito simmetrico fino a	50 kA
Durata nominale del corto circuito	1 s
Grado di protezione sul fronte fino a	IP 55
Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a	IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 44
Accessibilità quadro	Fronte
Forma di segregazione	2
Tenuta meccanica	IK10

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

## 6. DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza : fino a 900 mm (400/600/800/900 mm)
- Profondità : fino a 800 mm (250/400/600/800 mm)
- Altezza fino a 2250 mm


Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente : 800 mm
- Posteriormente : 100 mm

## b) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### 1. CARPENTERIA

Il quadro elettrico sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle + pannelli laterali + pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando, spie, pannelli di dialogo uomo-macchina.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.


Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra, in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1.

Il quadro elettrico sarà realizzato con montanti in profilato di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

La porta interna cieca dovrà essere accessoriata dei seguenti componenti, previsti in accordo con gli standard del Committente:

- manovra rotativa a blocco porta
- spie di segnalazione, con foratura della porta Ø 22 mm
- selettori, con foratura della porta Ø 22 mm
- pulsanti, con foratura della porta Ø 22 mm
- strumenti di misura

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 2. VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo prevedrà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere. Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliestere in colore a finire RAL9002 bucciato spessore minimo di 70 micron.

## 3. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di una sbarra per fase e disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.


I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione con adeguata superficie di sormonto e adeguato numero e tipo di bulloni di serraggio. Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati. Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio.

Tutte le barrature saranno segregate dalle altre parti del quadro elettrico, in ogni caso garantiranno un grado di protezione interno di almeno IP2X oppure IPXXB, atto ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre.

## 4. DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.

Per correnti superiori a 630A il collegamento potrà avvenire solo mediante barratura rigida in rame elettrolitico di opportuna sezione rettangolare a spigoli arrotondati.


Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm<sup>2</sup>, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

## 5. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra, che avrà dimensioni opportune in riferimento alla corrente di guasto in quel punto (sollecitazioni sia termiche che dinamiche) ed al numero di conduttori da collegare. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

## 7. COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> circuiti amperometrici
- 2,5 mm<sup>2</sup> circuiti di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti voltmetrici
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.


Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

## 8. ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nelle zone preposte a tali passaggi, sia verticalmente che orizzontalmente.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Ogni quadro elettrico, anche se di ridotte dimensioni e limitate correnti nominali, dovrà comunque possedere un sistema di ripartizione dell'energia e del cablaggio interno in alternativa alla barratura omnibus in bandelle di rame di dimensioni importanti.

I sistemi da impiegare serviranno alla ripartizione e distribuzione dell'energia alle varie apparecchiature ed interruttori a valle, saranno composti da:

- piccole barre in materiale conduttore, adatte per sistemi da 125A fino a 400A, con tenuta al cortocircuito fino a  $I_{cw}=13\text{kA}$  (1 s), corrente di cresta  $I_{pk}=50\text{kA}$
- viteria per il collegamento delle linee in ingresso ed uscita già fornita e montata negli appositi fori filettati presenti su tutta la lunghezza delle barre
- supporto in materiale isolante con tenuta fino a 500V, con fissaggio su piastra o su guida
- schermo isolante per la protezione delle barre fino ad un grado di protezione IP2X, con adesivo di pericolo per scariche elettriche


Tali sistemi di distribuzione dovranno essere sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, con chiare e ben definite caratteristiche dichiarate nel catalogo del costruttore.

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione, del tipo grafoplast o similare, con sistema indelebile.

## 9. COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche; si dovranno quindi predisporre delle prolunghe in materiale conduttore, previste a catalogo per gli interruttori, oppure realizzate appositamente dal costruttore.

Le linee attestare a sistemi di morsettiere, poli degli interruttori oppure sistemi di prolunghe dei poli, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

L'uscita dei cavi dall'involucro costituente il quadro elettrico non dovrà pregiudicare il grado di protezione minimo consentito indicato negli schemi elettrici. L'uscita e l'ingresso dei cavi dovrà avvenire in modo accurato, con piastre apposite previste dal costruttore o mediante passacavi.

L'attestazione delle linee sarà eseguita sulla morsettiera posta nella posizione prevista in schema o concordata con la direzione lavori, adeguata anche agli interventi di manutenzione da compiere dopo l'installazione.

All'interno degli eventuali vani canalina, il costruttore dovrà fornire delle guide per l'ancoraggio dei cavi che vi transiteranno.

## 10. STRUMENTI DI MISURA E PANNELLI DI DIALOGO/PROGRAMMAZIONE


Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.

## 11. COMPARTIMENTAZIONI

I quadri elettrici per l'automazione ed il comando avranno unico vano, accessibile mediante la porta frontale con blocco porta, quindi solo senza tensione, fatta eccezione per i morsetti di ingresso dell'interruttore generale, che comunque saranno opportunamente schermati.

Non sono previsti quadri elettrici con più di un alimentazione di potenza. Potranno però essere previste alimentazioni da gruppi di continuità e/o bassissime tensioni di sicurezza interconnesse con altri quadri/apparecchi. In questi casi l'identificazione dei conduttori nel colore arancio ed opportune targhe ne determineranno idonea segnalazione.

I circuiti a bassissima tensione di sicurezza saranno posati in canaline e condutture apposite, separate dai circuiti di potenza ed ausiliari appartenenti ad altri sistemi elettrici. Questa prescrizione vale per le parti interne al quadro elettrico come per gli impianti in campo. Anche le morsettiere dovranno essere separate ulteriormente dagli altri morsetti non appartenenti a sistemi a bassissima tensione di sicurezza.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le apparecchiature in genere dovranno essere distanziate le une dalle altre e dalla carpenteria in modo da:

- Impedire il danneggiamento tra apparecchiature adiacenti durante guasti e cortocircuiti
- Impedire sovratemperature oltre i limiti di funzionamento
- Rendere possibile in modo agevole collegamenti, manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature stesse

L'accessibilità all'interno del quadro elettrico sarà possibile solo mediante azione sull'interruttore generale a bloccoporta, portandolo in posizione aperto. Per le porte non munite di bloccoporta (quadro elettrico a più colonne), opportuni interblocchi meccanici e/o elettrici provocheranno l'apertura automatica dell'interruttore generale.

Non sarà possibile richiudere le portelle se l'interruttore si trova nella posizione chiuso.

## 12. VANO CAVI


Le morsettiere per i collegamenti di potenza e di comando, nel caso siano previste nel vano riservato ai cavi, saranno montate all'altezza di ciascun scomparto.

Tutti i circuiti elettrici in uscita dovranno essere riportati su apposite morsettiere numerate e divise in:

- morsettiera di potenza
- morsettiera ausiliari
- morsettiera strumentazione
- morsettiera PLC.

La suddivisione dovrà anche essere meccanica con isolamento rinforzato per circuiti appartenenti a sistemi elettrici differenti.

Dovrà risultare possibile il montaggio di tutte le possibili morsettiere richieste da qualunque combinazione degli scomparti sulla colonna. Le morsettiere dovranno avere preferibilmente un'inclinazione di 45° per agevolare i collegamenti. Nel vano cavi saranno montati mezzi di sostegno o staffature necessari per il fissaggio dei cavi, in modo che non si eserciti alcuno sforzo di trazione sui

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

morsetti. Il vano cavi non presenterà spigoli vivi o punti che possano danneggiare i cavi durante l'infilaggio.


Le morsettiere saranno protette contro contatti accidentali mediante coperchi isolanti preferibilmente trasparenti, rimovibili per effettuare le connessioni dei cavi.

### c) DOCUMENTI

Lo schema unifilare del quadro facente parte del presente progetto, riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico (file di tipo AUTOCAD LT2000) di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


- la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:

- di ogni componente la copia della pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- schema elettrico aggiornato
- certificati di garanzia di ogni componente
- certificazione di conformità alla norma CEI EN 60439-1, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovra-temperatura
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi
- procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- flow-chart di tutti i programmi
- struttura di tutti gli archivi dati presenti
- protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- licenze di tutti i pacchetti software
- software su supporto informatico tipo CD-R
- back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

#### d) PROVE DI ACCETTAZIONE E COLLAUDI


Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439-1 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione
- comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- prove con tensione e frequenza industriale, tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1,5 kV per 60" per i circuiti di comando e 2,5 kV per quelli di potenza, applicata tra

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

fase e fase e tra ciascuna fase a massa, per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi


- prova di isolamento a 1,5 kV
- la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale
- prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi e circuiti di riaccelerazione automatica previsti
- prova di funzionamento dei relè di protezione, di sovraccarico e di terra
- prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- verifica del dimensionamento dei componenti
- test sui segnali di input e output
- le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative
- altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte

Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase

Per i principali componenti del quadro (carpenterie metalliche, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- prova di riscaldamento/sovratemperatura

Quando il collegamento tra cavi ed interruttore è realizzato in maniera tale da escludere in maniera assoluta la possibilità di guasto in tale tratto è accettabile la prova eseguita con corto nello scomparto ma a valle del mezzo di protezione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita. Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

Per gli altri componenti (TA, TV, TRASFORMATORI, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica.


## Art. 19 Portate dei conduttori per quadri elettrici BT

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo sagomato ad elevata superficie tipo Linergy o equivalente con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati. Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali. I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione con adeguata superficie di sormonto e adeguato numero e tipo di bulloni di serraggio. Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati. Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio.

Tutte le barrature saranno segregate dalle altre parti del quadro elettrico, in ogni caso garantiranno un grado di protezione interno di almeno IP2X oppure IPXXB, atto ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre.

## 2. DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.


Per correnti superiori a 630A il collegamento potrà avvenire solo mediante barratura rigida in rame elettrolitico di opportuna sezione rettangolare a spigoli arrotondati.

In caso di specifiche esigenze gli interruttori scatolati con  $I_{n_{max}} = 160A$ , potranno essere affiancati verticalmente su un'unica piastra, rendendo così l'intero quadro con forma di segregazione tipo 3.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm<sup>2</sup>, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

## 3. LIMITI DI ESERCIZIO

Il dimensionamento della barratura e del cablaggio saranno compatibili con i limiti di esercizio indicati per ciascun quadro elettrico, comunque entro i limiti normativi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

#### 4. SISTEMA SBARRE DI TIPO RIGIDO

Le barre saranno realizzate in rame elettrolitico crudo e ricotto, finitura esterna lucida non rivestita o verniciata, estrusa in sezione rettangolare con spigoli arrotondati, caratteristiche statiche riferite alla Norme DIN 43670 e 43671, temperatura di esercizio finale sbarre fino a 65°C. La barratura potrà essere orizzontale o verticale, con tratte/elementi di lunghezza max 2 m. Al sistema di sbarre dovrà essere garantita adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche, secondo il caso intervenendo con l'interposizione di supporti isolanti e fissaggi.

Le sbarre di derivazione, fino agli interruttori automatici saranno rivestite di guaina isolante di PVC.

#### 5. SISTEMA SBARRE DI TIPO FLESSIBILE


Le barre saranno realizzate in lamine di rame elettrolitico crudo e ricotto, finitura esterna lucida rivestita in guaina di PVC di qualità R2 colore nero, estrusa in lamine di spessore 1 mm con sezione rettangolare, temperatura finale sbarre fino a 65°C, adatta a realizzare i soli collegamenti delle apparecchiature e non per sistemi omnibus. Al sistema di sbarre dovrà essere garantita adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche, secondo il caso intervenendo con l'interposizione di supporti isolanti e fissaggi.

#### 6. CABLAGGI IN CAVO

I cablaggi in cavo saranno realizzati con cavi elettrici con anima di rame elettrolitico in trefoli, formazione del tipo flessibile per posa fissa, rivestimento con guaina in PVC di qualità R2 colore e numerazione come da schemi, tensione di esercizio fino a 700V, temperatura massima di funzionamento fino a 70°C.

I conduttori isolati non dovranno poggiare né su parti nude in tensione aventi potenziale diverso, né su spigoli vivi e devono essere adeguatamente sostenuti.


In linea generale i cavi andranno alloggiati in canali realizzati in materiale plastico PVC, autoestinguente di forma razionale e profilo superiore delle lamelle (pretranciate) stondato per agevolare le operazioni di cablaggio, divaricazione controllata dei fianchi per consentire la perfetta tenuta del coperchio anche in condizioni di carico rilevante (tratti verticali) ed altre situazioni gravose (alte temperature).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Nel caso di attraversamenti di setti metallici, dovranno essere presi dei provvedimenti per evitare i fenomeni creati dal campo magnetico del cavo (singolo) nei materiali ferrosi (correnti parassite e per effetto della magnetizzazione).

**b) TABELLA (DIMENSIONI CONSIGLIATE DALLO SCRIVENTE)**

INTERRUTTORE CORRENTE NOMINALE ORGANO DI PROTEZIONE	COLLEGAMENTO IN SBARRA TRA BARRATURA OMNIBUS ED ORGANO DI PROTEZIONE (fonti UNEL 1433-72 e DIN 43671)	COLLEGAMENTO IN CAVO TRA BARRATURA OMNIBUS ED ORGANO DI PROTEZIONE *fonte IEC per temp. fino a 55°C	COLLEGAMENTO IN CAVO TRA ORGANO DI PROTEZIONE E LINEE IN USCITA DA ESSO (MINIMO, SALVO ALTRA INDICAZIONE DI SCHEMA EL.)
6 A	--	6 mm <sup>2</sup> (2,5 mm <sup>2</sup> per lcc ≤ 6 kA)	2,5 mm <sup>2</sup>
10 A	--	6 mm <sup>2</sup> (2,5 mm <sup>2</sup> per lcc ≤ 6 kA)	2,5 mm <sup>2</sup>
16 A	--	6 mm <sup>2</sup> (4 mm <sup>2</sup> per lcc ≤ 6 kA)	4 mm <sup>2</sup>
20 A	--	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
25 A	--	10 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
32 A	--	10 mm <sup>2</sup> *16 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
40 A	--	16 mm <sup>2</sup> *16 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
50 A	--	25 mm <sup>2</sup>	25 mm <sup>2</sup>
63 A	--	35 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>
80 A	--	35 mm <sup>2</sup> *50 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>
100 A	15X3	50 mm <sup>2</sup> *70 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>
125 A	12X5	70 mm <sup>2</sup> *95 mm <sup>2</sup>	collegam. diretto della linea verso l'impianto


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

<b>160 A</b>	20X5	95 mm <sup>2</sup> *150 mm <sup>2</sup>	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>200 A</b>	20X5	120 mm <sup>2</sup> *240 mm <sup>2</sup>	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>250 A</b>	20X5 ÷ 20X10	185 mm <sup>2</sup> *300 mm <sup>2</sup>	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>400 A</b>	40X5 ÷ 30X10	problematiche di collegamento in cavo	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>630 A</b>	40X10 ÷ 50X8 ÷ 50X10	problematiche di collegamento in cavo	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>800 A</b>	50X10 ÷ 80X10 ÷ 2(40X10)	problematiche di collegamento in cavo	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>1000 A</b>	80X10 ÷ 100X10 ÷ 2(40X10)	problematiche di collegamento in cavo	collegam. diretto della linea verso l'impianto
<b>1250 A</b>	100X10 ÷ 100X15 ÷ 2(50X10)	problematiche di collegamento in cavo	collegam. diretto della linea verso l'impianto

Le sezioni di cui sopra dovranno comunque essere verificate in base all'energia termica che vi transiterà in caso di guasto (nel caso dei cavi in base al valore  $K^2S^2$ ), pertanto sono indicative e minime, da rivedere per ogni applicazione. In particolare per i Quadri el. Generali di Bassa Tensione, dove l'intervento degli interruttori può avvenire anche fino a 5 secondi dal guasto. Occorre quindi coordinare le sezioni dei conduttori in base all'energia specifica passante lasciata transitare dall'interruttore.

Le portate dei collegamenti devono essere verificate con l'effettiva temperatura all'interno dell'involucro, alla condizione di carico maggiormente sfavorevole (pieno carico).

Saranno acquisiti come di fatto adeguati, i sistemi sbarre di tipo prestabilito e sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, quindi installati entro i limiti dichiarati in catalogo. I documenti di questi sistemi sbarre dovranno essere forniti come indicato nei paragrafi relativi ai documenti da fornire.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 20 Montaggio in campo per quadri elettrici

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di installazione dei quadri elettrici di ogni ordine e tipologia (anche gruppi di rifasamento e gruppi di continuità, trasformatori, quadri di media tensione, ecc.), recapitati presso il cantiere di installazione, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Le fasi di montaggio sul luogo di installazione, siano esse a carico del costruttore del quadro elettrico, siano esse a carico dell'impresa esecutrice degli impianti elettrici, dovranno avvenire nel rispetto delle norme e della regola dell'arte.

#### 2. LIMITI DI FORNITURA


La presente specifica non riguarda l'argomento impiantistico, quindi il collegamento delle linee elettriche a monte od a valle del componente "quadro elettrico", ma solo l'argomento ancora connesso alla fornitura di quel prodotto consegnato presso il luogo di installazione.

Il prodotto potrà essere consegnato intero, oppure smontato in elementi modulari più piccoli per esigenze di trasporto. A seguito di tali operazioni, sarà necessario come minimo verificarne il serraggio delle parti meccaniche e conduttrici, fino a dover ricomporre il quadro eventualmente consegnato smontato.

Queste operazioni, fino alla posa sull'esatto luogo dell'installazione, sono l'oggetto della presente specifica tecnica, garantendo che il prodotto sia consegnato pronto al collaudo, pronto alla connessione delle linee a monte e valle, pronto all'installazione definitiva.

### b) PROCEDURE

I montaggi consisteranno nell'assiematura meccanica e delle connessioni elettriche tra gli elementi giunti in cantiere smontati. Le operazioni dovranno avvenire direttamente presso il luogo di installazione finale in modo da non sollecitare meccanicamente e con vibrazioni il quadro elettrico durante gli ulteriori trasporti dal luogo di consegna in cantiere fino al posto designato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Finiti i montaggi, prima della consegna per il collegamento delle linee, dovranno essere effettuati i controlli di accettazione (a carico della Direzione Lavori e del Committente, secondo la loro comodità operativa) e le verifiche strumentali ed operative necessarie (a carico del costruttore), quindi:


- controlli a vista
- verifiche della corretta esecuzione dei collegamenti tra sezioni
- prove di funzionamento di tutti i circuiti di potenza, di comando ed ausiliari e delle apparecchiature
- prove di chiusura e apertura dei contattori e di estraibilità ed ispezione degli scomparti
- prove di funzionamento degli interblocchi
- prove di funzionamento di tutti i circuiti elettrici
- prove di funzionamento dei relè di protezione
- verifica di taratura delle apparecchiature
- verifica di programmazione delle apparecchiature

I montaggi ed i lavori sul cantiere dovranno avvenire nel rispetto delle norme sui cantieri relativi a tali attività e secondo il caso nel rispetto delle norme sui cantieri temporanei e mobili, nel rispetto del capitolato speciale d'appalto.

Le attività di montaggio saranno equiparabili in tutto e per tutto alle attività di installazione elettrica, dovranno quindi essere predisposti i piani di sicurezza dell'impresa, il personale impiegato sarà idoneo alle lavorazioni ed edotto di tutto quanto necessario all'attività ed all'interazione con le altre imprese e con il luogo del cantiere, sarà dotato dei sistemi di protezione individuale ed aziendali necessari. L'impresa dovrà possedere mezzi, strumenti e dispositivi di protezione e questi dovranno essere adatti a conseguire lo scopo del montaggio.

## 1. VARIANTI

Ogni variante sulla realizzazione dei quadri elettrici dovrà essere verbalizzata ed autorizzata in tipo e spesa, tra le parti in appalto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Per quanto possibile le varianti in corso d'opera dovranno essere gestite con il cablaggio presso l'officina del costruttore. Se ciò non fosse praticabile, potrà essere realizzata in cantiere, senza per questo penalizzare la qualità del cablaggio e del prodotto, mantenendo invariati gli standard di costruzione.

La realizzazione delle varianti dovrà corrispondere all'aggiornamento delle certificazioni e degli schemi, solo se la modifica non sarà significativa, potrà venir meno l'aggiornamento della certificazione.

## Art. 21 Gruppi di continuità UPS

### a) GENERALITA'

La presente specifica contiene le principali regole da seguire nella progettazione, costruzione, prove di collaudo e montaggio dei gruppi di continuità statici in bassa tensione, denominati nel seguito anche UPS. Le apparecchiature saranno del tipo on-line, garantendo un servizio continuativo privo di perturbazioni.

### b) CONDIZIONI GENERALI DI UTILIZZAZIONE


#### 1. COMPOSIZIONE DEL GRUPPO

Il gruppo sarà formato generalmente da:

- Convertitore AC/DC (raddrizzatore).
- Batterie di accumulatori (in numero e tipo dipendente dalla potenza e dall'autonomia dell'apparecchiature).
- Convertitore AC/DC (inverter).
- Commutatore statico (1 o 2 se è richiesta la riserva).
- By-Pass manuale (per le manovre di manutenzione o fuori servizio dell'apparecchiatura).
- Pannello di controllo (per la gestione e diagnostica dell'apparecchiatura).

#### 2. ALIMENTAZIONE PRIMARIA

Ciascuna unità avrà di norma una doppia alimentazione dal quadro distribuzione di bassa tensione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La variazione di tensione normale sarà del  $\pm 5\%$  mentre la transitoria potrà raggiungere il  $\pm 15\%$ .

### 3. CONDIZIONI DI SERVIZIO

Le unità debbono essere progettate per un servizio permanente, altamente affidabile, o debbono erogare una potenza senza interruzioni, finemente regolata ed esente da transitori o tutte le condizioni operative del carico.

### 4. CARATTERISTICHE DELLE UTENZE

Il gruppo ha normalmente la funzione di erogare potenza in corrente alternata per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Circuiti ausiliari di quadri a media e bassa tensione.
- Circuiti ausiliari per PLC di quadri di automazione e comando.
- Circuiti di blocco e strumentazione critica.
- Circuiti per alimentazione di computer cui si desidera la continuità di esercizio.

Le specifiche particolari daranno le seguenti informazioni ai fini del corretto dimensionamento del gruppo:


- Tipo di utenza.
- Corrente permanente e di picco assorbita dal carico.
- Diagramma della corrente che le batterie dovranno erogare in funzione del tempo.
- Tensione nominale del carico e tensione MIN-MAX che il carico può sopportare.

Pertanto la tensione in uscita dal gruppo, in qualsiasi condizione operativa, dovrà rimanere entro i limiti MIN-MAX stabiliti con carico variabile tra  $0 \div 100\%$ .

## c) CARATTERISTICHE GENERALI DEI COMPONENTI

### 1. CONVERTITORE AC/DC

Il convertitore dovrà essere dimensionato per funzionamento in servizio continuo. Dovrà essere completo del ponte di tiristori, induttanze e/o trasformatori di sbarramento, con collegamento esa-fase o dodecafase. Eventuali filtri in ingresso garantiranno la limitazione del contenuto armonico

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

delle correnti assorbite anche fino al 5%. Sarà del tipo interamente statico, preferibilmente a raffreddamento naturale. Dove possibile dovranno essere utilizzati componenti spinzabili. La disposizione dovrà permettere una facile sostituzione dei componenti con normali procedure e precauzioni. I componenti dei circuiti di potenza dovranno essere facilmente rimovibili dal pannello senza l'uso di attrezzi speciali. Dovrà essere possibile verificare e regolare i maggiori componenti e circuiti senza scollegare e rimuovere gli stessi dal pannello e soltanto con l'impiego di un normale oscilloscopio e volt ohm-milliamperometro. Tutto l'equipaggiamento dovrà essere adatto per servizio continuo. Se sono richiesti due raddrizzatori, essi debbono essere identici, per poter marciare in parallelo. In queste condizioni deve essere messo automaticamente fuori servizio un raddrizzatore eventualmente guasto prendendo l'altro tutto il carico senza interruzioni.

## 2. REGOLAZIONE E FILTRO DELLA TENSIONE

La tensione continua in uscita deve essere sempre regolata tra  $\pm 2\%$  per le seguenti simultanee variazioni.


- Carico da 0 a 100%.
- Tensione alternata di ingresso  $\pm 10\%$ .
- Frequenza di ingresso  $\pm 5\%$ .
- Temperatura ambiente tra 0 e 40°C.
- Il contenuto d'armoniche (valore efficace) sarà  $\leq 5\%$ .

Il Ripple (differenza tra valori massimo e minimo della curva d'onda della tensione e il valore medio)  $\leq 10\%$ , in ogni caso la forza d'onda della tensione in uscita sarà tale da non danneggiare la batteria, anche in caso di funzionamenti prolungati a carico trascurabile.

## 3. LIMITAZIONE DI CORRENTE

I convertitori saranno completi di circuito limitatore di corrente con intervento regolabile tra 70% e 120% della corrente nominale adatto a consentire le seguenti condizioni di funzionamento:

- Lasciare alla batteria l'erogazione di punte di corrente eccedenti la portata delle apparecchiature.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Consentire la ricarica della batteria con corrente non eccessiva, anche in caso di batteria completamente carica.
- Consentire il funzionamento di più convertitori in parallelo tra loro senza pendolazioni.

#### 4. FUNZIONAMENTO

Ciascun gruppo di continuità, in condizioni di funzionamento normale di alimentazione, assicurerà contemporaneamente:

- L'intera potenza necessaria per alimentare il carico.
- Mantenimento della carica delle batterie.
- Prelievo di corrente sempre dal ramo delle batterie.
- Solo in caso di avaria il flusso di corrente passerà attraverso il commutatore statico, non interessando il convertitore, batterie e inverter.
- Mantenimento della carica delle batterie.


La carica di conservazione delle batterie dovrà essere effettuata automaticamente. In caso di ritorno di tensione, dopo un periodo di mancanza di alimentazione e quindi di erogazione di energia dalle sole batterie (per il periodo di autonomia previsto), il sistema assicurerà ugualmente ed immediatamente:

- L'intera potenza necessaria per alimentare il carico.
- La ricarica delle batterie alla tensione richiesta entro i limiti di tempo indicati nella specifica di progetto.

Il passaggio dalla carica di conservazione alla "carica rapida" e viceversa, sarà totalmente automatico in funzione della tensione e della corrente assorbita dalla batteria. Tutte le condizioni di carica del carica batteria dovranno essere segnalate localmente. Il convertitore dovrà essere fornito di fusibili ed interruttori lato ingresso ed uscita, correttamente scelti per il regolare funzionamento e l'intervento in condizioni critiche.

#### d) BATTERIE DI ACCUMULATORI

Le batterie potranno essere di tipo Ni-CD con elettrolita liquido oppure al Pb ermetiche. Il banco di batterie dovrà avere una capacità ed un numero di celle adeguate per alimentare il carico, per tutto

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

il tempo e nei limiti di tensione specificati. La fornitura dovrà includere un'armadiatura metallica chiusa ma areata per l'alloggiamento di tutte le batterie, dei normali accessori di manutenzione, di tutti i cavallotti di collegamento fra gli elementi, i cavi di collegamento fra le apparecchiature. Le batterie dovranno essere rese con gli elementi carichi e pronti all'impiego. Il posizionamento delle celle all'interno dell'armadio dovrà consentire un'agevole manutenzione. In ogni caso dovrà essere garantito al locale che ospita il gruppo di continuità un sistema di ventilazione con portata d'aria adeguate e permanenti.

### 1. CONVERTITORE DC/AC

Il convertitore servirà alla trasformazione dell'energia prelevata dalle batterie per renderla adatta all'uscita in corrente alternata. Il processo è garantito da un ponte di transistori pilotato ad impulsi, un trasformatore e filtri di uscita per ricostruire la forma d'onda e sinusoidale e di elevarne il valore di tensione, oltre a stabilizzarne il valore efficace.


- Tensione di ingresso: in c.c. dipendente dal tipo di equipaggiamento
- Tensione di uscita: 230 Vca  $\pm 1\%$  sia in condizioni nominali del carico che in condizioni dinamiche con il 30% del carico e con passaggi del carico dallo 0% al 130%.

### 2. COMMUTATORE STATICO

Il convertitore servirà alla commutazione immediata e diretta del carico sulla rete di alimentazione principale, in caso di avaria di un componente o per sovraccarico. Il commutatore è realizzato da tiristori e commuta il carico con un tempo praticamente nullo, ovvero senza alcuna interruzione dell'alimentazione. Le prestazioni del commutatore dipenderanno dal carico e dalla taglia dell'UPS.

### 3. BY-PASS MANUALE

Il By-Pass è costituito essenzialmente da un commutatore elettromeccanico che dirotta il flusso di corrente direttamente dall'ingresso all'uscita, verso il carico. L'operazione permette di alimentare il carico anche con l'UPS completamente in avaria, oppure per necessità di manutenzione. L'operazione però avviene con un periodo di fuori servizio che dovrà essere preventivamente affrontato con adeguate procedure per evitare danni ai processi. La manovra andrà eseguita manualmente solo da personale addestrato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

#### 4. PANNELLO DI CONTROLLO

Il pannello di controllo sarà lo strumento di interfaccia uomo-macchina per gestire il funzionamento dell'UPS sia attivamente che come semplice consultazione. Il pannello sarà essenzialmente un display a cristalli liquidi con una pulsantiera di comando. L'accesso alle funzioni sarà dipendente dal livello utente, con tutte le impostazioni del caso. Sarà anche disponibile una porta seriale RS485 per la gestione a distanza del gruppo, mediante un software dedicato fornito con la macchina.

#### e) APPARECCHIATURE ACCESSORIE

##### 1. QUADRO DI DISTRIBUZIONE


Le protezioni del gruppo di alimentazione dovranno essere coordinate con le protezioni delle utenze. Ogni partenza sarà provvista di un interruttore automatico con protezione differenziale in classe A. Inoltre una serie di contatti ausiliari sui circuiti importanti riporteranno a distanza sul sistema di gestione e supervisione, le eventuali anomalie.

##### 2. STRUMENTI DI MISURA

Saranno del tipo quadrato da incasso, antiparallasse, serie MEC (76 x 76 o 96 x 96) classe precisione 1,5. Il gruppo di continuità sarà equipaggiato almeno con i seguenti strumenti di misura:

- Voltmetro e amperometro in c.a. sull'arrivo in bassa tensione.
- Voltmetro in c.c. sulla tensione in uscita dal carica batterie.
- Amperometro in c.c. bidirezionale a zero centrale per indicare la corrente di carica e scarica della batteria.
- In alternativa potranno essere impiegati pannelli di controllo a display con tutte le grandezze indicate su pagine interne

L'amperometro avrà due scale per leggere agevolmente la corrente per il mantenimento, per la carica a fondo e la scarica della batteria. L'amperometro sarà collegato normalmente sulla scala più ampia; un pulsante con ritorno a molle sarà previsto per leggere la corrente di mantenimento della batteria e sulla scala più stretta. In sostituzione della strumentazione di cui sopra, gli stessi valori potranno essere monitorati dal pannello di controllo descritto precedentemente.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### 3. RELÈ DI PROTEZIONE E SEGNALAZIONI

Saranno previsti nel numero e tipo indicato sugli schemi, e saranno completi di allarmi locali con contatti per la ripetizione a distanza. Tutte le luci di segnalazione e allarme saranno complete di pulsante prova-lampade. Saranno comunque sempre previsti i seguenti allarmi:

- Mancanza tensione rete.
- Condizione di carica a fondo del carica batterie.
- Terra batterie.
- Batteria in fase di scarica in presenza della tensione di rete.
- Bassa tensione sulle batterie.
- Allarme generale per intervento di un fusibile su una partenza del pannello di distribuzione.

Un contatto N.C. di ogni relè di segnalazione sarà cablato in serie per ottenere un allarme generale a distanza, da riportare, compresi collegamenti e linee presso luogo presidiato e/o centrale destinata alla gestione degli allarmi.

### 4. INTERRUITORI E SEZIONATORI

I sezionatori saranno costituiti da interruttori con relè termico e magnetico esclusi. Interruttori e sezionatori saranno del tipo scatolato, con manovra sul fronte del quadro, preferibilmente in esecuzione estraibile.


### 5. SBARRE

Le sbarre saranno sempre in rame elettrolitico, inguainate, e avranno caratteristiche tali da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche, previste per il corto circuito. Esse faranno capo a prese per l'inserzione dell'eventuale dispositivo di ricerca terra.

## f) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### 1. STRUTTURA


Il grado di protezione meccanico sarà almeno IP41 secondo IEC. Il gruppo di continuità avrà la struttura del tipo ad armadio, con una parte dedicata alle apparecchiature elettroniche ed una parte dedicata all'alloggiamento delle batterie, che nel caso siano in numero rilevante avranno armadio a

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

parte (estensione). L'armadio sarà adatto per il fissaggio a pavimento e/o accostato a parete, con chiusure eseguite con pannelli rimovibili mediante attrezzo. Le porte saranno incernierate, munite di guarnizioni di materiale antinvecchiante e resistente alla corrosione e di maniglia e serratura dotata di chiave asportabile. La messa a terra delle porte sarà effettuata con treccia di rame nuda flessibile. Ciascun quadro sarà formato da una struttura metallica completamente chiusa, autoportante, rigida ed indeformabile, costituita da lamiera a profilati in acciaio o lamiere rinforzate saldate o imbullonate. Lo spessore delle lamiere portanti non sarà inferiore a 2 mm. I quadri saranno provvisti di un telaio di base, da appoggiare al pavimento e completo di bulloni di ancoraggio. Tutte le parti metalliche dei quadri saranno opportunamente trattate per prevenire la corrosione e contro il decadimento della verniciatura. Il trattamento consisterà in sgrassature, decapaggio, fosfatizzazione, passivazione e stuccatura delle lamiere prima della verniciatura. Sarà quindi applicata una mano di vernice di fondo antiruggine e quindi due mani di finitura a smalto resistente all'olio, all'umidità ed agli acidi per l'esterno e una mano di vernice anticondensa per l'interno. Cerniere, viteria e bulloneria saranno in acciaio inossidabile o zincate: è escluso l'uso della verniciatura come protezione contro la corrosione. Le parti metalliche mobili o soggette ad attrito saranno protette con grasso antiruggine, i quadri dovranno essere ampiamente dimensionati in modo da permettere il montaggio delle varie apparecchiature rispettando le opportune distanze di sicurezza, consentendo facilità di accesso per la manutenzione o per eventuali modifiche o aggiunte. Inoltre dovrà essere previsto uno spazio di riserva complessivo dell'ordine del 20% dello spazio utilizzato per permettere futuri ampliamenti del pannello di distribuzione.

## 2. ACCESSIBILITÀ E SEGREGAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

L'accesso alle apparecchiature avverrà dal fronte e la relativa ispezione e/o sostituzione dovrà risultare rapida ed agevole. Dovrà essere prevista la segregazione tramite setti o pareti in lamiera, tra i vari scomparti contenenti le apparecchiature. In particolare dovranno essere previste le segregazioni tra: Vano Batterie, Apparecchiature di trasformazione dell'energia, Pannello morsettiera di ingresso e uscita per i collegamenti con cavi esterni, Pannello di controllo, By-Pass manuale. Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### 3. COLLEGAMENTI DI POTENZA E CIRCUITI AUSILIARI


I collegamenti dei quadri avverranno normalmente per mezzo di cavi. I cavi entreranno dal basso o dall'alto. I vani dei terminali saranno adeguatamente dimensionati per consentire l'ispezione, il tiro ed il collegamento dei cavi. Opportune staffature sosterranno i terminali e i cavi che non dovranno risultare sottoposti a sforzi di trazione. La lamiera di fondo sarà asportabile in corrispondenza all'ingresso dei cavi per i quadri in lamiera. I circuiti in arrivo e partenza si attesteranno a morsettiere del tipo ad elementi componibili opportunamente dimensionate e con caratteristiche come descritto successivamente. Il collegamento diretto dei cavi esterni sui componenti del gruppo non è ammesso. I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili di rame isolati in materiale termoplastico, tensione minima di prova 3 kV, sezione minima 1,5 mmq. In generale 2,5 mmq per i circuiti di potenza ed amperometrici di protezione e misura. Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica riportanti la numerazione indicata sugli schemi. I conduttori ausiliari saranno fatti passare in tubi o canaline chiuse ampiamente dimensionati per consentire aggiunte future di almeno il 50%. I circuiti ausiliari saranno fatti passare per quanto possibile in zone lontane da apparecchi in tensione e da parti a caldo. Ciascuna morsettiera sarà munita di targhetta recante il contrassegno indicato sugli schemi. I morsetti saranno in poliammide o equivalente, del tipo antiallentamento e saranno contrassegnati in accordo con gli schemi. Per ogni conduttore sarà previsto generalmente un singolo morsetto. Le morsettiere avranno un numero di morsetti non inferiore al 130% di quelli occupati. Il gruppo di continuità sarà consegnato completamente cablato e pronto per i collegamenti esterni.

### 4. TARGHE

Per ogni quadro sarà prevista una targa da fissare in alto al centro e recante il contrassegno del quadro. Per ogni apparecchio di comando e segnalazione dovrà essere prevista una targa con il contrassegno dell'unità relativa. Le targhe saranno in laminato plastico bianco e nero con caratteri bianchi su fondo nero e saranno fissate con viti e non con adesivi.

#### g) COLLAUDI

Il Costruttore fornirà la certificazione dei seguenti collaudi:

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


- Prove di corto circuito sugli interruttori.
- Prove di riscaldamento, della c.d.t., delle tensioni di blocco in senso diretto e inverso dei semiconduttori di potenza impiegati.
- Prove per la determinazione dell'affidabilità (MTBF) dei semiconduttori di potenza impiegati.
- Su ciascun quadro, completamente montato, saranno eseguite le prove di seguito riportate.

Controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni e della qualità dei materiali impiegati e della costruzione.

Comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della quantità e della qualità in tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiamati.

#### **PROVA CON TENSIONE A FREQUENZA INDUSTRIALE.**

Tale prova sarà effettuata sul quadro tra fase e fase e tra ciascuna fase a massa con tutti gli interruttori e i sezionatori chiusi, con schede di regolazione estratte, semi conduttori cortocircuitati e/o isolati; sull'apparecchiatura montata tra alimentazione ed uscita, con interruttori e sezionatori aperti. La prova avrà la durata di un minuto primo e sarà effettuata alla tensione di 2.5 kV. I circuiti ausiliari e di comando saranno provati tra fase e fase e ciascuna fase e massa con tensione non inferiore a 1.5 kV. Prove di isolamento con MEGGER per accertare che la resistenza di isolamento di ciascun circuito fase-fase e fase terra non sia inferiore a MEGGER. Prove di funzionamento meccanico per accertare il buon funzionamento dei meccanismi d'apertura, chiusura ed estrazione degli interruttori e la corretta funzionalità di tutti gli interblocchi. Prove di funzionamento elettrico per accertare i corretti valori delle grandezze in uscita nelle varie condizioni di carico ed il corretto funzionamento di tutti i circuiti elettrici di comando, manovra, interblocco, segnalazione e protezione. Le tensioni ausiliare di alimentazione dovranno essere mantenute tra l'85 e il 115% delle nominali. Le seguenti prove saranno eseguite se esplicitamente richieste sulle Richiesta di Offerta. Prove (su un solo esemplare) per la misura della stabilizzazione della tensione in uscita dei raddrizzatori per il controllo della forma d'onda, dei limiti di regolazione della tensione di uscita, delle tensioni in ricarica automatica e della limitazione di corrente. Prove (su un solo esemplare) per la misura del rendimento del raddrizzatore. Prova termica (su un solo esemplare) per la misura del riscaldamento dei vari componenti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## h) DOCUMENTAZIONE

Il Costruttore consegnerà i seguenti documenti:

- Disegno d'insieme dei quadri in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione.
- Disegno del fronte di ciascun pannello tipico indicante la disposizione di tutti gli apparecchi di comando, segnalazione, misura, protezione, manovra, ecc. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate la distanza significativa e gli spazi necessari allo smontaggio.
- Schemi funzionali di ciascun pannello elaborati sulla base degli schemi di principio della Committente ed indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio. Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti.
- Lista dei componenti di ciascun pannello con l'indicazione delle quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente.
- Bollettini e cataloghi illustrativi dei componenti, indicanti le caratteristiche tecniche degli apparecchi usati (come curve, relè e fusibili, dati tecnici degli interruttori, sezionatori, semiconduttori di potenza, ecc.).
- Tavola per ricerca guasti da inserire nell'ultima revisione degli schemi funzionali.


Il Costruttore fornirà le istruzioni di montaggio, esercizio e manutenzione sia per l'intera apparecchiatura nonché una lista delle parti di ricambio consigliate.

### Art. 22 Interruttori BT del tipo aperto e scatolato

#### a) PRESCRIZIONI GENERALI

##### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e d'offerta degli interruttori installati nei quadri di Bassa Tensione necessarie al funzionamento dell'impianto in oggetto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

## 2. LIMITI DI FORNITURA

Gli interruttori saranno, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- corpo interruttore completo di tutti gli accessori ed opzioni previste
- cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari
- attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali
- eventuali accessori meccanici quali: interblocchi basi e spine se in esecuzione sezionabile e carrello se estraibile, manovre rotative rinviate, prolunghe di manovra, soffietti, mostrine, ecc.
- targhetta identificativa caratteristiche
- garanzia e libretto di istruzioni

Applicata al fronte dell'interruttore, un'etichetta adesiva ne riporta le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

## 3. NORME DI RIFERIMENTO


Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI EN 60947-1 IEC Norma 947-1

CEI EN 60947-2 IEC Norma 947-2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS 4752; UTE 63120); in opzione, essere conformi alle norme UL 489 / ANSI C37 - 13 / JIS C8372.

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni. Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.

#### 4. SEZIONAMENTO

Tutti gli apparecchi offrono la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2, riportano sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.


Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indica la posizione reale dei contatti principali. La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Gli interruttori aperti in versione fissa segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"
- molle cariche
- molle scariche
- interruttore in posizione inserita (unicamente sezionabile)
- interruttore in posizione prova (unicamente sezionabile)
- interruttore in posizione sezionato o estratto (unicamente sezionabile)

#### 5. MANUTENZIONE

Tutti gli interruttori aperti sono progettati per ottimizzare la loro manutenzione; al fine di ridurre questi interventi, le caratteristiche di durata elettrica e meccanica sono molto elevate. I contatti di potenza sono progettati in modo che non necessitino di manutenzione in utilizzo normale, e sono equipaggiati di un indicatore che permetterà di verificarne l'usura senza attrezzature specifiche. Le camere di interruzione sono dello stesso tipo per tutta la gamma, e le si potrà smontare sul posto al fine di verificare il loro stato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. AUSILIARI

Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, sono installabili sull'apparecchio senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite; tutti gli accessoriamenti elettrici non comporteranno aumento di volume dell'interruttore. Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconnetterà automaticamente la fileria di alimentazione dei circuiti ausiliari. Il collegamento della fileria alla morsettiera degli ausiliari è realizzato con morsetti ad innesto senza viti. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione.

### b) INTERRUPTORI APERTI MASTERPACT NT E NW (800A ÷ 6300A) o EQUIVALENTE

#### 1. GENERALITA'


Gli interruttori aperti serie Masterpact NT e NW o equivalenti, saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 800A – 1000A – 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3200A – 4000A – 5000A – 6300A.

Gli interruttori Masterpact NT offrono i calibri da 800 a 1600A mentre i Masterpact NW offrono i calibri da 800 a 6300A.

Gli interruttori Masterpact NT hanno la stessa dimensione per tutti i calibri mentre i Masterpact NW hanno una dimensione comune fino al calibro 4000A e un'ulteriore dimensione per i calibri fino a 6300A.

I collegamenti di potenza saranno facilitati dal fatto che:

- tutta la gamma propone solo tre differenti passi polari: 70mm per NT, 115mm per NW fino a 4000A e 230mm per i calibri superiori;
- i collegamenti posteriori orizzontali e verticali sono realizzati con un unico attacco per ciascuna delle due gamme, NT e NW, che potrà essere ruotato di 90° per ottenere l'una o l'altra possibilità.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Gli interruttori sono disponibili nelle versioni tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o sezionabile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori. Nella versione tetrapolare il polo di neutro ha la stessa corrente nominale degli altri poli.

Essi sono di categoria B con potere d'interruzione di servizio ( $I_{cs}$ ) e corrente di breve durata ammissibile ( $I_{cw}$ ) uguale al 100% del potere di interruzione estremo ( $I_{cu}$ ) fino a 42kA per NT e fino a 85kA per NW.

Tutti gli interruttori Masterpact NT e NW hanno una tensione nominale di impiego ( $U_e$ ) di 690V CA (50/60Hz), una tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) di 1000 V CA (50/60 Hz) ed una tensione di tenuta all'impulso ( $U_{imp}$ ) di 12kV.

## 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli interruttori sono realizzati allo scopo di unire le migliori prestazioni elettriche ai più elevati standard di sicurezza. A tale scopo, il perimetro di sicurezza richiesto attorno all'interruttore aperto è nullo in standard e gli ausiliari sono posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza.

I poli degli interruttori sono montati in scatole di poliestere rinforzato per assicurare l'isolamento totale tra le fasi. L'isolamento sul fronte è di classe II e la zona di potenza dell'interruttore è totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

Le camere di interruzione sono dotate di filtri metallici per limitare le manifestazioni esterne causate dal processo di interruzione.

Sarà possibile accessoriare l'interruttore (sia in versione fissa che estraibile) con diversi blocchi e interblocchi a chiave o lucchetto.


Sarà inoltre possibile realizzare, mediante appositi dispositivi, commutatori di rete manuali o automatici per impianti con particolari esigenze di continuità di esercizio.

Gli interruttori potranno essere montati solo in posizione verticale ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

Il meccanismo di comando è del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura sono inferiori o uguali a 80ms.

Sono previste due modalità di caricamento delle molle, vale a dire:

- caricamento manuale, le molle sono compresse tramite manovella;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- caricamento elettrico, le molle sono armate automaticamente tramite un motorizzatore.

La durata massima del caricamento elettrico non supererà i 4 secondi. Sarà comunque possibile, per eventuali necessità, armare le molle a mano.

### 3. TELAIO

I telai hanno la stessa uniformità dimensionale degli interruttori corrispondenti e ne ripropongono lo stesso livello di sicurezza: nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, l'insieme interruttore telaio è dotato di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso; un dispositivo antisbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore.

Gli interruttori aperti in versione **estraibile** segneranno meccanicamente sul fronte dell'interruttore le seguenti condizioni:


- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"
- molle cariche
- molle scariche

e, sul telaio, le seguenti:

- interruttore in posizione inserita
- interruttore in posizione test
- interruttore in posizione sezionato o estratto

Gli interruttori aperti in versione **sezionabile**, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:

- posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati;
- posizione TEST - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati;
- posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono scollegati.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Un apposito meccanismo provocherà il blocco dell'interruttore nelle posizioni inserito, test, estratto per evitare manovre d'inserizione o estrazione inopportune; per portare l'interruttore da una posizione ad un'altra bisognerà agire sull'apposito pulsante di consenso meccanico.

La manovra di inserimento e di estrazione dell'interruttore avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Il telaio prevede un apposito alloggiamento per la manovella di estrazione.

Sulla parte frontale del telaio saranno disponibili i meccanismi di blocco e interblocco a chiave e lucchetti e, sempre dal fronte del telaio, a porta chiusa, sarà disponibile (per NW) un sistema di blocco degli otturatori di sicurezza posti a copertura delle pinze d'inserzione, che permetterà di bloccare gli otturatori già con l'interruttore in posizione test o estratto per ottenere un elevato livello di sicurezza.

## c) INTERRUITORI APERTI MASTERPACT (1250A ÷ 6300A) o EQUIVALENTE

### 1. GENERALITA'


Gli interruttori scatolati serie Masterpact o equivalenti, saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3000A – 3500A – 4000A – 5000A – 6300A.

La gamma di interruttori coprirà tutti i calibri da 200A a 6300A; dal calibro 200A a 3200A l'interruttore avrà la stessa dimensione.

Gli interruttori sono disponibili nelle versioni tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o sezionabile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori. Nella versione tetrapolare il polo di neutro avrà la stessa corrente nominale degli altri poli per gli interruttori aperti da 1250A a 4000A, metà per quelli da 5000A a 6300A.

Essi saranno di categoria B con potere d'interruzione di servizio Ics e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale al 100% del potere di interruzione estremo (Icu).

Tutti gli interruttori Masterpact avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (Ui) di 1000 V CA (50/60 Hz).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli interruttori sono realizzati allo scopo di unire le migliori prestazioni elettriche ai più elevati standard di sicurezza. A tale scopo, il perimetro di sicurezza richiesto attorno all'interruttore aperto è nullo in standard e gli ausiliari sono posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza.

Tutti gli interruttori aperti Masterpact sono progettati per ottimizzare la loro manutenzione; al fine di ridurre questi interventi, le caratteristiche di durata elettrica sono molto elevate.

Fino a 2000A, gli interruttori avranno una durata elettrica senza manutenzione (OC a  $U_n = 690V$ ) uguale alla resistenza meccanica.

I poli degli interruttori sono montati in scatole di poliestere rinforzato per assicurare l'isolamento totale tra le fasi. L'isolamento sul fronte è di classe II e la zona di potenza dell'interruttore è totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

Le camere di interruzione sono dotate di filtri metallici per limitare le manifestazioni esterne causate dal processo di interruzione.

Sarà possibile accessoriare l'interruttore (sia in versione fissa che estraibile) con diversi blocchi e interblocchi a chiave o lucchetto.

Sarà inoltre possibile realizzare, mediante appositi dispositivi, commutatori di rete manuali o automatici per impianti con particolari esigenze di continuità di esercizio.

Gli interruttori potranno essere montati solo in posizione verticale ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.


Il meccanismo di comando è del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura sono inferiori o uguali a 80ms.

Sono previste due modalità di caricamento delle molle, vale a dire:

- caricamento manuale, le molle sono compresse tramite manovella;
- caricamento elettrico, le molle sono armate automaticamente tramite un motore-duttore.

La durata massima del caricamento elettrico non supererà i 4 secondi. Sarà comunque possibile, per eventuali necessità, armare le molle a mano.

Gli interruttori Masterpact standard saranno tropicalizzati (T2).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### 3. TELAIO

I telai hanno la stessa uniformità dimensionale degli interruttori corrispondenti e ne ripropongono lo stesso livello di sicurezza: nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, l'insieme interruttore telaio è dotato di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso; un dispositivo antisbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore.

Gli interruttori aperti in versione **estraibile** segneranno meccanicamente sul fronte dell'interruttore le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"
- molle cariche
- molle scariche

e, sul telaio, le seguenti:


- interruttore in posizione inserita
- interruttore in posizione test
- interruttore in posizione sezionato o estratto

Gli interruttori aperti in versione **sezionabile**, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:

- posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati;
- posizione TEST - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati;
- posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono scollegati.

Un apposito meccanismo provocherà il blocco dell'interruttore nelle posizioni inserito, test, estratto per evitare manovre d'inserimento o estrazione inopportune; per portare l'interruttore da una posizione ad un'altra bisognerà agire sull'apposito pulsante di consenso meccanico.

La manovra di inserimento e di estrazione dell'interruttore avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Il telaio prevede un apposito alloggiamento per la manovella di estrazione. Sulla parte frontale del telaio saranno disponibili i meccanismi di blocco e interblocco a chiave e lucchetti e, sempre dal fronte del telaio, a porta chiusa, sarà disponibile un sistema di blocco degli otturatori di sicurezza posti a copertura delle pinze d'inserimento, che permetterà di bloccare gli

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

otturatori già con l'interruttore in posizione test o estratto per ottenere un elevato livello di sicurezza.

#### **d) INTERRUPTORI SCATOLATI COMPACT NS (100A ÷ 3200A) o EQUIVALENTE**

##### **1. GENERALITA'**

Gli interruttori scatolati serie Compact NS o equivalenti, saranno forniti nelle taglie di corrente normalizzate 100A – 160A 250A – 400A – 630A – 800A – 1000A – 1250A – 1600A – 2000A – 2500A – 3200A.

Gli interruttori scatolati Compact NS sono disponibili nelle versioni:

- fino a 1600A: tripolare o tetrapolare, in esecuzione fissa o estraibile su telaio, con attacchi anteriori o posteriori.
- fino a 3200A: tripolare o quadripolare, in esecuzione fissa attacchi anteriori.

Nella versione tetrapolare il polo di neutro ha la stessa corrente nominale degli altri poli.

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;


In posizione (O) la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

##### **INTERRUPTORI SCATOLATI TIPO COMPACT NSb**

Gli interruttori saranno di categoria B (tranne la versione limitatore) con potere d'interruzione di servizio (Ics) almeno pari al 50% del potere di interruzione estremo (Icu) e corrente di breve durata ammissibile nominale (Icw) di almeno 25kA (tranne la versione limitatore).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La tensione nominale di impiego ( $U_e$ ) sarà di 690V CA (50/60Hz), la tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) sarà di 750 V CA (50/60 Hz) e la tensione di tenuta all'impulso ( $U_{imp}$ ) sarà di 8kV.

Gli interruttori scatolati hanno la stessa dimensione nelle seguenti gamme:

- da 630A a 1600A
- da 2000A a 3200A

### INTERRUTTORI SCATOLATI TIPO COMPACT NS

Gli interruttori saranno di categoria A con potere d'interruzione di servizio  $I_{cs}=100\%I_{cu}$ .

La tensione nominale di impiego sarà fino a 500 V per i calibri fino a 250 A, mentre i calibri superiori avranno una tensione nominale di impiego ( $U_e$ ) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) di 750 V CA (50/60 Hz).

Gli interruttori scatolati hanno la stessa dimensione nelle seguenti gamme:

- da 100A a 250A
- da 400A a 630A


## 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli interruttori sono realizzati allo scopo di unire le migliori prestazioni elettriche ai più elevati standard di sicurezza. L'isolamento sul fronte è di classe II (Norma IEC 664) e la zona di potenza dell'interruttore è totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari. Gli ausiliari sono posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza. L'involucro dell'interruttore è realizzato in robusto materiale isolante e termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio. I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

Le camere di interruzione sono dotate di filtri metallici per limitare le manifestazioni esterne causate dal processo di interruzione.

Sarà possibile accessoriare l'interruttore (sia in versione fissa che estraibile) con diversi blocchi e interblocchi a chiave o lucchetto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Sarà inoltre possibile realizzare, mediante appositi dispositivi, commutatori di rete manuali o automatici per impianti con particolari esigenze di continuità di esercizio.

Gli interruttori fino a 1600A potranno essere montati in posizione orizzontale, verticale o coricata, ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

Gli interruttori segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF".

Il meccanismo di comando è del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura sono inferiori o uguali a 80ms.

### 3. TELAIO

I telai hanno la stessa uniformità dimensionale degli interruttori corrispondenti e ne ripropongono lo stesso livello di sicurezza: nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, l'insieme interruttore telaio è dotato di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso; un dispositivo antisbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore.

Gli interruttori scatolati in versione **estraibile** segneranno meccanicamente sul fronte dell'interruttore le seguenti condizioni:


- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"

e, sul telaio, le seguenti:

- interruttore in posizione inserita
- interruttore in posizione test
- interruttore in posizione sezionato o estratto

Gli interruttori aperti in versione **estraibile**, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:

- posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati;
- posizione TEST - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati;
- posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono scollegati.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Un apposito meccanismo provocherà il blocco dell'interruttore nelle posizioni inserito, test, estratto per evitare manovre d'inserzione o estrazione inopportune; per portare l'interruttore da una posizione ad un'altra bisognerà agire sull'apposito pulsante di consenso meccanico.

La manovra di inserimento e di estrazione dell'interruttore avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Il telaio prevede un apposito alloggiamento per la manovella di estrazione.

Sulla parte frontale del telaio saranno disponibili i meccanismi di blocco e interblocco a chiave o lucchetti e sarà disponibile un sistema di blocco degli otturatori di sicurezza posti a copertura delle pinze d'inserzione.

#### 4. ACCESSORI

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta, ovvero:

- il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato)
- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O)


L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà né mascherare, né impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.

Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno comuni a tutta la gamma, dotati di morsetti e saranno montabili a pressione. L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi.

Potranno inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

#### e) INTERRUITORI NON AUTOMATICI

Tutti gli interruttori di manovra/sezionatori devono essere tropicalizzati in esecuzione T2 conformemente alle norme IEC 68-2-30 "Clima caldo e Umido, IEC 68-2-11 "Atmosfera nebbia salina", e devono

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

funzionare nelle condizioni di inquinamento corrispondenti alle norme IEC 947-1 per gli ambienti industriali: grado di inquinamenti tre.

La posizione di sezionamento corrisponde alla posizione aperto "0" (OFF).

La leva di manovra non può indicare la posizione aperto se i contatti non sono effettivamente aperti e separati da una distanza sufficiente.

Il montaggio di eventuali blocchi della manovra dovrà essere possibile solo con contatti effettivamente aperti.


I gradi di protezione dovranno essere i seguenti:

- Apparecchi a nudo con coprimorsetti: IP40
- Apparecchio in quadro con manovra diretta: IP40
- Apparecchio in quadro con manovra rinviata: IP55

Potranno essere del tipo manovrabile a vuoto e, (preferibilmente) capaci di interrompere la corrente a rotore bloccato del motore e la corrente nominale del carico alimentato (quando di diversa natura).

I sezionatori saranno sempre protetti da fusibili di corrente e dovranno, essere capaci di chiudere un qualunque valore della corrente di corto circuito fino a quello specificato.

I sezionatori a vuoto saranno impiegati esclusivamente in combinazione con contattori ed interbloccati con questi in modo da evitare ogni rischio di apertura sotto carico.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 23 Protezioni elettriche di bassa tensione

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei relè di protezione di Bassa Tensione da inserire nelle reti trifasi di distribuzione BT, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto. Questi relè di protezione saranno integrati negli interruttori automatici del tipo **aperto** e del tipo **scatolato**, in modo da accessoriare l'apparecchiatura ed eventualmente adottando le opzioni riportate sugli schemi elettrici e specifiche tecniche di progetto.

#### 2. PORTE DI COMUNICAZIONE

Quando previsto secondo gli schemi e le specifiche, gli interruttori potranno dialogare tra loro o verso il sistema di telegestione, tramite bus connesso alla porta di comunicazione presente sul relè. Tramite questa porta di comunicazione si potranno eseguire le seguenti operazioni:


- visualizzazione dello stato dell'interruttore (aperto/chiuso, inserito/estratto/test, sganciato su guasto, pronto alla chiusura)
- regolazione dell'unità di controllo
- interrogazione sulle cause dello sgancio
- visualizzazione delle misure effettuate dall'unità di controllo

### b) INTERRUTTORI SERIE MASTERPACT o EQUIVALENTE

#### 1. SGANCIATORE UNIVERSALE CON COMUNICAZIONE

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- non dovranno essere visibili i collegamenti e i connettori;
- la funzione di protezione sarà autonoma e non dipenderà da sorgenti ausiliarie;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA) saranno all'interno dell'interruttore.

Essa effettuerà la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali degli sganciatori universali saranno le seguenti:

#### **Protezione lungo ritardo (LR)**

soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale dei TA ( $I_n$ );

temporizzazione regolabile da 15s a 480s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).

#### **Protezione corto ritardo (CR)**

soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo ( $I_r$ );

temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;

caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

#### **Protezione istantanea (IST)**

tipi N e H, soglia regolabile da 2 volte fino a:

almeno 20 volte la corrente nominale ( $I_n$ ) per i calibri inferiori o uguali a 2000A;


almeno 10 volte la corrente nominale ( $I_n$ ) per i calibri superiori a 2000A;

questa protezione si potrà escludere solo per gli interruttori in cui la corrente di breve durata - ammissibile per 0.5 s è pari al potere di interruzione ( $I_{cu} = I_{cs} = I_{cw}$ );

tipo L, soglia regolabile da 2 volte fino ad almeno 6 volte la corrente nominale ( $I_n$ ).

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- 2 contatti NA e 2 NC, 1 contatto di segnalazione di guasto elettrico (SDE);
- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita;
- Una funzione d'autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.

#### ACCESSORIABILITA'

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- Contatto di segnalazione a distanza (uscita foto-disaccoppiata) di allarme passaggio in sovraccarico;
- Sorveglianza e controllo del carico, saranno disponibili due soglie regolabili (in funzione della soglia LR) per segnalare il raggiungimento dei limiti di carico selezionati;
- Selettività logica sulle protezioni corto ritardo e terra;
- Protezione terra;
- Riporto a distanza di una causa differenziata o di gruppo di cause di sgancio (LR, CR, Terra);
- Segnalazione sul fronte tramite LED delle cause di sgancio dell'interruttore;


Misura:

- un amperometro ad indicazione numerica darà il valore efficace delle correnti per fase;
- una serie di LED indicherà simultaneamente il livello di carico delle 3 fasi;
- un indicatore di massima corrente memorizzerà e indicherà il valore di corrente più alto (anche dopo apertura dell'interruttore);

Comunicazione:

I dati necessari alle funzioni di controllo e di comando saranno accessibili su un BUS di rete via sistema di moduli appropriati; questi dati sono:

- lo stato dell'interruttore,

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- le regolazioni dell'unità di controllo,
- le cause dello sgancio,
- le misure delle correnti per fase,
- il comando a distanza dell'apparecchio.

## 2. SGANCIATORE UNIVERSALE CON COMUNICAZIONE E LETTURA DELLE CORRENTI DI C.TO C.TO

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- non dovranno essere visibili i collegamenti e i connettori;
- la funzione di protezione sarà autonoma e non dipenderà da sorgenti ausiliarie;
- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA) saranno all'interno dell'interruttore; essi saranno di tipo amagnetico al fine di garantire la precisione delle misure da 0,2 In fino a 75 kA; la selettività massima fino alla tenuta elettrodinamica dell'apparecchio stesso in caso di protezione istantanea.

Essa effettuerà la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali degli sganciatori universali saranno le seguenti:

### Protezione lungo ritardo (LR)

soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale dei TA (In);


temporizzazione regolabile da 15s a 480s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).

### Protezione corto ritardo (CR)

soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (Ir);

temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;

caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### Protezione istantanea (IST)

soglia regolabile da 2 volte la corrente nominale ( $I_n$ ) fino alla tenuta elettrodinamica dell'apparecchio almeno 20 volte la corrente nominale ( $I_n$ ) per i calibri inferiori o uguali a 2000A; questa protezione si potrà escludere solo per gli interruttori in cui la corrente di breve durata ammissibile per 0.5 s è pari al potere di interruzione ( $I_{cu} = I_{cs} = I_{cw}$ );

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in origine nell'unità di controllo:


- le regolazioni si faranno direttamente sul fronte, per mezzo di una tastiera, con lettura diretta del valore in Ampere con indicazione numerica; il valore delle correnti per fase, della corrente interrotta saranno inoltre accessibili su questo amperometro.
- Stato di usura dei contatti in funzione dei parametri reali d'impiego come numero manovre, corrente interrotta, ecc...
- LED di segnalazione del guasto (LR-CR/IST-Terra)
- 2 contatti NA e 2 NC, 1 contatto di segnalazione di guasto elettrico (SDE);
- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita;
- Una funzione d'autosorveglianza segnerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.

### ACCESSORIABILITA'

Sorveglianza e controllo di carico:

- saranno disponibili due soglie regolabili, in funzione alla soglia LR, per segnalare il raggiungimento dei limiti di carico selezionati.
- Protezione terra eventualmente con selettività logica.
- Riporto a distanza di tutte le cause di sgancio.

Al fine di ottimizzare al massimo il comfort d'impiego, i parametri pertinenti necessari alla gestione della rete elettrica quale tensione, frequenza, potenza e energia attiva/reattiva, fattore di potenza

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

saranno accessibili sul fronte per mezzo di un indicatore digitale e tramite BUS di supervisione (tipo JBUS RS485 a 9600 Baud).

La misurazione di tensione si farà direttamente senza l'aiuto di trasformatori esterni.

I dati necessari alle funzioni teletrasmissione per il controllo e comando saranno accessibili tramite BUS di supervisione (tipo JBUS RS485 a 9600 Baud), in particolare:

- lo stato dell'interruttore,
- la regolazione dell'unità di controllo,
- le cause di sgancio, il valore di corrente interrotta,
- le misure delle correnti di fase, delle tensioni, delle potenze, della frequenza,
- lo stato della memoria termica, dell'indicatore di manutenzione,
- il comando dell'apparecchio.

### 3. UNITA' DI CONTROLLO MICROLOGIC A

L'unità di controllo di tipo elettronico per la misura delle correnti, utilizza una tecnologia a microprocessore al fine di ottenere la massima precisione; essa è completamente integrata nell'interruttore:

- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie;
- trasformatori amperometrici (TA) sono all'interno dell'interruttore.


#### PROTEZIONI

L'unità di controllo effettua la protezione lungo ritardo rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) ed è equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali delle protezioni dell'unità di controllo con misurazione delle correnti sono le seguenti:

#### Protezione lungo ritardo (LR)

In standard, soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale ( $I_n$ ); mediante plug intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra 0,8 e  $I_n$  o tra 0,4 e  $0,8I_n$ . Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposita plug OFF

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)

#### **Protezione corto ritardo (CR)**

soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo ( $I_r$ );

temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s

caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita

#### **Protezione istantanea (IST)**

Se richiesta, regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione.


Protezione di terra

Sarà possibile ottenerla scegliendo tra una protezione di terra a bassa sensibilità (fino a 1200A) regolabile in tempo tra 0,1 e 0,4s, ed una a elevata sensibilità (0,5 – 30A) temporizzabile tra 60 e 800ms

#### **MISURAZIONI, VISUALIZZAZIONI E ALTRE CARATTERISTICHE**

Al fine di ottimizzare in completa sicurezza l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni sono integrate in origine nell'unità di controllo:

- misurazione delle correnti e visualizzazione contemporanea del valore della corrente nella fase più carica e del tasso di carico percentuale delle tre fasi
- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante
- memoria termica: l'unità di controllo ottimizza la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita
- memorizzazione dei valori massimi delle correnti misurate su ciascuna fase
- Una funzione di autosorveglianza segnerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- visualizzazione, in tempo reale sullo schermo, delle regolazioni effettuate in ampere e secondi, per avere la sicurezza di aver impostato i valori corretti
- segnalazione sul fronte, tramite LED, delle cause di sgancio dell'interruttore
- presa di test per la verifica delle funzionalità dell'unità di controllo e dell'interruttore a cui è associata
- coperchietto piombabile per impedire la modifica delle regolazioni effettuate

#### 4. UNITA' DI CONTROLLO MICROLOGIC P

L'unità di controllo di tipo elettronico per la misura e calcolo delle correnti, tensioni, potenze ed energie, utilizza una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa è completamente integrata nell'interruttore:

- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie
- trasformatori amperometrici (TA) sono all'interno dell'interruttore

Essa effettua la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) ed è equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

#### PROTEZIONI


Le caratteristiche principali delle unità di controllo universali sono le seguenti:

##### Protezione lungo ritardo (LR)

- soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale ( $I_n$ ); mediante plug lungo ritardo intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra 0,8 e  $I_n$  o tra 0,4 e 0,8 $I_n$ . Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposito plug OFF
- temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)

##### Protezione corto ritardo (CR)

- soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo ( $I_r$ )
- temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita

#### **Protezione istantanea (IST)**

- regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione


#### **Protezione di terra**

- sarà possibile scegliere, se richiesta, tra una protezione di terra a bassa sensibilità (fino a 1200A) regolabile in tempo tra 0,1 e 0,4s, ed una a elevata sensibilità (0,5 – 30A) temporizzabile tra 60 e 800ms

### **5. ALTRE PROTEZIONI, MISURAZIONI E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI**

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni sono integrate in origine nell'unità di controllo:

- misurazione di correnti, frequenza e tensioni senza bisogno di prese di tensione esterne (fino a 690 V); calcolo di potenze e energie
- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante
- memoria termica: l'unità di controllo ottimizza la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita
- funzione autosorveglianza: segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore
- visualizzazione sullo schermo, in tempo reale, delle regolazioni effettuate in ampere e secondi per avere la sicurezza di aver impostato i valori corretti
- possibilità di modificare la regolazione impostata con i commutatori direttamente sul fronte dell'unità di controllo: potrà essere raffinata mediante supervisore (se è presente l'opzione comunicazione) o dal tastierino dell'unità di controllo

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- protezioni aggiuntive orientate alla protezione delle utenze (minima/massima tensione, minima/massima frequenza, ritorno di potenza, inversione delle fasi) che potranno essere programmate dall'utente in soglia e temporizzazione per provocare, in caso di attivazione, lo sgancio dell'interruttore o, sempre a scelta dell'utente, segnalazione visiva o sonora.
- memorizzazione, in appositi archivi, degli ultimi 100 eventi accaduti (guasti, sganci, manutenzioni) per avere sotto controllo la storia dell'interruttore; disponibilità di archivi dedicati ai soli sganci e allarmi; sarà inoltre possibile monitorare il grado di usura dei contatti e, con opzione di comunicazione, il numero delle manovre effettuate dall'interruttore.
- possibilità di controllo del carico (distacco-riattacco) in funzione dei valori della corrente o della potenza.
- visualizzazione tramite supervisore di tutte le regolazioni e le informazioni memorizzate nello sganciatore, le misure effettuate e le grandezze calcolate.
- Segnalazione sul fronte, tramite LED, delle cause di sgancio dell'interruttore.

Sarà possibile associare ad ogni singola protezione o ad ogni tipologia di evento (allarme, intervento, ecc.) la commutazione di un contatto "pulito" esterno programmabile (fino a sei, in opzione).

## 6. UNITA' DI CONTROLLO MICROLOGIC H

L'unità di controllo di tipo elettronico per la misurazione e calcolo delle correnti, tensioni, potenze, energie e qualità della rete, utilizza una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa è completamente integrata nell'interruttore:


- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie;
- trasformatori amperometrici (TA) sono all'interno dell'interruttore.

Essa effettua la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) ed è equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

### PROTEZIONI

Le caratteristiche principali delle unità di controllo universali sono le seguenti:

#### Protezione lungo ritardo (LR)

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale ( $I_n$ ); mediante plug lungo ritardo intercambiabili opzionali sarà possibile ottenere una regolazione più fine limitandone il campo tra 0,8 e  $I_n$  o tra 0,4 e 0,8 $I_n$
- Sarà possibile annullare la protezione lungo ritardo con l'apposito plug OFF
- Temporizzazione regolabile da 12,5s a 600s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)

#### Protezione corto ritardo (CR)

- soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo ( $I_r$ )
- temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s
- caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita

#### Protezione istantanea (IST)

- regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale con possibilità di esclusione


#### Protezione di terra

- sarà possibile scegliere, se richiesta, tra una protezione di terra a bassa sensibilità (fino a 1200A) regolabile in tempo tra 0,1 e 0,4s, ed una a elevata sensibilità (0,5 – 30A) temporizzabile tra 60 e 800ms


#### ALTRE PROTEZIONI, MISURAZIONI E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni sono integrate in origine nell'unità di controllo:

- misurazione di correnti, frequenza e tensioni senza bisogno di prese di tensione esterne (fino a 690 V) e calcolo di potenze e energie
- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizza la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita
- Funzione autosorveglianza: segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore
- Visualizzazione, in tempo reale sullo schermo, della regolazione effettuata in ampere e secondi per avere la sicurezza di aver impostato i valori corretti.
- Possibilità di modificare la regolazione impostata con i commutatori direttamente sul fronte dell'unità di controllo, che potrà essere raffinata mediante supervisore (se è presente l'opzione comunicazione) o dal tastierino dell'unità di controllo
- Disponibilità di protezioni aggiuntive orientate all'utenza (minima/massima tensione, minima/massima frequenza, ritorno di potenza, inversione delle fasi) che potranno essere programmate dall'utente in soglia e temporizzazione per provocare, in caso di attivazione, lo sgancio dell'interruttore o, sempre a scelta dell'utente, segnalazione visiva o sonora.
- Memorizzazione in appositi archivi degli ultimi 100 eventi accaduti (guasti, sganci, manutenzioni) per avere sotto controllo la storia dell'interruttore; presenza di archivi dedicati ai soli sganci e allarmi; sarà inoltre possibile monitorare il grado di usura dei contatti e, con opzione di comunicazione, il numero di manovre effettuate dall'interruttore.
- Funzione di controllo del carico (distacco-riattacco) in base ai valori della corrente o della potenza assorbite.
- Visualizzazione da supervisore di tutte le regolazioni e le informazioni memorizzate nello sganciatore, le misure effettuate e le grandezze calcolate.
- Segnalazione sul fronte, tramite LED, delle cause di sgancio dell'interruttore.
- Misurazione e visualizzazione su supervisore (mediante opzione di comunicazione) del contenuto armonico della corrente e della tensione con rappresentazione grafica delle forme d'onda e dello spettro in frequenza; calcolo del tasso di distorsione armonica (THD).
- Possibilità di programmare l'unità di controllo affinché, al manifestarsi di un determinato tipo di evento (ad esempio il superamento di una soglia in tensione), venga memorizzata la forma d'onda della corrente o della tensione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Sarà possibile associare ad ogni singola protezione o ad ogni tipologia di evento (allarme, intervento, ecc.) la commutazione di un contatto “pulito” esterno programmabile (fino a sei, in opzione).

## 7. UNITA' DI CONTROLLO STR

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili, già dalla taglia 100A sarà disponibile una protezione elettronica tipo STR, integrata nel volume dell'apparecchio, con numerose regolazioni possibili, simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli e l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica). Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C.

- la funzione di protezione è autonoma e non dipende da sorgenti ausiliarie
- trasformatori/rivelatori amperometrici sono all'interno dell'interruttore

Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

## PROTEZIONI


Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici STR saranno le seguenti:

### Protezione lungo ritardo (LR):

- Ir regolabile con 32-48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico
- temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s (serie superiori)
- la corrente di sicuro funzionamento entro 2h sarà di 1.2Ir e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di 1.05Ir (serie superiori)

### Protezione corto ritardo (CR):

- Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- temporizzazione fissa a 40 ms (serie inferiori)
- temporizzazione regolabile a 4 gradini con funzione I2t ON o OFF (serie superiori)

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività; quest'ultima funzione potrà essere inibita (serie superiori)

#### **Protezione istantanea (IST):**

- soglia fissa a 11 In (serie inferiori)
- regolabile da 1,5 a 11 In (serie superiori)


Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- Protezione di terra;
- Sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;
- Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);
- trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro meta' - neutro uguale alla fase, che potrà essere messo sotto copertura piombabile.

Gli sganciatori elettronici STR saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED accesso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante
- presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 8. SGANCIATORE MAGNETOTERMICO STANDARD TMD

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili, dalla taglia 100A a 250A sarà disponibile una protezione magnetotermica tipo TMD, integrata nel volume dell'apparecchio, con semplici regolazioni, simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli e l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici saranno le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per  $I_n > 200A$ )
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per  $I_n > 80A$ ).

Lo sganciatore magnetotermico fornirà le protezioni minime essenziali per le linee e gli impianti a valle, per sovraccarico, cortocircuito e cortocircuito a fine linea.

## c) SGANCIATORE DIFFERENZIALE

### 1. INTERRUTTORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI SCATOLATI

Gli interruttori equipaggiati con relè differenziale, potranno essere realizzati con l'aggiunta di un dispositivo differenziale a corrente residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questi interruttori differenziali saranno:


- conformi alla norma IEC 947-2, appendice B
- immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5
- adatti al funzionamento fino a  $-25^{\circ}C$  secondo VDE0664

Questi ultimi saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V ca. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 50 V ca.

### 2. INTERRUTTORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI MODULARI

La protezione differenziale viene realizzata:

- per accoppiamento di un blocco associabile

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali mono-blocco in 4 passi

Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo  $I_{\Delta n}$  : 0,01 - 0,03 – 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo  $I_{\Delta n}$  : 0,3 – 1 A
- tipo I/S  $I_{\Delta n}$  regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 A
- tipo I/S/R  $I_{\Delta n}$  regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 – 3A.

Sensibilità alla forma d'onda:


- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue

Tutti i blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 $\mu$ s). I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20  $\mu$ s) pari a 3kA per le versioni istantanee e 5kA per le versioni selettive.

Gli interruttori NG125 sono dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20  $\mu$ s) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

#### d) **PROTEZIONI TERMICHE (PER INTERRUTTORI SALVAMOTORI)**

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Saranno tripolari, di tipo compensato nel campo  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $+50^{\circ}\text{C}$ . Il ripristino sarà manuale con pulsante operabile dall'esterno della portella.

Sarà preferibile comunque il tipo che offra la possibilità di scelta tra ripristino manuale od automatico.

I relè saranno alimentati direttamente o tramite TA a seconda delle caratteristiche richieste, come segue:

Per i motori ad avviamento normale i termici dovranno consentire un tempo di 3-4 secondi nella fase di avviamento a caldo in corrispondenza di 5 volte la corrente di taratura.

Per i motori da riaccelerare automaticamente o ad avviamento "pesante", i termici dovranno consentire un tempo di 5-8 secondi sulla curva a caldo in corrispondenza di 5 volte la corrente di taratura e contemporaneamente, sulla curva a freddo in corrispondenza di 6 volte la corrente di taratura, dovranno emettere entro 24 secondi (per i motori fino a 37 kW) o 18 secondi (per i motori superiori a 37 kW).

I relè termici dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni dinamiche e termiche in funzione della taratura dell'interruttore automatico o dei fusibili a monte.

Il campo di taratura sarà scelto in modo da settare la corrente nominale dal motore all'interno ed in vicinanza del limite inferiore del campo stesso.

## Art. 24 Interruttori BT del tipo modulare

### 1. GENERALITA'


Gli interruttori modulari, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A (e superiori), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50 $\mu\text{s}$ ) è pari a 6 kV.

### 2. NORME DI RIFERIMENTO

Gli interruttori descritti in questa specifica saranno conformi alle seguenti normative:

CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici

CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali

Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con  $I_n$  fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con  $I_n$  fino a 40 A e  $I_{\Delta n}$  = 30, 300, 500 mA..

Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore.

### 3. CARATTERISTICHE GENERALI

Gli interruttori modulari sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante. Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o similare.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.


I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm<sup>2</sup>, per correnti nominali superiori cavi di sezione fino a 50 mm<sup>2</sup>.

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a tre taglie: 1 modulo da 18 mm fino a  $I_n$  = 63 A, 1 modulo da 27 mm per  $I_n$  da 80 a 125A, 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N .

### 4. INTERRUITORI MODULARI DA 0,5A a 125A (uso domestico e similare)

Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente domestico e similare, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico  $3 \div 5 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva C intervento magnetico  $5 \div 10 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva D intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$


## 5. INTERRUTTORI MODULARI DA 0,5A a 125A (uso industriale)

Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente industriale sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico  $3,2 \div 4,8 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico  $7 \div 10 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico  $2,4 \div 3,6 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- curva K intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico  $12 I_n$  (solo magnetico)

## 6. AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori delle gamme C40, C60, C120, NG125 e C40 Vigì possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:


- contatti ausiliari (OF)
- contatti di segnalazione di intervento su guasto (SD)
- ausiliario bi-funzione commutabile (OF+OF\SD)
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario (MX+OF)
- sganciatori d'emergenza (MNx)
- sganciatori di massima tensione (MSU)
- sganciatori di minima tensione (MN)
- sganciatore di minima tensione temporizzato (MN S)

Gli interruttori delle gamme C40 e C40 Vigì possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- telecomando con funzione teleruttore (TL C40)
- telecomando con funzione contattore (CT C40)

Gli interruttori della gamma C60\C120 possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici che ne consentono il comando a distanza:

- sganciatori d'emergenza (MNx)
- sganciatori di massima tensione (MSU)
- telecomando (Tm)
- ausiliario per temporizzazione telecomando Tm (ACTt)
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando Tm (ACTc)
- ausiliario per riarmo automatico telecomando Tm (ATm)

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I blocchi differenziali Vigi NG125 regolabili o con corrente nominale pari a 125A possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale (SDV)
- sganciatore a lancio di corrente (MXV)

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili

## 7. ACCESSORI MECCANICI

Gli interruttori possono essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, accessoriati di coprimerse o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20, dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

### Art. 25 Apparecchiature per quadri elettrici

#### a) PRESCRIZIONI GENERALI

##### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta delle principali apparecchiature e componenti dei quadri elettrici di automazione e comando, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.


Tutte le apparecchiature, dovranno rispettare una facile individuazione funzionale delle manovre da eseguire e rispettare un'unica modularità in modo da garantire un buon livello estetico e un'efficace funzionalità.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI, e alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL e provvisti di Marchio Italiano di qualità se esistente.

Per quanto riguarda le apparecchiature di manovra quali: interruttori, contattori, sezionatori avranno valori nominali indicati di volta in volta negli schemi allegati.

Le distanze dalle singole apparecchiature e le diaframature dovranno impedire che eventuali correnti di corto circuito o altre avarie, possano interessare componenti vicini.

Per le apparecchiature di potenza (codoli filettati, basette, etc.) montate su lamiere di ferro traforate, si dovrà porre attenzione a non formare anelli induttivi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le tranciature delle lamiere saranno pertanto a unico foro per il passaggio di tutti i conduttori attivi; se saranno necessari passanti a fori singoli, si dovranno interrompere le separazioni di lamiera con appositi tagli tra foro e foro.

## b) CONTATTORI

I contattori sono apparecchi necessari all'interruzione telecomandata di circuiti ausiliari o di potenza. Sono realizzati di un involucro portante, una bobina avvolta su di un nucleo diviso in parte fissa e parte mobile, una serie di contatti di elettrici suddivisi in parte fissa e parte mobile, una serie di eventuali accessori.

Le norme definiscono il contattore come un dispositivo elettromeccanico di manovra, ad azionamento non manuale, adatto per effettuare un numero elevato di manovre, capace di stabilire, sopportare ed interrompere delle correnti in condizioni ordinarie e di sovraccarico del circuito ad esso interessato.


Questo apparecchio sarà necessario a comandare varie tipologie di circuiti e di conseguenza utilizzatori.

Questi apparecchi vengono normalmente costruiti con due distinte tecnologie:

- su barra, nei quali il movimento dei contatti mobili si svolge lungo un arco di circonferenza; sono prevalentemente utilizzati ove sono in gioco, potenze elevate o circuiti in corrente continua per tensioni da 800 a 1500 V
- compatti, nei quali il movimento dei contatti mobili è rettilineo; sono i contattori più utilizzati sia per le loro caratteristiche elettriche sia per l'ingombro ridotto, che per la facilità di installazione e manutenzione

In linea generale, nei casi previsti in appalto, saranno utilizzati contattori del tipo elettromagnetico compatto, con contatti in aria, composto principalmente da:

- uno o più poli di potenza, racchiusi in una camera spegna arco, che assicurano il passaggio e/o l'interruzione della corrente;
- un circuito magnetico equipaggiato con una bobina che rappresenta l'organo motore del contattore;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- una serie di supporti isolanti e metallici che servono per assemblare e fissare i vari componenti;
- uno o più contatti ausiliari con azione istantanea o temporizzata.

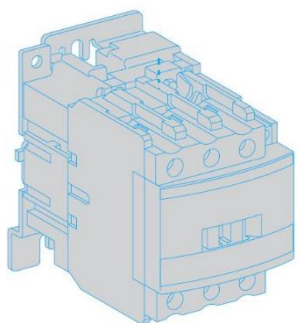
## 1. NORME DI RIFERIMENTO

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti: CEI EN 60947.4.1 IEC Norma 947.4.1


## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE

I contattori dovranno essere accuratamente scelti in base al coordinamento tra le apparecchiature di protezione a monte, il tipo e la potenza dei carichi, le tabelle e guide di scelta del costruttore dello stesso contattore ed in base alle seguenti caratteristiche:

- la corrente termica convenzionale in aria libera ( $I_{th}$ );
- la corrente d'impiego ( $I_E$ );
- la corrente temporanea ammissibile;
- il potere di chiusura;
- il potere di interruzione;
- tensione nominale d'impiego ( $U_E$ );
- tensione nominale d'isolamento ( $U_I$ );
- tensione nominale di tenuta agli shock ( $U_{IMP}$ );
- la durata meccanica;
- la durata elettrica;
- le categorie d'impiego.



Vista puramente indicativa di un contattore di piccola/media taglia

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La taglia dovrà essere adeguata alla potenza del motore e della protezione a monte, le bobine avranno la tensione di alimentazione adeguata al circuito di comando previsto. Le connessioni di potenza e ausiliarie saranno del tipo a vite imperdibile, morsetto a gabbia o tegolo. Sarà sempre disponibile una serie di contatti ausiliari NC+NA. I contatti mobili saranno legati meccanicamente, saranno striati autopulenti con pastiglie in lega speciale d'argento. I poli saranno in numero adeguato al circuito da interrompere.


I contattori saranno equipaggiabili con:

- contatti ausiliari aperti, chiusi, ritardati meccanicamente, ritardati tramite temporizzatori, ecc.;
- relè termici termici o elettronici, a riarmo automatico e/o manuale;
- kit di teleinversione, kit sella-triangolo;
- filtri, condensatori, resistenze;
- staffe, interblocchi meccanici ed elettrici;
- altro secondo le indicazioni del costruttore.

### 3. CATEGORIE DI IMPIEGO PER CONTATTORI

La corretta scelta di un contattore deve tener conto delle caratteristiche dell'utenza che alimenta, dei cicli di corrente assorbita e delle modalità di interruzione della corrente. Per assicurare agli utilizzatori prestazioni ben determinate, in relazione alle diverse tipologie di impiego, le norme definiscono, per i contattori, opportune categorie di impiego, per le quali indicano le modalità di funzionamento che il contattore deve garantire. Le categorie d'impiego normalizzate definiscono il valore di corrente e di tensione che il contattore deve stabilire ed interrompere in funzione di un valore definito di corrente e di tensione. Questi valori dipendono:

- dal tipo di utenza comandata (motori a gabbia, motori ad anelli, carichi resistivi);
- dalle condizioni nelle quali si effettuano le chiusure e le aperture del circuito (motore in marcia o con rotore bloccato o in corso di avviamento, inversione del senso di marcia, frenatura in contro corrente).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


Inoltre, l'indicazione della tensione e della corrente nominale d'impiego  $I_E$  nell'ambito di una categoria di impiego, permette di conoscere i valori minimi del potere di chiusura e di interruzione d'un contattore, richiesti dalla Norma, e di calcolare la durata di vita elettrica dell'apparecchio.

**Categoria AC1** → Si applica nel comando di tutte le utenze a corrente alternata il cui fattore di potenza è almeno uguale o maggiore a 0,95 ( $\cos \varphi \geq 0,95$  ovvero a carichi resistivi). Durante il funzionamento, il contattore stabilisce la corrente nominale d'impiego ed interrompe la stessa.

**Categoria AC2** → Si applica all'avviamento, alla frenatura in controcorrente ed alla marcia ad impulsi dei motori ad anelli. Alla chiusura il contattore stabilisce la corrente d'avviamento pari a circa 2,5 volte la corrente nominale del motore. All'apertura deve interrompere la stessa corrente ad una tensione massima uguale alla tensione di rete.

**Categoria AC3** → Si applica al comando dei motori a gabbia per i quali l'interruzione della corrente si effettua quando il motore ha già completato la fase di avviamento. Alla chiusura il contattore stabilisce una corrente di avviamento  $I_A$  compresa tra 5 e 7 volte la corrente nominale del motore. All'apertura il contattore interrompe la corrente nominale assorbita dal motore, l'interruzione è facile. Esempi d'impiego: tutti i motori a gabbia utilizzati abitualmente per movimentare: ascensori, scale mobili, nastri trasportatori, elevatori a tazze, compressori, ventilatori, pompe, climatizzatori etc.

**Categoria AC4** → Si applica alle applicazioni di frenatura in controcorrente e marcia ad impulsi per motori a gabbia. Il contattore stabilisce una corrente di avviamento che può raggiungere un valore da 5 a 7 volte la corrente nominale del motore. Quando apre interrompe questa stessa corrente ad una tensione al massimo uguale alla tensione di rete. La tensione ai poli del contattore è tanto più alta quanto più è bassa la velocità del motore. L'interruzione della corrente è molto gravosa. Esempi d'impiego: macchine da stampa, impianti e macchine per sollevamento, applicazioni in settori metallurgici.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

#### 4. COMANDO MOTORI

I contattori dovranno essere adatti per servizio continuo in categoria AC-3 (salvo diversa indicazione in schema) e per un numero manovre orarie non inferiore a 15C. La corrente nominale di impiego in categoria AC-3 e per installazione nel quadro elettrico, non sarà inferiore al 130% della corrente nominale del motore (o del carico). Il potere di interruzione/chiusura non dovrà essere inferiore a  $8/10 I_0$  (per le correnti fino a 100 A) ed a  $6/8 I_0$  (per le correnti oltre 100 A).


Il comando dei motori dovrà prevedere un coordinamento di tipo 2. Il coordinamento di tipo 2 esige che, in condizione di cortocircuito, il contattore o l'avviatore non rappresenti un pericolo per le persone o le installazioni e possa essere rimesso subito in funzione. Il rischio di saldatura dei contatti è ammesso; in tal caso, il costruttore deve indicare le misure da adottare per ciò che riguarda la manutenzione del materiale. Il coordinamento di tipo 2 consente di aumentare la continuità di servizio. Il contattore ed il circuito potranno essere protetti in diversi modi, secondo la potenza ed il tipo di circuito, principalmente si presenteranno i seguenti metodi di protezione:

- protezione da sovraccarico mediante termica integrata nel contattore (che però non potrà assicurare la protezione dal sovraccarico anche della linea, ma solo dell'utenza e del contattore)
- protezione da cortocircuito, mediante interruttore magnetotermico, fusibili, interruttore magnetico (che però non potrà assicurare la protezione dal sovraccarico anche della linea, ma solo dell'utenza e del contattore)
- protezione contro i contatti indiretti mediante interruttore automatico differenziale o magnetico
- protezione da sovraccarico e cortocircuito mediante inverter, ovvero variatore di velocità o avviatore progressivo con by-pass statico interno
- secondo abbinamenti misti o secondo quanto indicato sugli schemi

#### 5. COMANDO CIRCUITI DI ILLUMINAZIONE

Le condizioni di impiego di un circuito di illuminazione sono caratterizzate da:

- un servizio permanente, l'apparecchiatura può restare inserita diversi giorni o addirittura diversi mesi,

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- un fattore di simultaneità uguale a 1, tutte le utenze sono messe in servizio o fuori servizio simultaneamente,
- una temperatura, attorno all'apparecchio, relativamente alta, dovuta all'installazione in cassette, alla presenza di fusibili o a locali poco ventilati.

Questo è il motivo per cui la corrente di impiego è minimizzata rispetto alla corrente di impiego in AC-1.

Il contattore ed il circuito saranno protetti da un interruttore automatico magnetotermico modulare (salvo diversa indicazione negli schemi). Il coordinamento con il tipo di carico, dovrà essere quello indicato dalle tabelle del costruttore, in relazione al tipo (lampade a fluorescenza, incandescenza, scarica di gas, ecc.) e potenza del carico.


## 6. COMANDO CIRCUITI DI RISCALDAMENTO

Un circuito di riscaldamento è un circuito terminale che alimenta uno o più elementi di riscaldamento resistenti, comandati da un contattore. Le regole applicabili al circuito di alimentazione di un motore lo sono anche per il circuito di riscaldamento, tenendo conto del fatto che non può, normalmente, essere percorso da sovracorrenti di sovraccarico. Ciò consente di proteggerlo solo dai cortocircuiti. Sarà considerato solo il riscaldamento con elementi resistenti, utilizzati nei forni industriali o per il riscaldamento di locali (radiatori a infrarossi o a resistenze, convettori, anelli riscaldanti, ecc.). La variazione di resistenza tra lo stato caldo e lo stato freddo comporta un picco di corrente che non supera mai  $\frac{2}{3} I_N$  al momento della messa in tensione. Inoltre, questo picco appare pienamente solo alla messa in tensione iniziale se, successivamente, le variazioni di temperatura sono limitate da un regolatore. La potenza e la corrente nominale di un elemento si intendono per la temperatura a regime.

Il contattore ed il circuito saranno protetti da un interruttore automatico magnetotermico modulare (salvo diversa indicazione negli schemi).

## 7. COMANDO CIRCUITI PER TRASFORMATORI BT/BT

Alla messa in tensione di un trasformatore, si verifica generalmente un brusco spunto di corrente. Quest'ultimo raggiunge quasi istantaneamente il suo valore di picco per poi decrescere in modo

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

esponenziale e raggiungere rapidamente il suo valore di regime permanente. Il valore di questa corrente dipende:

- dalle caratteristiche del circuito magnetico e degli avvolgimenti (sezione del nucleo, induzione nominale, numero di spire, disposizione e dimensioni delle bobinature,...),
- dalle prestazioni dei lamierini magnetici utilizzati,
- dallo stato magnetico del circuito e dal valore istantaneo della tensione alternata della rete al momento dell'inserzione.


La corrente alla messa in tensione può raggiungere da 20 a 40 volte la corrente nominale per le potenze in kVA della tabella che segue. Il suo valore è indipendente dallo stato "a vuoto" o "sotto carico" del trasformatore. Il contattore ed il circuito saranno protetti da un interruttore automatico magnetotermico modulare o scatolato (salvo diversa indicazione negli schemi).

## 8. COMANDO DI CONDENSATORI TRIFASE PER RIFASAMENTO

I condensatori formano, con i circuiti ai morsetti dei quali sono collegati, dei circuiti oscillanti che possono generare, alla messa in tensione, delle correnti transitorie di forte intensità ( $> 180 I_N$ ) e frequenza elevata (da 1 a 15 kHz). Come regola generale, il picco all'inserzione è tanto più debole quanto più:

- sono alte le induttanze della rete,
- i trasformatori di linea sono di bassa potenza,
- è alta la tensione di cortocircuito dei trasformatori,
- è piccolo il rapporto tra la somma delle potenze dei condensatori inseriti e quelle del condensatore da inserire (batterie a gradini).

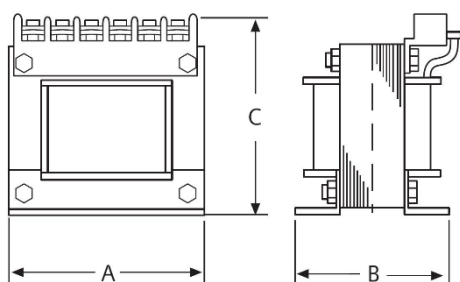
Conformemente alle norme IEC 60070, NF C 54-100, VDE 0560, il contattore di comando deve poter resistere a una corrente permanente pari a 1,43 volte la corrente nominale del gradino comandato. Il contattore ed il circuito saranno protetti da un fusibile di tipo gL/gG calibrati per una corrente da 1,7 a  $2 I_N$ .

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### c) TRASFORMATORI AUSILIARI

I trasformatori dovranno essere realizzati con classe d'isolamento F minima. I trasformatori saranno impregnati mediante un ciclo sotto vuoto con resine in classe F. Per i trasformatori di potenza fino a 2500VA il pacco lamellare sarà saldato, ciò consentirà una maggiore uniformità della produzione in relazione ai parametri magnetici del nucleo, una completa messa a terra e riduzione delle vibrazioni.


Fra primario e secondario dovrà essere interposto uno schermo elettrostatico (formato da una spirale di rame aperta ed isolata), utilizzato per evitare disturbi, sovratensioni e distorsioni che verranno scaricati a terra, ottenendo inoltre un buon isolamento. In linea generale, i trasformatori non dovranno comunque essere sottoposti ad un carico continuativo superiore all'80% della potenza nominale.



#### Vista indicativa per trasformatore monofase ad uso circuiti ausiliari

Da un punto di vista dell'utilizzatore, gli apparecchi possono essere classificati in 3 classi di sistemi di isolamento a seconda della protezione presente:

- classe I, se la protezione è assicurata da un isolamento fondamentale e dal collegamento a terra delle parti conducibili accessibili
- di classe II, se la protezione è assicurata da un isolamento doppio o rinforzato (non è previsto il morsetto a terra)
- classe III, se la protezione è assicurata dall'alimentazione a bassissima tensione di sicurezza (non è previsto il morsetto a terra)

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I trasformatori dovranno essere sottoposti ad un ciclo di impregnazione vuoto-pressione mediante il quale gli avvolgimenti saranno ricoperti da un sottile ed uniforme strato di resina poliestere inorganica ad elevata proprietà dielettrica. Questo conferirà alla macchina migliori caratteristiche di isolamento, migliorando lo scambio termico, evitando la penetrazione dell'umidità e riducendo i rumori dovuti alle vibrazioni.

I trasformatori avranno nucleo saldato invece di essere con lamierini incrociati, garantendo parametri magnetici del nucleo maggiormente uniformi, messa a terra completa del nucleo mediante faston poiché tutti i lamierini saranno elettricamente collegati dal cordone di saldatura, rumorosità ridotta del trasformatore.

### 1. Potenza nominale

La potenza di targa sarà il risultato della tensione secondaria nominale moltiplicato per la corrente secondaria nominale, mentre nel caso di prodotti polifase viene moltiplicato per n, dove n è il numero delle fasi. Nel caso in cui si hanno più avvolgimenti secondari o prese multiple, la potenza nominale si ottiene sommando i prodotti delle tensioni secondarie nominali dei circuiti caricati contemporaneamente. Le norme poi richiedono che i trasformatori siano dimensionati in modo di sopportare un sovraccarico del 10%. La potenza espressa nella targa sarà quella riferita al servizio continuo.


Nel caso in cui il lavoro a cui è sottoposto il trasformatore sarà ciclico ad intermittenza, la potenza di dimensionamento sarà ammessa minore, tramite una costante moltiplicativa K inferiore a 1 che si determina tramite la seguente formula:

$$K = \frac{\text{tempo di lavoro}[\text{min}]}{\text{tempo tot del ciclo (lavoro + pausa)}[\text{min}]}$$

$$P_{trasf} = P_{si} \times \sqrt{K}$$

Psi Potenza a servizio intermittente

A) La durata totale del ciclo (lavoro + pausa) deve essere inferiore o uguale a 10 minuti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


B) Nel caso in cui l'alimentazione viene interrotta sull'avvolgimento secondario del trasformatore, occorre tener conto della necessità di 10% in più della potenza per compensare le perdite dell'apparecchiatura nel funzionamento a vuoto.

C) È indispensabile controllare se la potenza a servizio intermittente prelevata dal trasformatore non sia in contrasto con le protezioni previste per il servizio continuo.

Nel caso in cui il trasformatore non lavorasse continuamente alla potenza nominale, sarà ammesso un sovraccarico con una potenza maggiore della potenza nominale, i cui valori dovranno essere forniti dal costruttore. A titolo di esempio, nel seguito si riporta una tabella esemplificativa.

Carico collegato al trasformatore (in % della potenza nominale)	Periodo in minuti ammesso per il sovraccarico (in funzione percentuale della potenza nominale)				
	110%	120%	130%	140%	150%
50%	180	105	65	45	30
60%	170	95	60	40	25
70%	155	80	45	30	20
80%	140	75	40	25	15
90%	120	60	30	15	8

La temperatura ambiente e l'altitudine influenzeranno il funzionamento del trasformatore, pertanto il valore di potenza nominale presente in targa (espresso in VA) sarà quella massima sull'avvolgimento secondario in lavoro continuo, con tutte le temperature inferiori ai limiti prescritti dalle norme, con ambiente a temperatura massima di 40°C e altitudine massima di 1000 m SLM. In caso di utilizzo oltre questi limiti, le potenze che si potranno prelevare saranno inferiori, con valori che in percentuale della potenza nominale forniti dal costruttore.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 2. Protezione dei trasformatori

La protezione nel trasformatore dovrà avvenire sia sul primario che sul secondario, su tutti i conduttori attivi, a seconda dell'uso specifico.

Durante l'inserzione si creerà nel primario del trasformatore una corrente di spunto (chiamata inrush current) molto elevata, massimo 25-30 volte la corrente nominale, la cui durata sarà di circa 10 ms. Per questo fenomeno saranno installati sul primario dei fusibili tipo aM o interruttori automatici magnetotermici di curva (diffusi tipo U, D o K), calibrati in modo tale da proteggere la linea dai cortocircuiti ma da non intervenire nella fase di inserzione dei trasformatori. Questi dispositivi avranno la prerogativa di intervenire in un tempo massimo di 3-5 secondi poiché nel frattempo la resistenza dell'impianto al corto circuito sarà affidata alla bontà del trasformatore.

Sarà quindi fondamentale per il dimensionamento delle protezioni, conoscere la tensione di corto circuito  $V_{cc}$ , da cui si calcoleranno le correnti di corto circuito e le protezioni necessarie.

La corrente di corto circuito primaria  $I_{1cc}$


$$I_{1CC} = \frac{I_{1n} \times K}{V_{cc} \%} \times 100$$

La corrente di corto circuito secondaria  $I_{2cc}$

$$I_{2CC} = \frac{I_{2n} \times K}{V_{cc} \%} \times 100$$

K coefficiente della corrente di magnetizzazione 1,05÷1,1  
 $V_{cc}\%$  tensione di corto-circuito percentuale

La protezione contro il corto circuito si dovrà scegliere tenendo conto che tale evento avvenga nel punto più lontano della linea di collegamento trasformatore/utilizzatore, vale a dire con la corrente di corto circuito al minimo, determinata dalla seguente formula (con conduttori di rame):

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

$$I_{2CC\min} = \frac{V_n}{\frac{V_2}{P} \times \frac{V_{cc}\%}{100} + \frac{2 \times 0,018 \times L}{S}}$$

$V_2$	tensione secondaria del trasformatore	[V]
$P$	potenza nominale del trasformatore	[VA]
$V_{cc}\%$	tensione di cortocircuito percentuale	
$L$	lunghezza della linea	[m]
$S$	sezione del conduttore	[mm <sup>2</sup> ]

Le protezioni a monte ed a valle del trasformatore dovranno essere tra loro selettive.


#### d) TARGHE

Per ogni quadro elettrico sarà prevista una targa da fissare in alto al centro e recante il contrassegno del quadro. Inoltre su ogni portella sarà fissata una targhetta recante il contrassegno dell'unità relativa.

Le targhe saranno in laminato plastico bianco e nere con, preferibilmente, caratteri neri su fondo bianco. Tutte le targhe saranno fissate mediante viti e non con adesivi.

Le targhe dovranno principalmente essere relative a:

- identificazione del quadro elettrico
- identificazione del costruttore
- dati caratteristici del quadro elettrico secondo la norma
- folgore di pericolo
- accesso consentito solo a personale addestrato ed autorizzato
- indicazione della tensione nominale

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- indicazione di tutte le tensioni ausiliari utilizzate
- identificazione di tutti i circuiti/componenti
- identificazione di tutte le funzioni delle apparecchiature
- marcaura CE
- quant'altro necessario

La cartellonistica monitoria da apporre sui quadri elettrici dovrà essere del tipo conforme al recente D.lgs. 14 agosto 1996 n.493, alle norme CEI ed UNI.

La marcatura CE del quadro deve essere apposta in conformità alle direttive CEE inerenti tale genere di prodotto.

## Art. 26 Materiali per impiantistica elettrica

### a) PRESCRIZIONI GENERALI

#### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei principali materiali e componenti degli equipaggiamenti elettrici delle centrali tecnologiche, necessari al funzionamento dell'impianto/sistema in oggetto.


### b) CONDUTTORI ELETTRICI

In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

#### 1. METODI DI POSA

La posa dei cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, in particolare alla norma CEI 64-8 e CEI 11-17, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dal costruttore.

I cavi, in linea di principio saranno allocati all'interno delle vie cavi. Queste potranno essere tubazioni, canaline, passerelle, cunicoli.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I cavi non dovranno riportare giunzioni lungo il loro percorso, nel caso in cui ciò non fosse possibile, dovranno esser concordate in tipo e posizione con il Committente.

Le uniche giunzioni possibili saranno quelle esclusive a monte e valle di ogni linea, mentre, solo per gli ausiliari, saranno previste in alcuni casi delle cassette/morsettiere di interfaccia per le apparecchiature in campo.

In caso di conduttori unipolari di potenza, dovrà essere garantita la formazione a trifoglio delle fasi per tutta la lunghezza del percorso, quindi dovrà esser realizzata con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Il loro fissaggio dovrà avvenire con fascettatura ogni metro circa

In caso di più conduttori in parallelo, dovrà essere garantita con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Dovrà inoltre essere rispettata l'indipendenza termica per il calcolo delle portate, prevista in progetto, ottenuto mediante adeguato distanziamento tra i conduttori.

In tutti i casi, i cavi dovranno essere alloggiati nelle condutture e nelle scatole di derivazione/interfaccia con estrema cura ed ordine, rispettando percorsi paralleli (privi di incroci ed accavallamenti), rispettando il raggio di curvatura minimo previsto.


Nella posa dei cavi dovranno esser rispettati i coefficienti di riempimento previsti dalla norma.

I cavi andranno alloggiati nelle condutture previste in progetto, secondo la propria funzione, secondo quanto indicato nel progetto.

In corrispondenza dei cambi di direzione e dei tratti verticali, i cavi dovranno esser ancorati mediante fascettatura, alla base della via cavi

La posa dei cavi dovrà essere eseguita entro i limiti di temperatura previsti dal costruttore, con la cura di eseguire il tiro senza danneggiare il conduttore e l'isolante, impiegando legature apposite in calza di acciaio ed eventuali rulli e lubrificanti specifici. Concluse le operazioni di posa, dovrà esser eliminato l'eventuale spezzone terminale interessato dall'imbracatura, che quindi potrebbe essersi danneggiato.

Per ogni tratta di cavo, si dovrà prevedere un'adeguata lunghezza di riserva (ricchezza), onde permetterne l'adeguata maneggevolezza, l'opportuna preparazione della terminazione, l'ordinata sistemazione ed una eventuale lunghezza per piccoli spostamenti all'interno dei quadri elettrici o delle morsettiere in genere.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le operazioni di taglio ed intestazione dei cavi dovrà avvenire con appositi utensili, inoltre se si prevede di non eseguire le connessioni per periodi di tempo non adeguati, occorrerà predisporre una efficace copertura (resina, gomma, altro equivalente) dei trefoli di rame e dell'intera sezione del cavo che rimarrebbe esposta.

Sarà garantita la protezione da azioni e sollecitazioni meccaniche sul cavo, dalla copertura dei cunicoli nei tratti interni, mediante nastro di segnalazione ed adeguata profondità di posa per le tubazioni interrato nelle aree esterne.

La posa dei cavi, secondo la propria tipologia costruttiva, dovrà essere scelta in sede di progetto. In linea di principio i cavi saranno del tipo flessibile per posa fissa. In alcuni limitati casi gli stessi cavi saranno adatti anche alla posa fissa con ammortizzatori a bassa velocità e movimenti non ciclici (esempio la connessione al tenditore).

I cavi dovranno essere forniti sul luogo dell'installazione pronti per la loro posa. Nel caso occorra si potrà conservarli, prima della loro posa, presso il cantiere, opportunamente ed adeguatamente ricoverati.


La scelta delle condutture e la loro posa dovrà essere eseguita correttamente, assicurando l'adeguato isolamento dei sistemi elettrici tra loro e verso massa; in particolare, la resistenza di isolamento verso terra dovrà risultare  $> 500k\Omega$  per sistemi elettrici funzionanti a tensione  $\geq 50V$  mentre dovrà essere  $> 250k\Omega$  per sistemi funzionanti a tensione  $< 50V$ .

Particolare attenzione verrà posta per garantire la separazione tra circuiti di I categoria da quelli di categoria 0 a bassissima tensione di sicurezza o isolamento; tra i due sistemi dovrà essere assicurata la separazione fisica per distanziamento o la classe di isolamento doppia o rinforzata, se posati nelle stesse condutture di altri sistemi elettrici a categoria 0 e I.

## 2. CAVI DI BASSA TENSIONE

In linea generale i cavi uni-multipolari dovranno essere conformi alle norme CEI UNEL 35016 e CEI 20-29.

La sezione dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e supplementari sarà stabilita secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### 3. TERMINALI

Ogni cavo dovrà essere intestato ad entrambe le estremità, mediante un sistema adeguatamente sicuro e funzionale, ottenuto mediante appositi accessori, denominati terminali, a seconda del tipo di connessione che occorrerà eseguire.

In particolare si evidenziano i seguenti modi di intestazione delle linee:

- Cavi di potenza di grande sezione: mediante capocorda stagnato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito
- Cavi di potenza di piccola sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito
- Cavi ausiliari di media sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante viti e serraggi diretti
- Cavi ausiliari di piccola sezione: mediante tubetto terminale stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante serraggi indiretti in morsettiere


Le dimensioni dei terminali/capocorda dovranno essere coordinate alla sezione del cavo da collegare ed adatte al tipo di connessione da eseguire. Ogni terminale potrà contenere un solo cavo.

### 4. SIGLATURA

Ogni cavo dovrà essere chiaramente identificabile ad entrambe le estremità, l'identificazione dovrà servire per il cavo e per le singole anime (nel caso di cavi multipolari).

L'identificazione avverrà con appositi cartellini, fascettati sulla guaina in posizione visibile ed ordinata. Ogni anima sarà dotata di identificativo tipo grafoplast o equivalente, con sigla alfanumerica indicata in schema.

Ogni cavo inoltre prevedrà una stampigliatura su tutta la sua lunghezza, prevista dal costruttore, con indicato il tipo di cavo e la sezione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## A ) CONDUTTURE ELETTRICHE

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle vie cavi da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di condutture, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

Le vie cavi serviranno all'alloggiamento dei conduttori elettrici ed ottici, per rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi e per la loro protezione meccanica.

Le vie cavi si dividono per tipo (tubi, canali, ecc.) ed in genere saranno anche denominate condutture. In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

### 1. METODI DI POSA

La posa delle vie cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.


Sulle pareti, le tubazioni dovranno avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Il tracciato deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino la conduttura e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le condutture dovranno essere curvate con apposito attrezzo oppure impiegando appositi accessori e raccordi, del tipo previsto dal costruttore delle stesse vie cavi.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante collari, cavallotti, graffette o mensole, in acciaio zincato o in PVC, con ancoraggi alla muratura con tasselli.

Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio/so-spendione delle vie cavi, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare al conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.

Gli staffaggi delle condutture dovranno essere adeguatamente disposti lungo tutta la condotta, per quanto possibile in modo equidistante, in corrispondenza di ogni cambio di direzione e/o diramazione.

Le strutture edili non dovranno subire alcuna alterazione a seguito del fissaggio delle condutture, cassette di derivazione o involucri per apparecchiature elettriche in genere. Ove ciò non fosse possibile, dovrà essere valutato ogni aspetto dell'applicazione, tra questi dovrà essere ripristinato il trattamento superficiale, oltre a valutare quanto riportato nel punto successivo.


I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Le dimensioni delle condutture dovranno essere tali da rispettare i coefficienti di riempimento indicati dalla normativa. Queste consigliano che il diametro interno delle tubazioni, dovrà essere in grado di contenere 1,3 volte il diametro complessivo del fascio di conduttori ivi contenuti. Mentre nel caso di canali il riempimento non dovrà superare il 70% nel modo orizzontale.

Le dimensioni delle curve nelle condutture dovranno essere tali che vengano rispettati i raggi di curvatura minimi ammessi per i cavi ivi contenuti.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nella stessa condotta e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, agenti aggressivi, ecc.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Quando richiesto, le condutture metalliche dovranno assicurare la continuità di terra per tutto il loro percorso, senza ricorrere a (ovvero limitare all'indispensabile) ponticelli/cavollotti, ma con il semplice impiego di accessori e raccordi previsti dal costruttore. La continuità di terra dovrà interessare anche l'eventuale interposizione di cassette di derivazione od infilaggio.

Secondo il tipo di applicazione la conduttura dovrà possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa. Nel caso impiegando ripari aggiuntivi, come ad esempio dei tratti di tubazione in PVC rigido installati al di sotto di 1,5 metri dal piano di calpestio in zone tecniche, oppure installate in posizioni riparate, come ad esempio angoli. In altri casi, dovrà essere la stessa conduttura a conferire alla linea elettrica l'adeguata resistenza meccanica, preservando i cavi elettrici dai danneggiamenti.


Secondo il tipo di applicazione la conduttura dovrà possedere, per tutto il suo percorso, il grado di protezione minimo indicato nel progetto. A tale proposito, se si intenderà impiegare alcune tubazioni come solo sostegno del cavo, non sarà ammesso che esse siano "aperte" ad una estremità, mentre all'altro capo via sia un raccordo tubo/maschio ad un involucro, facendo perdere un grado di protezione adeguato all'involucro stesso.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio quando si supereranno due cambi di direzione (curve). Questo comporterà delle scatole dedicate al solo infilaggio ed ispezione lungo la conduttura. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio dei cavi, ovvero interponendo delle scatole di infilaggio (oppure pozzetti di ispezione) ad adeguata distanza tra loro. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.

Le vie cavi dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

L'allacciamento a motori elettrici, elettropompe, valvole, termostati, pressostati, sonde, apparecchiature fisse in genere, dovrà essere eseguito con guaina flessibile. L'accorgimento sarà utile a limi-

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

tare il trasferimento di vibrazioni dall'utilizzatore alla conduttura e conseguente logorio dell'isolamento dei cavi, allentamento dei raccordi e della viteria delle condutture, oltre al trasmettere delle vibrazioni ai componenti dell'impianto elettrico.

La lunghezza dei collegamenti flessibili deve essere limitata allo stretto indispensabile, in ogni caso il collegamento flessibile dovrà essere autoportante per quei collegamenti di piccole dimensioni, mentre dovrà essere sorretto negli altri casi, quindi ogni volta sia necessario. Di preferenza i raccordi a parti in movimento o soggette a vibrazione, dovranno essere eseguiti con raccordi anti-allentamento, oppure pressacavi antiallentamento.


L'impiego di tubazioni metalliche come solo sostegno di cavi elettrici sarà ammesso nei soli casi in cui sia assicurata adeguata protezione meccanica al cavo nei tratti in vista/aria. Questo lo si potrà ottenere solo:

- impiegando i raccordi testacanna (accessori in materiale plastico, che proteggono l'uscita del cavo in corrispondenza degli spigoli della sezione di uscita della tubazione, anche se debitamente limata)
- adottando adeguati accorgimenti per installare i cavi in posizioni in cui non sono soggetti ad urti e sollecitazioni di tipo ordinario, lontano da eventuali parti calde che li possono danneggiare, lontano da parti in movimento o sottoposte a vibrazione
- adottando adeguati accorgimenti per fissare saldamente i cavi in modo che non compiano movimenti durante la loro vita, quindi assicurandoli a parti fisse nei tratti verticali

Quando le condutture, per esigenze di vario genere, seguono percorsi paralleli, dovranno essere posate in modo che non sia intralciata l'accessibilità e la manutenzione dei raccordi, che non sia pregiudicato l'infilaggio dei cavi, che siano rispettate le indipendenze termiche per il calcolo delle portate previste in progetto.

## 2. TUBAZIONI

Per la posa delle condutture dovranno essere osservate le regole dell'arte, dovranno essere impiegati tutti gli accessori previsti dal costruttore, e saranno inoltre rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Il sistema di tubazioni impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- Tubazioni rigide in PVC; adatte alla realizzazione di condutture a vista
- Tubazioni flessibili (guaine spiralate); adatte alla realizzazione di condutture a vista
- Tubazioni rigide in acciaio; adatte alla realizzazione di condutture a vista

### 3. TUBAZIONI IN PVC PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le tubazioni saranno rigide in PVC del tipo pesante ed autoestinguente, saranno conformi alle norme CEI 23-14 e successive varianti (CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1). Se in qualche tratto risulterà difficoltosa la posa di tubazioni rigide, si potranno utilizzare quelle di tipo flessibile, purché adeguatamente sovradimensionate.


Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Tubo isolante rigido pesante realizzato in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente
- Resistenza alla compressione 1250 N
- Resistenza all'urto 2kg da 100mm
- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086: autoestinguente in meno di 30 s
- Gamma di 7 diametri disponibili da 16mm fino a 63 mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)
- Disponibile in verghe da 2 m e 3 m

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:

- Manicotti standard IP40
- Manicotti IP65 ad innesto rapido
- Manicotti flessibili da IP44 a IP65
- Curve 90° standard IP 40
- Curve 90° IP65 ad innesto rapido
- Curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili
- Raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido
- Serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68
- Supporti semplici
- Supporti componibili su guida
- Supporti metallici a collare

Disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spirali di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi

#### 4. TUBAZIONI FLESSIBILI (GUAINE) PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le tubazioni saranno flessibili spirali, saranno denominate anche guaine, in PVC del tipo autoe-  
stinguente, saranno conformi alle norme CEI 23-39, CEI 23-56 e successive varianti (CEI EN 50086-1  
e CEI EN 50086-2-3).


Il sistema di tubazioni flessibili, dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze  
e spendibili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose, grazie alle carat-  
teristiche del prodotto.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Guaina spirale autoestinguente per impieghi standard realizzata in materiale termopla-  
stico a base di PVC, autoestinguente

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Resistenza alla compressione 320N
- Resistenza all'urto 2kg da 100mm
- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min
- Resistenza alla temperatura da -10°C a +90°C
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086: autoestinguente in meno di 30 s
- Gamma minima di 14 diametri disponibili da 8mm a 60mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-3
- Gamma minima di colori disponibili; nero RAL 9005, grigio RAL 7035
- Disponibilità avente almeno anche in una versione con sonda tiracavo

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:


- Raccordi guaina/maschio minimo IP64; fissi o girevoli; curvi o dritti
- Raccordi guaina/ tubo/cavo
- Raccordi guaina/tubo ad innesto rapido minimo IP64
- Raccordi guaina/guaina girevoli minimo IP64

Le filettature potranno essere di diversi tipi: Metrica, Gas e PG (quest'ultimo teso ad essere standardizzato per questo tipo di impianto)

## 5. TUBAZIONI IN ACCIAIO PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le tubazioni saranno in acciaio Fe 360, tipo rigido pesante UNI 7683, senza saldature, laminato a caldo, liscio internamente, zincatura UNI 5745, filettatura conica UNI 6125, con manicotto UNI 7684. Tubo con elevata resistenza meccanica per impianti elettrici. Se in qualche tratto risulterà difficoltosa la posa di tubazioni rigide, si potranno utilizzare guaine in acciaio zincato spiralato a doppia aggrefatura, rivestite in resina isolante, purché adeguatamente sovradimensionate.

In alternativa per zone ordinarie la tubazione potrà essere rigida pesante in acciaio S 195T senza saldatura, a norma EN 10255 (ex UNI 8863), zincata a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), filettabile, marchiata a vernice con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, fornita in barre da 6 m.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Grado di protezione con gli opportuni raccordi, fino ad IP67, marcatura UNI 7683 ogni 1.5 m, installata a vista mediante gaffette ogni 500 mm oppure incassato in manufatti di c.a., corredato di tutti gli accessori e particolari previsti dalla regola dell'arte.

All'interno cavi del tipo EPR sia unipolari che multipolari del tipo con isolamento in classe II, continuità elettrica assicurata per tutto il percorso.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.


Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Tubo rigido pesante realizzato in acciaio zincato elettroliticamente
- Gamma di 7 diametri disponibili → 1/2"; 3/4"; 1" 1/4; 1" 1/2; 2"; 2" 1/2; 3"; 4".
- Marchio UNI EN
- Conformità alle Norme UNI 7683 e EN 10255 (ex UNI 8863)
- Disponibile in verghe da 6 m

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:

- Manicotti filettati
- Manicotti flessibili IP65
- Curve filettate
- Curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili
- Raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo filettati
- Serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68
- Supporti semplici
- Supporti componibili su guida
- Supporti metallici a collare

Disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi mediante adeguate predisposizioni.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. TUBAZIONI IN ACCIAIO PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le tubazioni saranno rigide in acciaio zincato elettroliticamente di tipo leggero, saranno conformi alle norme CEI 23-39 e CEI 23-54 e successive varianti (CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1). Se in qualche tratto risulterà difficoltosa la posa di tubazioni rigide, si potranno utilizzare guaine in PVC rivestite di calza in acciaio zincato, purché adeguatamente sovradimensionate.

Il sistema di tubazioni rigide in acciaio zincato impiegato, comprenderà tubazioni ricavate da nastro d'acciaio zincato, curvato e saldato in atmosfera controllata nel senso longitudinale, successivo trattamento di zincatura sulla saldatura, quindi trattamento per renderlo privo di asperità, adeguatamente resistente alle sollecitazioni meccaniche che si presenteranno presso l'impianto in oggetto. Per costruzione la tubazione sarà idonea alla piegatura a freddo mediante apposito strumento.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.


La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Tubo rigido leggero realizzato in acciaio zincato elettroliticamente
- Gamma di 7 diametri disponibili da 16mm fino a 63 mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-39 e CEI 23-54)
- Disponibile in verghe da 3 m e 4 m

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:

- Manicotti IP65 ad innesto rapido
- Manicotti flessibili IP65
- Curve 90° IP65 ad innesto rapido
- Curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili
- Raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido
- Serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68
- Supporti semplici
- Supporti componibili su guida
- Supporti metallici a collare

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

## 7. CANALI IN MATERIALE METALLICO

Per la posa delle condutture dovranno essere osservate le regole dell'arte, dovranno essere impiegati tutti gli accessori previsti dal costruttore, e saranno inoltre rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

Il sistema di canali impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, su pareti, soffitti o in vani tecnici e cavedi.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di canalizzazioni:


- Canalizzazioni rigide in lamiera di acciaio zincato; adatte alla realizzazione di condutture a vista
- Canalizzazioni rigide in fili di acciaio zincato; adatte alla realizzazione di condutture a vista
- Canalizzazioni snodate in lamiera di acciaio zincato; adatte alla realizzazione di condutture a vista per il collegamento tra parti fisse dell'impianto e parti mobili (intese anche le parti soggette ad oscillazioni/vibrazioni)

## 8. CANALI RIGIDI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le canalizzazioni saranno rigide in lamiera di acciaio zincato elettroliticamente (processo tipo sendzimir), saranno conformi alle norme CEI 23-31 e successive varianti.

Il sistema di canalizzazioni impiegato, comprenderà canali ricavati da nastri di acciaio zincato e successivamente tagliato e piegato. Per l'assemblaggio delle intere tratte si ricorrerà ad accessori, raccordi, curve, derivazioni, coperchi, ecc., garantendo per tutto il percorso le caratteristiche meccaniche, elettriche ed il grado di protezione richiesti dal progetto.

Lo staffaggio verrà coordinato con il carico contenuto nella canalina, con la deformazione caratteristica di questa ed in ogni caso la distanza massima ammessa tra le staffe non sarà superiore a 2 metri. In alcuni casi verrà richiesta la suddivisione della canalina in scomparti, questa dovrà essere eseguita a mezzo di sistema prefabbricato apposito per il canale installato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i canali.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:


- Canale realizzato in acciaio zincato elettroliticamente Sendzimir Z 275, prima della lavorazione (NF a 36-321/ NF A 36-322)
- Gamma con diverse altezze (75 mm e 100 mm) e diverse larghezze (da 80 mm a 500 mm)
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI 23-31
- Disponibile in barre da 2 m e 3 m
- Grado di protezione raggiunto con coperchio standard IP4X minimo
- Accurati provvedimenti di ogni elemento ed accessorio per eliminare ogni asperità che potrebbe danneggiare la posa dei cavi
- Profilo superiore arrotondato e nervato per conferire adeguata rigidità e robustezza

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutte le dimensioni della gamma, avremo quindi:

- Giunzioni mediante piastre apposite con viti prigioniere e dadi antiallentamento, con assicurazione sulla continuità elettrica
- Gamma completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, cambiamento di direzione e livello
- Gamma completa di coperchi a scatto, per tutti gli elementi, rettilinei o di cambiamento di direzione
- Gamma completa di setti separatori
- Gamma completa di sistemi di sospensione (mensole e fissaggi) realizzati in profilati di acciaio zincato

## 9. CANALI RIGIDI IN FILO DI ACCIAIO ZINCATO PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le canalizzazioni saranno rigide in rete di fili di acciaio zincato elettrosaldato con bordo di sicurezza e successiva zincatura elettrolitica (processo tipo sendzimir), saranno conformi alle norme CEI EN 61537 e successive varianti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Il sistema di canalizzazioni impiegato, comprenderà canali ricavati da fili di acciaio tagliato, elettro-saldato, piegato e successivamente zincato. Per l'assemblaggio delle intere tratte si ricorrerà ad accessori, raccordi, curve, derivazioni, coperchi, ecc., garantendo per tutto il percorso le caratteristiche meccaniche ed elettriche richieste dal progetto.

Questo tipo di passerelle renderà la propria posa e quella dei cavi più agevole e faciliterà l'aerazione dei cavi, inoltre agevolerà l'uscita dei conduttori in tutte le direzioni senza ostacoli. La realizzazione di curve e cambi di direzione sarà semplicemente realizzata tagliando i fili con l'apposita cesoia (che eviterà successivi interventi di limatura) e piegando la passerella.

Le estremità dei fili della trama dovranno essere ripiegati all'esterno dei bordi, in modo tale da rendere impossibile che i cavi vengano danneggiati in fase di posa.

Lo staffaggio verrà coordinato con il carico contenuto nella canalina, con la deformazione caratteristica di questa ed in ogni caso la distanza massima ammessa tra le staffe non sarà superiore a 1,75 metri.

In alcuni casi verrà richiesta la suddivisione della canalina in scomparti, questa dovrà essere eseguita a mezzo di sistema prefabbricato apposito per il canale installato.


Tutti i componenti della gamma saranno conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i canali.

Non sarà ammessa la posa di conduttori unipolari ad isolamento semplice, esempio tipo N07V-K.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Canale realizzato in fili di acciaio diam. 4,5 mm, composti a rete con procedimento di elettrosaldatura, quindi successivamente piegato e zincato elettroliticamente Sendzimir Z 275, prima della lavorazione (NF A 91-102/ISO 20-81 E 82)
- Dimensioni di trama ed ordito 100 mm e 50 mm
- Gamma con altezza utile interna 105 mm e diverse larghezze (fino a 600 mm)
- Conformità alle Norme CEI EN 61537
- Disponibile in barre da 3 m
- Accurati provvedimenti di ogni elemento ed accessorio per eliminare ogni asperità che potrebbe danneggiare la posa dei cavi

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutte le dimensioni della gamma, avremo quindi:

- Giunzioni mediante clips apposite senza bulloni, con assicurazione sulla continuità elettrica
- Gamma completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, cambiamento di direzione e livello, nonché clips rapide per il fissaggio delle cassette di derivazione senza viti
- Gamma completa di coperchi a scatto, per tutti gli elementi, rettilinei o di cambiamento di direzione
- Gamma completa di setti separatori
- Gamma completa di sistemi di sospensione (mensole e fissaggi) realizzati in profilati di acciaio zincato

#### 10. CANALI SNODATI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO PER DISTRIBUZIONE A VISTA

Le canalizzazioni, dette catene portacavi, saranno costituite da elementi rigidi connessi tra lo in modo ordinato mediante punti di snodo controllato nel movimento, che sarà obbligato secondo uno schema prestabilito. Gli elementi/maglie costituenti la catena, saranno in lamiera di acciaio zincato elettroliticamente (processo tipo sendzimir o similare).


Il canale sarà costituito dalle maglie precedentemente descritte, costituenti i fianchi della conduttura. L'unione dei due lati avverrà mediante dei traversini, mentre gli spazi vuoti saranno chiusi da appositi coperchi, fino a costituire un sistema chiuso. L'insieme verrà assemblato con perni antifrizione.

La catena dovrà essere autoportante, con caratteristiche geometriche adatte all'applicazione in esame, quindi stabilite in sede di progetto.

Opportuni raccordi, disposti alle due estremità, realizzeranno il collegamento sulla parte fissa e sulla parte mobile da raggiungere con il canale. In questi punti, i cavi saranno saldamente ammassati con opportuni morsetti su guide. I cavi saranno inoltre fissati mediante ammassi, anche all'interno del canale.

Lo staffaggio verrà coordinato con il carico contenuto nella canalina, con la deformazione caratteristica di questa.

In alcuni casi verrà richiesta la suddivisione della canalina in scomparti, questa dovrà essere eseguita a mezzo di sistema prefabbricato apposito per il canale installato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tutti i componenti della gamma saranno conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i canali.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:


- Elementi realizzati in acciaio zincato elettroliticamente Sendzimir (o similare)
- Gamma con diverse altezze, larghezze, raggi di curvatura, freccia, ecc.
- Conformità alle Norme CEI 23-31
- Disponibile in articoli elementari
- Grado di protezione raggiunto con coperchio standard IP2X minimo
- Velocità di traslazione fino a 3 m/s
- Accurati provvedimenti di ogni elemento ed accessorio per eliminare ogni asperità che potrebbe danneggiare la posa dei cavi

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili a tutte le dimensioni della gamma, avremo quindi:

- Giunzioni mediante perni appositi antifrizione ed antiallentamento, con assicurazione sulla continuità elettrica
- Gamma completa di tutti gli accessori di raccordo, cambiamento di raggio
- Gamma completa di coperchi a scatto, per tutti gli elementi
- Gamma completa di setti separatori
- Gamma completa di sistemi di sospensione (mensole e fissaggi) realizzati in profilati di acciaio zincato

## B ) CONNESSIONI E DERIVAZIONE DEI CIRCUITI

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle connessioni e morsettiere da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di connessioni, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le connessioni serviranno al collegamento dei cavi per necessità di vario tipo, come ad esempio lo smistamento o la raccolta di più linee, interfaccia tra tratte di cavo di diversa tipologia, suddivisione dei circuiti, interruzione di tratte, rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi, contenere apparecchiature accessorie/ausiliarie o strumenti.

Con il termine connessioni si potranno intendere:

- cassette/scatole di derivazione con connessioni più o meno complesse, oppure contenenti apparecchiature
- morsettiere di interfaccia semplice ed elettromeccanica
- morsettiere di interfaccia complessa, mediante morsettiere elettroniche intelligenti o moduli remoti di acquisizione o trasmissione di segnali digitali/analogici

Le cassette saranno caratterizzate da un involucro che potrà essere isolante o meno, una serie di raccordi per le condutture elettriche, un sistema di fissaggio e l'insieme degli accessori interni che realizzano la connessione, quindi il cablaggio.

## 1. METODI DI POSA

La posa delle cassette di connessione, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.


Sulle pareti, le scatole dovranno avere posizione parallela ed ortogonale agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Tutte le scatole dovranno essere installate in posizione verticale.

La scatola dovrà mantenere il grado di protezione indicato nel progetto, anche dopo il raccordo con le condutture. Il grado di protezione considera l'intera installazione, pertanto anche i raccordi e le tubazioni comunicanti con le parti interne della scatola ne determineranno il grado di protezione.

Il cablaggio all'interno dell'involucro rispetterà il raggio di curvatura prescritto dalla norma, pertanto la dimensione della scatola sarà coordinata sia alle apparecchiature e morsetti che dovrà contenere, ma anche alla dimensione dei cavi e fasci di cavi da connettere, oltre al numero di tubazioni che vi si dovranno raccordare.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante tasselli.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare la conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.

I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso far capo alle stesse cassette, purché i cavi siano isolati per la tensione più elevata e le cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.


Nel caso in cui le cassette siano di tipo metallico, dovranno essere predisposte con il morsetto per la loro messa a terra, che dovrà essere connesso a seconda del tipo di sistema elettrico presente al suo interno.

Secondo il tipo di applicazione le cassette dovranno possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa.

Le cassette dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I circuiti posati nelle tubazioni in vista devono essere provvisti di cassette di derivazione per posa in vista, in materiale plastico autoestinguente nel caso di condutture in PVC o metallico nel caso di

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

tubazioni in acciaio zincato, dotate di coperchi fissabili con viti e di raccordi per l'ingresso di tubi e cavi, in modo da conferire all'insieme un grado di protezione adeguato.

Le connessioni devono essere eseguite esclusivamente tramite morsetti a vite e serraggio indiretto, con grado di protezione minimo IP2X e grado di isolamento adatto alla tensione di impiego. I morsetti saranno del tipo componibile per guida in profilato, con opportune sedi per l'inserimento dei numeri di identificazione. L'ammarrò dovrà avvenire sulla guaina esterna del cavo, quindi solo a valle di tale punto, si potrà sguainare per eseguirne il cablaggio, predisponendo adeguata ricchezza di cavo all'interno della scatola.

Le morsettiere di connessione dovranno essere collegate secondo la loro capacità, così come indicato sulla norma CEI 23-21 quando verranno impiegati morsetti con serraggio diretto.

Non sono ammesse connessioni con attorcigliamento e nastro adesivo isolante, le connessioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, garantendo l'impiego dei materiali idonei nelle modalità previste dalla norma e con applicazione dei concetti di buona tecnica.

I cavi connessi alle morsettiere non dovranno gravare su di esse (lo sforzo maggiore da evitare sarà la trazione), ma dovranno essere adeguatamente sostenuti mediante sistemi affidabili di ammarro, che li bloccherà su di una guida, mediante blocchetti in materiale isolante, con l'aggiunta di una ulteriore fascettatura.


Le morsettiere per i circuiti amperometrici, saranno cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito.

Le scatole riporteranno la targhetatura di indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio.

## 2. CASSETTE DI DERIVAZIONE IN MATERIALE METALLICO

Le cassette nei saranno rigide in lega di alluminio pressofuso, saranno conformi alle norme CEI 17-13/1 e successive varianti (CEI EN 60439-1). Saranno robuste e resistenti alla corrosione, dotate di viti inox imperdibili per la chiusura del coperchio. Le pareti saranno lisce, in seguito forate per installare gli opportuni raccordi a tubazioni e cavi.

Le cassette avranno una eccellente resistenza meccanica ed agli agenti chimici ed atmosferici, saranno adatte anche all'installazione in luoghi non protetti, saranno dotate di tutti gli accessori adatti

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

a renderle particolarmente resistenti (es. guarnizioni anti-invecchiamento, grado di protezione superiore, fino ad IP67).

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto:

- Cassetta metallica rigida realizzata in lega di alluminio pressofuso
- Viti coperchio imperdibili
- Resistenza all'urto IK10 e superiore
- Possibilità di facile inserimento di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola
- Grado di protezione fino a IP67
- Gamma di dimensioni per scatole quadrate e rettangolari fino a dim. 460x380x180 mm
- Marchio IMQ
- Conformità alle Norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13) e CEI 23-48, IEC 670

Componenti ed accessori saranno tali da poter essere componibili in tutta la gamma, avremo quindi:

- Possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della scatola
- Supporti componibili su guida
- Morsetto di messa a terra


### 3. MORSETTIERE

Le morsettiere saranno l'elemento fondamentale per la connessione elettrica di una o più linee. Potranno essere dei seguenti tipi fondamentali:

- morsetto singolo, unipolare del tipo "volante" a cappuccio, con serraggio indiretto
- morsetto componibile, unipolare del tipo "su guida", con serraggio indiretto

In ogni caso l'installazione sarà consentita solamente all'interno di un involucro/scatola.

La dimensione del morsetto dovrà essere coordinata alla sezione del cavo da connettere. Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. I conduttori da collegare dovranno essere dotati di puntalini costituiti da tubetti in rame stagnato preisolati.


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le caratteristiche tecniche generali richieste a tale tipologia di prodotto:

- Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V
- Gamma di sezioni nominali morsetti molto ampia
- Correnti nominali coordinate al carico ed alle protezioni a monte
- Temperatura di utilizzo max. 85°C
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086: autoestinguente in meno di 30 s
- Marchio IMQ
- Tipologia di serraggio: indiretto
- Grado di protezione minimo IP2X

Nel caso di morsetti componibili le caratteristiche specifiche saranno:

- Rispondenza alle norme DIN VDE 0110 - parte 1 e 2, DIN VDE 0609 e DIN VDE 0611
- Previsti per fissaggio a scatto su guida DIN EN 50022-35
- Rispondenza alle norme DIN 40046, parte 8 per la sicurezza contro le vibrazioni dovute a fenomeni sismici
- Protetti a "prova di dito" secondo le DIN VDE 0106
- Devono essere privi di alogeni e cadmio
- Devono essere difficilmente infiammabili secondo DIN VDE 0471, parte 2-1
- Corpo isolante, infrangibile, elastico
- Resistenza alle correnti di dispersione superficiali  $K_B > 600$ , secondo DIN 53480
- Parti mobili di serraggio per morsetti in acciaio zinco passivato od in lega di rame nichelato
- Viti di allacciamento imperdibili e fornite già allentate
- Possibilità di avere (oltre a morsetti standard beige) morsetti colorati conformi a quanto previsto per i conduttori di cablaggio secondo DIN VDE 0113 - parte 1, IEC 204-1 e CEI 44-5:
- rossi: per circuiti di comando in corrente alternata
- blu: per i circuiti di neutro e a sicurezza intrinseca
- arancioni: per circuiti di interblocco in c.a. o c.c.
- giallo/verde: per circuiti di terra

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Possibilità di accessoriare i morsetti con cartellini o altri mezzi di identificazione, ponticelli, spine, fusibili, morsetti aggiuntivi, setti di separazione, ecc.

## C) SISTEMI DI IDENTIFICAZIONE

Ogni conduttore e componente dell'impianto dovrà possedere propria ed esclusiva numerazione alfanumerica di identificazione, riportata anche sugli schemi elettrici, secondo gli standard normativi vigenti e secondo la regola dell'arte.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. La siglatura sarà presente ad entrambe le estremità del cavo.

Ogni morsetto ed ogni componenti riporterà un cartellino indelebile e robustamente fissato sul morsetto stesso. Ogni insieme di morsetti costituenti una "morsettiera" dovrà avere una ulteriore numerazione di identificazione, per una rapida rintracciabilità sugli schemi topografici e planimetrici.

Il fissaggio dei cartellini di identificazione non potrà avvenire mediante adesivi, ma solo mediante sistema meccanico previsto dal costruttore, specificatamente studiato per le siglature.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Tra i sistemi di identificazione vi saranno anche le indicazioni delle tensioni e correnti presenti sulle morsettiere e sulle cassette di derivazione/conneessione.


## D) SISTEMI DI FISSAGGIO

I cavi elettrici, siano essi posati singolarmente che in fascio, necessitano in vari punti dell'impianto, di opportuni sistemi atti al loro sostegno ed alla loro posa ordinata e funzionale.

Tali sistemi di sostegno e fissaggio, nei tratti in aria, saranno costituiti dalle "fascette" o "collari".

La loro installazione sarà semplice e dopo la chiusura un dispositivo automatico ne impedirà la riapertura e l'allentamento in modo sicuro.

La posa delle legature non dovrà danneggiare i cavi e componenti dell'impianto, né dovrà sottoporre a sforzi eccessivi i cavi o diminuire il raggio di curvatura al di sotto dei valori minimi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Queste saranno necessariamente in materiale plastico isolante, poliammide o similare, adeguatamente robuste e dimensionate, autoestinguenti, capaci di resistere alle particolari sollecitazioni del luogo di ubicazione dell'impianto.

## Art. 27 Specifica tecnica per illuminazione di sicurezza

### a) TIPOLOGIA DI ILLUMINAZIONE

Quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare in un ambiente od in un edificio frequentato dal pubblico, generalmente le leggi e le norme richiedono che immediatamente sia fornita un'illuminazione ausiliaria. L'illuminazione di emergenza viene suddivisa in **illuminazione di sicurezza** ed **illuminazione di riserva**.


La norma UNI EN 1838 "Applicazione dell'illuminazione di emergenza", descrive i requisiti richiesti nella progettazione e nell'applicazione dell'illuminazione di emergenza. Esistono alcuni elementi che in genere costituiscono parte preliminare di un progetto. Molto importante, ad esempio, risulta la pianta del locale per determinare ed individuare:

- gli ambienti da illuminare e, importante ai fini di una corretta progettazione, l'indicazione sulla planimetria dei punti antincendio
- le vie di uscita per determinare se via di esodo oppure area aperta
- aree ad alto rischio, il cui illuminamento deve corrispondere ad una determinata percentuale del livello ordinario di illuminazione (EN 1838)
- aree esterne alle vie di uscita come ascensori, servizi, locali tecnici
- aree a basso rischio di incendio, dove localizzare le fonti per l'alimentazione centralizzata, l'ubicazione della sorgente di energia ed il percorso dei cavi di alimentazione
- aree esterne, da determinare per stabilire l'illuminazione dell'esterno dell'uscita

### 1. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

È quella parte destinata ad evidenziare i mezzi di evacuazione ed a garantire che possano essere sempre individuati ed utilizzati con sicurezza, quando risulta necessaria l'illuminazione ordinaria o quella di emergenza.

Le ultime normative a livello Europeo (CEN, CENELEC) hanno introdotto una ulteriore suddivisione dell'illuminazione di sicurezza denominandole:

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo
- illuminazione di sicurezza antipanico
- illuminazione di sicurezza per luoghi ad alto rischio

## 2. ILLUMINAZIONE DI RISERVA

È quella parte che consente di continuare o terminare in sicurezza l'attività ordinaria.

### b) VALORI DI ILLUMINAMENTO

#### 1. VIE DI ESODO

L'illuminazione delle vie di esodo deve garantire una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente

segnalate ed individuabili con assoluta certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie di uscita.


L'illuminazione non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1m dal piano del calpestio, in qualsiasi punto della via di esodo, e di 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte.

#### 2. AREA ANTI PANICO

Illuminazione prevista per evitare l'insorgere del panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo. Anche in questo caso è opportuno che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux.

#### 3. AREA AD ALTO RISCHIO

Illuminazione che consenta un'adeguata procedura di sicurezza agli operatori, ed agli altri occupanti dell'ambiente, coinvolti in processi potenzialmente pericolosi; l'illuminamento minimo previsto deve essere pari al 10% di quello normale e comunque non inferiore a 15 lux e deve essere pienamente disponibile entro 0,5 sec.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## c) SEGNALETICA DI SICUREZZA

Il cartello fornisce una determinata indicazione a visibilità garantita da illuminazione di intensità sufficiente mediante combinazione di forma geometrica, colori, simbolo o pittogramma ossia di immagini impiegate su un cartello o su di una superficie luminosa.

### 1. SCOPO DELLA SEGNALETICA DI SICUREZZA

Gli obiettivi, per una corretta applicazione della segnaletica di sicurezza possono essere così riassunti:

- vietare comportamenti pericolosi
- avvertire la presenza di rischi o pericoli
- fornire indicazioni per la sicurezza o il soccorso
- prescrivere comportamenti sicuri
- indicare ulteriori elementi di prevenzione


Nonostante la particolare rilevanza che la segnaletica di sicurezza assume per il conseguimento corretto e adeguato di una migliore tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, tali indicazioni non devono essere ritenute il punto fondamentale delle misure di prevenzione da adottare. Infatti, queste hanno la specifica funzione di completare le misure di prevenzione e protezione già in atto e di richiamare l'attenzione alla formazione e alla informazione gli addetti interessati.

### 2. FORME E COLORI

Nella cartellonistica di sicurezza il colore e la forma del cartello definiscono in modo univoco il messaggio, il **VERDE** è associato al concetto di salvataggio, soccorso, sicurezza.

Mentre, per quanto concerne le diverse **forme** geometriche e dimensioni si distinguono:

- forma ROTONDA con colorazione rossa per i cartelli di divieto
- forma TRIANGOLARE con colorazione gialla per i cartelli di avvertimento
- forma ROTONDA con colorazione azzurra per i cartelli il cui scopo risulta essere la prescrizione

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- forma RETTANGOLARE o QUADRATA per i cartelli di salvataggio e di soccorso con colorazione verde mentre per l'antincendio la colorazione risulta essere rossa.

Il **segnale luminoso** può essere illuminato dall'interno o dal retro e ha caratteristiche di forma, colori e pittogrammi simili a quello dei cartelli semplici. La **luce** emessa da un segnale deve produrre un **contrasto** luminoso adeguato al suo ambiente, senza provocare abbagliamento per intensità o cattiva visibilità per intensità insufficiente. La superficie luminosa che emette il segnale può essere di colore uniforme o recare un simbolo su sfondo determinato.

Un **segnale luminoso** intermittente sarà impiegato per indicare, rispetto a quello continuo, un livello più elevato di pericolo o una maggiore urgenza dell'intervento o dell'azione richiesta o imposta.


### 3. PITTOGRAMMA

Le vie di esodo dovranno essere segnalate attraverso una serie di segnali di sicurezza. Fondamentale che la via di fuga ottimale sia inequivocabilmente segnalata, permettendo veloci e sicure evacuazioni degli ambienti e degli edifici. L'efficienza delle segnalazioni dipende essenzialmente dalle dimensioni, dal colore, dalla posizione e dalla visibilità del segnale.

Le norme europee hanno stabilito che il formato composto da parole, come ad esempio "USCITA DI SICUREZZA", sia ormai da considerarsi obsoleto, pronunciandosi a favore di pittogrammi che presentino una segnalazione formata da disegni di colore bianco su di un fondo verde (il cosiddetto "UOMO CHE CORRE").

Questi disegni fanno riferimento, per il loro formato, alle norme UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58 introdotte il 24 giugno 1992:



 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>



#### 4. VISIBILITÀ

I segnali destinati alla segnalazione delle vie di esodo dovranno essere visibili da ogni punto, ciò dipende, oltre che dalla posizione del segnale, anche dalle dimensioni dello stesso. A questo scopo le normative forniscono la seguente formula:

$$d = s \cdot p$$


d	distanza massima di osservazione	[m]
s	coefficiente	=100 per i segnali illuminati esternamente =200 per i segnali illuminati esternamente
p	l'altezza del pittogramma	[m]

Il D.L. 493/96 attualmente in vigore in Italia richiede l'applicazione di una formula diversa per determinare la massima distanza di visibilità:

$$A > L / 2000$$

A	superficie del cartello	[m <sup>2</sup> ]
L	distanza massima di osservazione (applicazione della formula fino a max 50 m)	[m]

Comunque l'orientamento interpretativo è che questo valore si riferisca ad una cartellonistica da illuminare e non illuminata dall'interno.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 5. POSIZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza delle vie di esodo dovranno essere posizionati:

- ad ogni uscita di emergenza
- vicino ad ogni scala in modo che ogni rampa sia illuminata direttamente
- vicino ad ogni cambio di livello dei pavimento
- sul segnale di uscita
- vicino ad ogni cambio di direzione
- vicino ogni diramazione di corridoi
- vicino ad ogni allarme antincendio
- vicino ad ogni attrezzatura antincendio
- all'esterno di ogni uscita
- vicino alla cassetta dei pronto soccorso

Dei punti elencati in precedenza, le segnalazioni delle vie di esodo saranno poste:

- ad ogni uscita di emergenza
- sul segnale di uscita
- vicino ad ogni cambio di direzione
- vicino ogni diramazione di corridoi


La tipologia di installazione è da considerare con attenzione, valutando i modelli specificatamente progettati per fissaggi a parete e che utilizzano parabole asimmetriche, ed altri che possono essere montati indifferentemente a plafone, a parete o ad incasso garantendo in ogni caso buone rese fotometriche e visibilità.

### d ) TIPOLOGIA DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi illuminanti destinati all'emergenza, potranno essere delle seguenti tipologia di funzionamento:

#### 1. APPARECCHIO NON PERMANENTE: SE

la lampada si accende solo in caso di guasto dell'illuminazione ordinaria; durante il guasto la lampada viene alimentata dalla batteria; è preferibile un'alimentazione preferenziale per la ordinaria ricarica; la batteria viene automaticamente ricaricata al ritorno della rete

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 2. APPARECCHIO PERMANENTE: SA

la lampada può essere accesa in modo continuativo; un ballast specifico è richiesto per alimentare la lampada con rete presente; questo alimentatore può essere disinserito quando il locale non è occupato; durante il guasto la lampada viene alimentata dalla batteria

## 3. APPARECCHIO COMBINATO NON PERMANENTE

l'apparecchio è dotato di due o più lampade; una è alimentata dall'alimentazione di emergenza l'altra dalla alimentazione ordinaria


## 4. APPARECCHIO COMBINATO PERMANENTE

l'apparecchio è dotato di due o più lampade; entrambe vengono accese dal l'alimentazione; mentre una sola viene accesa in emergenza

## 5. DIAGNOSTICA E VERIFICA PERIODICA

Gli apparecchi di cui sopra potranno inoltre essere dotati di un sistema di diagnostica e verifica automatica, del tipo elettronico, che gestisca in autonomia e/o con l'ausilio di un operatore, le verifiche cui bisogna sottoporre l'impianto. Il sistema costituito da una centralina elettronica, potrà essere posto in ogni singolo apparecchio illuminante o in una posizione centralizzata e remota.

La diagnostica remotata permetterà inoltre di verificare la corretta alimentazione a tutti gli apparecchi e di segnalare un allarme in più, oltre alla semplice segnalazione a led sempre e comunque presente sugli apparecchi illuminanti. Il sistema permetterà anche l'inibizione a distanza per lunghi periodi di inattività dell'impianto, preservandone gli accumulatori. Il funzionamento di un apparecchio autonomo provvisto di un dispositivo di inibizione a distanza per il funzionamento nel modo di emergenza non deve essere influenzato da un cortocircuito o da un contatto a terra nelle connessioni del dispositivo di controllo a distanza, così anche nel caso in cui si trovi nel modo di riposo. Il funzionamento del dispositivo di controllo a distanza per apparecchi provvisti di modo di riposo o inibizione, fornito con l'apparecchio, deve essere indipendente dalla batteria dell'apparecchio e dall'alimentazione normale.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. LAMPADE

Negli apparecchi di emergenza, le lampade fluorescenti usate per emergenza devono accendersi senza l'ausilio di starter a bagliore come specificato nella norma EN 60155. Questi starter non devono essere nel circuito durante il funzionamento nel modo di emergenza. L'illuminazione di emergenza non deve essere fornita mediante lampade fluorescenti con accenditori incorporati.

### e) AUTONOMIA DEL SISTEMA

La tipologia di ambiente richiede un'autonomia dell'illuminazione di sicurezza di almeno un ora, considerando inoltre che il sistema è di tipo sempre acceso e la sua alimentazione proviene da gruppo elettrogeno di emergenza, la prestazione dell'impianto è superiore al minimo richiesto, per tutto il tempo di funzionamento del generatore. Con questa premessa si ritiene pertanto che l'autonomia richiesta all'illuminazione di emergenza sia adeguato alle richieste normative che recitano:


- l'autonomia consenta un adeguato sfollamento
- autonomia per un tempo necessario all'evacuazione

### f) BATTERIE Nichel-Cadmio

Le batterie di accumulatori sono componenti fondamentali dell'apparecchio di emergenza; garantiranno la corrente ai circuiti nel momento del bisogno e per il tempo adeguato. La loro affidabilità nel tempo dovrà essere garantita dal Costruttore, che dovrà fornire almeno una vita minima di 40.000 ore, quindi anche oltre i 4 anni prescritti dalle norme costruttive.

Le batterie utilizzate negli apparecchi per illuminazione di emergenza possono essere di due tipi: piombo (Pb) e nichel-cadmio (Ni-Cd). La loro applicazione dipende dalla temperatura cui lavorano, dipendente dall'ambiente ma anche dal modo di funzionamento, infatti il modo SA significa che le apparecchiature elettroniche lavorano sempre, pertanto la temperatura nell'involucro può essere significativa per la scelta del tipo di accumulatore.

Le batterie al Pb durano meno delle batterie al Ni-Cd, per temperature all'interno degli apparecchi intorno ai 40°C, livello termico questo che normalmente si raggiunge o addirittura si supera nei modelli di tipo permanente. Occorre precisare che in questo caso per "temperatura ambiente", si deve

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

intendere la temperatura presente nella zona interna dell'apparecchio in cui sono alloggiate le batterie.

Anche quando il numero di cicli di carica e scarica diventa significativo, le curve di vita delle batterie evidenziano una migliore qualità nel tipo Ni-Cd, con una vita doppia ed anche quadrupla rispetto a tipo al Pb.

Lo stoccaggio delle batterie al Pb scariche, o immagazzinate per un tempo tale da scaricarle completamente, comporta difficoltà di ricarica e perdita irreversibile di capacità; il tipo al Ni-Cd invece può essere tranquillamente immagazzinato per lungo tempo, anche completamente scarico, senza dover riscontrare questi inconvenienti.

La scelta della batteria viene influenzata anche dal rapporto tra capacità utile e nominale, inferiore nelle batterie al Pb rispetto al Ni-Cd, risulta quindi necessario sovradimensionare le batterie al piombo per poter garantire le autonomie normalmente richieste (1 h o 3h).

Le batterie al Ni-Cd non sono soggette ad emissioni di gas o liquidi più o meno corrosivi, al contrario di quelle al Pb che anche in condizioni normali d'uso possono presentare fuoriuscite, nel tempo, specie se installate in posizione non verticale.

L'invecchiamento dei Ni-Cd è associato ad una riduzione della capacità, cosa che può essere rilevata dai sistemi di controllo automatico periodico; un sistema di questo tipo è invece molto meno affidabile con le batterie al Pb perché l'esaurimento della batteria è nella maggior parte dei casi repentino ed imprevedibile


L'unico inconveniente dei Ni-Cd rispetto al Pb (a parte il costo) riguarda il cosiddetto "effetto memoria"; il

termine effetto memoria è però fuori luogo in quanto nessun accumulatore è in grado di ricordare, semmai

potrebbe essere la sintesi di un comportamento ottenuto in certe condizioni.

Nel caso di cariche prolungate a basso livello di corrente e con temperatura di cella molto elevata si verifica

che, in prossimità della fine della scarica, la tensione di ogni elemento della batteria si abbassa repentinamente di 100-150 mV rispetto al valore nominale provocando una diminuzione, anche rilevante, dell'autonomia. Il fenomeno risulta comunque reversibile, infatti effettuando un ciclo di carica e scarica ai regimi nominali esso scompare. Il Costruttore indicato dallo scrivente garantisce che negli

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

elementi per alta temperatura, utilizzati in tutti gli apparecchi di illuminazione a catalogo, questo fenomeno è praticamente inesistente.


Un altro elemento che fa propendere per il tipo Ni-Cd è che solitamente questi viene caricato con corrente costante pari a C/20 per ottenere la carica completa in circa 24h (CEI EN 60598-2-22), mentre il Pb necessita di un sistema più complesso, denominato "tampone", che deve garantire in modo assoluto che la soglia massima della tensione di fine carica non superi i valori limite in quanto le batterie al piombo non sopportano sovraccariche.

#### g) CONCLUSIONI

Le aree saranno munite di illuminazione d'ambiente e di indicatori luminosi, costituiti da una serie di apparecchi di illuminazione di sicurezza con pittogramma, dislocati in modo da ottenere una soddisfacente visibilità degli stessi cartelli, onde permettere alle persone che occupano l'ambiente l'evacuazione dei locali seguendo le indicazioni.

L'impianto in oggetto sarà realizzato nel seguente modo:

- Impianto di illuminazione di sicurezza e segnalazione/indicazione delle vie di esodo
- Impianto di illuminazione di riserva da soccorritore per le aree esterne (attendendo l'intervento del generatore diesel)
- Apparecchi autonomi con lampade fluorescenti per funzione sicurezza
- Sistema di controllo centralizzato tipo DARDOPUS o equivalente
- Autonomia 1 ora + autonomia del generatore diesel
- Accumulatori Ni-Cd
- Apparecchi del tipo vario SE/SA
- Grado di protezione minimo (vedi classificazioni localizzate)
- Pittogrammi su vie di esodo sempre presenti del tipo indicato e colore verde/bianco
- Inserimento automatico al mancare della rete entro 0,5 s

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Gli apparecchi illuminanti adottati nelle realizzazioni dovranno essere costruiti in conformità alla norma CEI EN 60598-2-22, che ne stabilisce la qualità ed affidabilità di funzionamento. Le lampade dovranno essere mantenute in efficienza e pronte al servizio da compiere.

Successivamente all'installazione e messa in servizio, il Committente/Utente dell'impianto dovrà condurre programmi di manutenzione con prova di intervento, prova di scarica parziale degli accumulatori, prova di scarica a fondo degli accumulatori, prova di ricarica totale entro 12 ore.

## h) MANUTENZIONE

Gli impianti di illuminazione di sicurezza dovranno essere condotti nel loro esercizio osservando degli interventi periodici di manutenzione. Questi si riassumono principalmente in:

- Interventi consigliati dal costruttore
- Eventuale sostituzione dell'apparecchio dopo 40.000 ore
- Prova di scarica annuale fino ad un massimo di scarica del 100% dell'autonomia dell'apparecchio
- Prova di scarica mensile fino ad un massimo di scarica del 25% dell'autonomia dell'apparecchio
- Annotazione degli interventi manutentivi e degli interventi di riparazione eseguiti


Le verifiche di autonomia non dovranno avvenire in momenti in cui la situazione possa generare situazioni pericolose in occasione di un eventuale black-out.

La sostituzione delle lampade di illuminazione e segnalazione, avverrà quando queste saranno guaste o presenteranno un invecchiamento e decadimento di tipo significativo.

## Art. 28 Specifica tecnica per illuminazione ordinaria

### a) TIPOLOGIA DI ILLUMINAZIONE

Quando l'illuminazione ordinaria deve possedere particolari caratteristiche e gli apparecchi determinati requisiti, dovranno essere installati gli apparecchi descritti nel seguito, che in modo specifico sono stati scelti dallo scrivente, riconosciuti idonei alla loro installazione in quel determinato ambiente. Gli elaborati grafici riportano nelle planimetrie e nelle schede tecniche la sintesi generale

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

delle caratteristiche che dovranno possedere i materiali/apparecchi a progetto, mentre la presente specifica indica con un maggior dettaglio le caratteristiche dei componenti e della fornitura prevista nel progetto e nell'appalto in oggetto.

Eventuali ed ulteriori apparecchi illuminanti potrebbero essere previsti nell'ambito di progetto, ma in via esemplificativa saranno riportati nel seguito solo le specifiche degli apparecchi più importanti e specifici.

L'impianto è composto dall'insieme dei centri luminosi realizzati dalle armature illuminanti, che forniranno gli adeguati livelli di illuminamento, descritte nel seguito.

## B ) ARMATURE ILLUMINANTI PER IMPIANTI ESTERNI


Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo: apparecchi per illuminazione stradale "chiusi" (con coppa o rifrattore) vano ottico IP54; vano ausiliari IP23.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme: CEI 34-21; CEI 34-30 – "proiettori per illuminazione"; CEI 34-33 – "apparecchi per illuminazione stradale".

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi. I riflettori per gli apparecchi di illuminazione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21. Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare le richieste per la prevenzione dell'inquinamento luminoso. In particolare gli apparecchi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero non superiore allo 0 % del flusso totale emesso. I produttori devono

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla Legge regionale n. 31 del 24 marzo 2000 (modificata dalla Legge regionale n. 3 del 09 febbraio 2018) delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori. L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza. Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in Classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

Gli apparecchi illuminanti, tipo testa palo a ottica asimmetrica e vetro piano, saranno costruiti con materiali tali da garantire robustezza ed affidabilità; apparecchi che con la propria disponibilità di varie ottiche, soddisfa le più diverse esigenze illuminotecniche, senza trascurare l'impatto ambientale grazie ad un design gradevole, armonioso e moderno.

Armatura stradale con attacco palo (diametro 42÷76mm) in pressofusione di alluminio e corpo in tecnopolimero. Parabola in alluminio 99,85% brillantato e ossidato anodicamente. Guarnizione siliconica antinvecchiamento. Dispositivo anticondensa in feltro. Valigetta porta componenti elettrici in poliammide completamente asportabile e dotata di maniglia per agevolare le operazioni. Morsetto di alimentazione bipolare in doppio isolamento per cavi diametro max. 2,5 mm<sup>2</sup>; PG 13,5 per cavi di diametro 6,5÷11,5 mm. Vetro piano spessore 4 mm temprato e serigrafato. Portalampe di tipo ceramico fissato sulla valigetta porta componenti. Cavi cablaggio flessibili 1-1.5 mm<sup>2</sup> in silicone doppio isolamento FG4G4.

Ottica anti inquinamento luminoso cut-off ULOR: 0%, grado di protezione IP65, lampada al sodio NA AP 150W per illuminazione aree esterne agli edifici tecnici e sulle vasche, 250W per illuminazione piazzale.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 29 Apparecchi di comando e prese

### A ) SERIE CIVILE MODULARE DA INCASSO

La serie da incasso da scegliersi dovrà essere facilmente reperibile sul mercato, possedere una vasta gamma di funzioni, ma anche di apparecchiature specifiche per la demotica e per la sicurezza (antintrusione, antincendio, diffusione sonora, ecc.).

Le placche potranno essere in diversi materiali e finiture, con una gamma di forme e colori molto ampia. Le scatole da incassare nella parete dovranno essere a diversi moduli, con moduli allineati o su file multiple, secondo necessità e/o specifiche; la profondità delle scatole da incasso sarà min. 49 mm.


Nel caso vi sarà la possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55, con telai per montaggio ad incasso, frontalino con coperchio a molla e gomma cedevole semitrasparente per il comando degli interruttori/pulsanti.

Il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso.

#### 1. COMANDI

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9. I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche. I morsetti saranno doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6 mm<sup>2</sup>. Il corpo sarà in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C. Sarà possibile la personalizzazione dei tasti, con un'ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

I principali articoli della gamma dei comandi, saranno: interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A; pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico; pulsanti ed interruttori a tirante; interruttori bipolari 2P 16A; interruttori a chiave; ecc.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 2. PRESE A SPINA

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-16. I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi. I morsetti saranno doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6 mm<sup>2</sup>. Il corpo sarà in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C. In tutti i casi gli alveoli avranno schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm. Le prese saranno del tipo bipolare con terra (2P+T), con tensione nominale 230V e frequenza 50Hz.

I principali articoli della gamma delle prese, saranno: prese a standard italiano (poli allineati) da 10A, da 16A, bivalenti 10/16A; prese a standard tedesco UNEL (SHUKO) 16A con terra laterale e centrale; prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale 10/16A.

Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti.


## 3. PRESE A SPINA PER IMPIANTI SPECIALI

Per gli impianti speciali, secondo quanto previsto negli elaborati grafici, saranno previste una serie di prese con standard unificati a seconda del servizio svolto e del tipo di impianto da servire. I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi. Il corpo sarà in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

I morsetti saranno adatti al servizio da svolgere od in alcuni casi saranno del tipo a crimpare.

I principali articoli della gamma delle prese, saranno costruiti secondo gli standard: IEC diam. 9,5 mm (maschi o femmine); RJ11, RJ45, IBM, BNC, TWINAX, SUB-D, DIN 41524,

La serie per impianti d'antenna dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083. La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta. La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che servirà in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi. I connettori dovranno essere di tipo IEC maschio con diametro 9,5 mm o di tipo "F".

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

#### 4. APPARECCHI DI SEGNALAZIONE

Per gli impianti elettrici e speciali, secondo quanto previsto negli elaborati grafici, saranno previste una serie di apparecchiature con varie funzionalità. I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi. Il corpo sarà in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C. I morsetti saranno adatti al servizio da svolgere.

I principali articoli di questa gamma, saranno: spie (di vari colori, lampade e tensioni); lampade se-gnapasso (di vari colori, lampade e tensioni); suonerie (di vari tipi e tensioni);

#### 5. APPARECCHI DI PROTEZIONE

Per gli impianti elettrici, secondo quanto previsto negli elaborati grafici, saranno previste una serie di apparecchiature con la funzione di proteggere un particolare circuito, apparecchio o presa. I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi. Il corpo sarà in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C. I morsetti saranno adatti al servizio da svolgere.

In particolare la serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici, differenziali e blocchi differenziali componibili, 1P e 1P+N.


Le caratteristiche principali della serie saranno: tensione 230V, correnti nominali da 6, 10 e 16A, potere di interruzione min. 3kA, classe di limitazione 3, curva caratteristica di intervento tipo C, differenziali in classe A, correnti differenziali da 6, 10 e 30 mA.

#### b) PRESE E SPINE DELLA SERIE INDUSTRIALE

La distribuzione primaria dell'energia elettrica verrà affidata alle linee in cavo da cui avverranno le derivazioni per l'alimentazione delle varie utenze e prese.

##### 1. PRESE CEE INDUSTRIALI DI SERVIZIO (NON PER ALIMENTAZIONI DI UTILIZZATORI FISSI)

Le **prese e spine di tipo industriale** che verranno utilizzate nel presente appalto saranno: di tipo CEE; monofase o trifase; abbinate obbligatoriamente ad un interruttore (es. sul quadro elettrico), che potrà essere del tipo interbloccato specialmente nei casi in cui  $I_{cc} > 5kA$ ; le prese potranno essere con correnti nominali da 16A, 32A, 63A; protette dal sovraccarico da interruttori automatici a monte coordinati alla corrente nominale della presa, in alcuni casi la protezione della prese potrà essere

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

affidata a fusibili interni alla presa stessa; destinate ad un tipo di servizio più intensivo delle precedenti; il grado di protezione dovrà essere del tipo IP55 minimo per tutti gli ambienti; con involucro di materiale isolante e plastico, autoestinguente; l'asse di inserzione deve essere inclinato; dovranno essere rispettate le altezze di posa indicate nelle schede tecniche, in ogni caso non dovranno essere installate a quote inferiori di 1200 mm da pavimento; con possibilità del montaggio modulare insieme ad altri apparecchi della stessa serie, mediante accessori vari, quali basi di fissaggio, raccordi di unione, cassette di derivazione, flange; normativa di riferimento EN 60309.

## 2. IMPIEGO

Locali tecnici ordinari e non soggetti a lavaggio con lancia ad acqua, esempio: locale cabina elettrica, locale di controllo e comando, locale quadri ed apparecchiature elettriche in genere.


## 3. PRESE INDUSTRIALI PER ALIMENTAZIONI DI UTILIZZATORI FISSI

Le prese e spine di questo tipo saranno anche denominate nel seguito "decontattori", avranno funzioni specifiche e caratteristiche qualitative particolari, descritte nel seguito.

Le prese saranno del tipo Marechal DS6 o equivalente, con grado di protezione minimo IP66 (idoneo anche per il lavaggio con lance a pressione), custodie in materiali isolanti, correnti da 16A a 250A, tensioni fino a 500V, sistema di interruzione automatico interno del tipo a molla, elevata resistenza meccanica IK8 minimo (IK09 per la serie in metallo), elevata resistenza chimica e meccanica.

I Decontattori saranno prese di corrente ad uso industriale che, invece di utilizzare contatti striscianti a spinotto e alveolo in ottone, avranno, come gli interruttori, dei contatti "di testa" in argento. Saranno dotati inoltre di un dispositivo di interruzione integrato conforme alle prove di chiusura e interruzione della norma sulle prese di corrente (*EN 60309-1, articolo 2.8*) e a quella degli interruttori (*EN 60947-3*).

Grazie alla sua capacità di interruzione (*AC22/AC23 in conformità alla norma EN 60947-3*), il Decontattore permetterà di collegare e scollegare senza alcun pericolo apparecchi sotto carico fino a 250 A.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Una semplice pressione sul pulsante consentirà di interrompere sotto carico. La presa sarà così fuori tensione prima ancora di togliere la spina. Questo sistema garantirà una sicurezza totale per l'utilizzatore, evitando qualsiasi rischio di formazione di arco elettrico nel momento in cui si toglie la spina.

In caso di corto

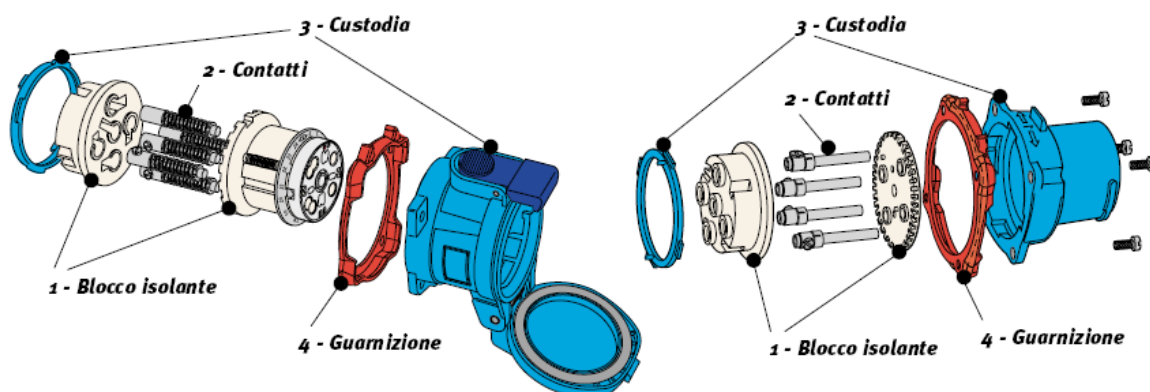
circuito, l'insieme di presa e spina garantirà una manovra sicura.

Nel momento in cui si toglierà la spina, il disco di sicurezza fissato sulla parte anteriore dell'isolante che fa da supporto ai contatti (*serie DS/DSN o equivalente*) rimarrà bloccato in rotazione. Tale sistema renderà di fatto tutte le parti sotto tensione totalmente inaccessibili all'utilizzatore anche nel caso in cui il coperchio non fosse stato chiuso.

Per evitare qualsiasi rischio di elettrocuzione, il contatto di terra sarà sempre posto al centro della presa, eliminando la possibilità di un collegamento accidentale con un contatto di fase. Nel momento in cui si inserisce o si toglie la spina, il contatto di terra si stabilirà per primo e si interromperà per ultimo in modo da assicurare la continuità di terra, indispensabile per maneggiare l'apparecchio in tutta sicurezza.


PRESA

SPINA



#### 4. IMPIEGO

Tali tipologie di apparecchi saranno impiegati per il collegamento di motori/utenze, garantendone il rapido scollegamento, senza limiti e pericoli. Sarà sufficiente azionare il pulsante di rilascio ogni volta in cui si dovrà effettuare un'operazione di manutenzione, di riparazione o di sostituzione.

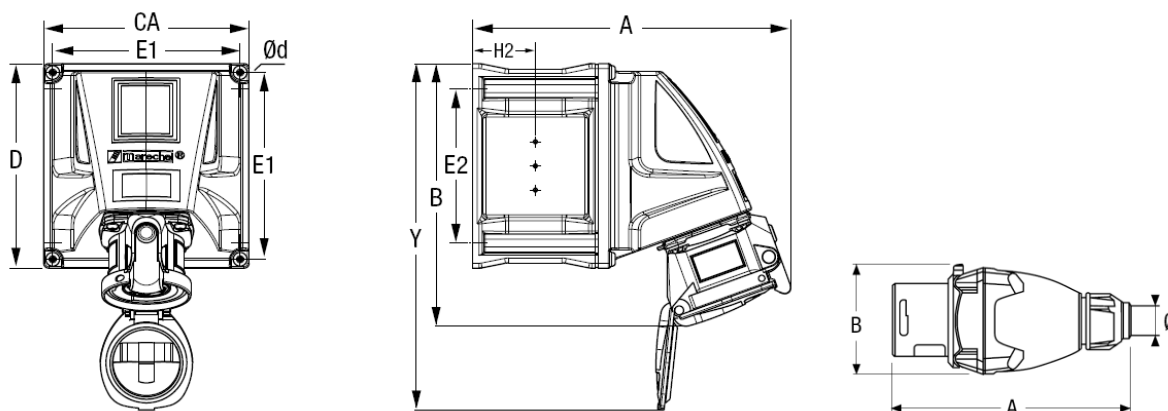
 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I tempi di fermo-macchina saranno drasticamente ridotti in rapporto alla soluzione “cablaggio fisso”. Non sarà più necessario l'intervento sul posto di un elettricista per lo scollegamento e il ricablaggio del motore e quindi si ha un ulteriore risparmio.


## 5. CUSTODIE

Realizzate in miscela a base di poliestere termoplastico, fibra di vetro ed elastomero creata specificamente, conferendo un'eccellente resistenza alla maggior parte degli agenti chimici e delle condizioni ambientali, ivi compresi i raggi UV e Gamma. Questo materiale conferirà anche un'eccellente resistenza agli urti in un ampio spettro di temperature. Appartiene alla gamma dei PBT (o PBTP) Poli Butilene Tereftalato. Le scatole, le flange inclinate e le impugnature saranno in poliammide e sono fornite con viti auto filettanti in acciaio inox. Le camere d'interruzione saranno costruite in Melamina o Poliestere altamente caricato di fibra di vetro. In alcuni casi verranno utilizzati altri materiali come il Poliammide, la Bakelite, ecc.

Le aperture saranno munite di sportellino con autorichiusura a molla. Per gruppi prese di corrente superiore a 63A le custodie saranno in lega di alluminio presso fuso, con trattamento superficiale mediante verniciatura anticorrosiva.



VISTA FRONTALE E LATERALE GRUPPO PRESA CON SCATOLA E SPINA

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## 6. CONTATTI

Tutti i contatti saranno in argento-nickel o in argento massiccio puro (PF, CS e CCH), materiale che resiste a tutti gli agenti chimici utilizzati nell'industria, ad eccezione dell'acido solforico.

I prodotti installati in ambienti con acido solforico a forte concentrazione devono avere almeno un grado di tenuta IP66 ed i loro contatti potranno essere rivestiti di uno strato d'oro da 5μ.

Oltre ai contatti di potenza veri e propri, saranno disponibili all'interno del corpo presa/spina, una serie di contatti ausiliari per raggiungere le funzioni richieste dal sistema di processo.

## 7. COLORAZIONI

Lo standard internazionale dei decontattori e delle prese di corrente industriali con contatti "di testa" definisce delle posizioni angolari per ogni tensione e frequenza. Un guarnizione colorata ed un'etichetta di tensione permettono inoltre una facile individuazione della coppia tensione/frequenza assegnata ad ogni apparecchio.


Questo standard è stato elaborato in maniera da permettere, in alcuni casi, la compatibilità di molte spine con un'unica presa (*le guarnizioni e le etichette di tensione delle prese sono quindi bicolore*). Ad esempio, le prese 3P+N+T 230 /400 V (*blu/rosso*) permettono indifferentemente l'alimentazione di spine 1P+N+T 230 V (*blu*), 3P+T 400 V (*rosso*) o 3P+N+T 400V (*rosso*) (*vedi tabella sotto*). Questo sistema consente di dividere per 2 o per 3 il numero di Prese installate ma anche di eliminare il costo legato alla loro installazione. Per garantire una sicurezza totale agli utenti, la modularità di questo sistema si combina con un dispositivo di polarizzazione che rende impossibile la connessione di apparecchi con tensioni o polarità incompatibili.

### Art. 30 Infissi per cabine elettriche

#### a) PRESCRIZIONI GENERALI

##### 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di infissi speciali per cabine elettriche, costituiti da porte e griglie di aerazione, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.


 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

## 2. LIMITI DI FORNITURA

Gli infissi per cabine elettriche saranno del tipo **INFISSO IN VETRORESINA** o equivalenti, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- porta o griglia di ventilazione installata, previa preparazione del telaio fisso nella muratura (che potrà essere tradizionale o in elementi prefabbricati in c.a.v.), successivo montaggio del telaio della parte mobile ed infine del componente vero e proprio, compresi tutti i tracciamenti, le predisposizioni e lavorazioni edili, ma anche di carpenteria, strutturali e quanto necessario per l'installazione
- realizzazione in resine di poliestere rinforzate con fibre di vetro, per installazioni da parete, con grado di protezione base IP33
- telai di supporto, in acciaio zincato a fuoco
- viterie in genere, in acciaio inox AISI304
- serratura (per le porte) a chiave (tipo spillo) con nottolino in ottone e aste di rinvio tipo cremonese, pomolo antivandalismo
- fissaggi di ogni tipo
- targhe (per le porte) come da prescrizioni di norma, per la destinazione d'uso e la categoria di tensione presente nel locale tecnico, oltre alla chiara identificazione del locale, del numero di chiave e di dove reperirla in caso di necessità
- maniglie (per le porte), realizzate a filo serramento
- cerniere (per le porte) in materiale antiossidante
- ventilazione naturale mediante grigliatura antinsetto ed antipioggia, con labirinto di protezione, possibilità d'installazione di filtri antipolvere
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>



**Viste: porta ad un battente, porta a due battenti, griglia di aerazione**

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme ed alla regola dell'arte. Dovranno rispondere alla normativa generale sulla realizzazione delle cabine elettriche ed alle regole di connessione alla rete elettrica nazionale e saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.


### 4. DATI AMBIENTALI DI PRESTAZIONE PER L'INFISSO

I dati ambientali riferiti alla zona di installazione ove potrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +60 °C
	min - 15 °C
Umidità relativa	95% massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

### 5. DATI DIMENSIONALI

Grado di protezione sul fronte fino a	IP 33
---------------------------------------	-------

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Dimensioni

Vedi elaborati grafici

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da elaborati grafici

## b) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### 1. INFISSE IN POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRA DI VETRO

L'infisso sarà stampato a caldo in resina poliestere rinforzato con fibre di vetro allo stato preimpregnato, elevata resistenza meccanica, alla corrosione, ai raggi ultravioletti, colorazione RAL 7040, dimensioni come indicato sugli elaborati grafici. La resistenza agli urti sarà minimo IK10.

Le cerniere saranno in lega metallica antiossidante, saranno esterne a scomparsa. Le parti metalliche in genere, saranno in acciaio inox o in acciaio zincato a caldo per i telai di fissaggio, elettricamente isolate con l'interno.

All'esterno le porte, potranno essere accessoriate dei cartelli previsti dalla normativa.


Caratteristiche del materiale di costruzione:

Contenuto di fibre di vetro	UNIPLAST 472	%	≥23 ≤27
Lunghezza fibra di vetro	UNIPLAST 472	mm	25
Peso specifico	UNI 7092	gr/cm <sup>3</sup>	≥1,8 ≤1,9
Resistenza a trazione	UNI EN 61	MPa	≥60 ≤70
Resistenza a flessione	UNI EN 63	MPa	≥140 ≤150
Resistenza all'urto (Charpy senza intaglio)	UNI 6062	KJm <sup>2</sup>	≥70 ≤80
Durezza Rockwell (scala M)	UNI 4278		≥80 ≤100
Rigidità dielettrica	UNI 4291	KV/mm	14
Resistenza alla traccia	IEC 112	V	<600
Reazione al fuoco	D.M. 26/06/84 Min. degli Interni		Classe 1
Temperatura di esercizio		°C	-40 +150

### 2. FISSAGGI

Gli infissi saranno incassati nella struttura edile del fabbricato/locale tecnico, mediante opportune predisposizioni di telai e supporti, prevedendoli già nella fase di progettazione edile ed in ogni caso prima della posa in opera delle strutture edili in genere.

## a) DOCUMENTI

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Gli elaborati grafici allegati al Capitolato, riportano l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli elaborati allegati.


A carico del costruttore vi saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione della struttura edile, dovrà essere redatto a carico del costruttore, la tavola di disegno per la realizzazione dell'opera, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Il disegno di cantiere dovrà contenere:

- un disegno di insieme del fabbricato in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di predisposizione
- la lista dei componenti con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

A carico del costruttore saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del fabbricato presso il cantiere:

- di ogni componente la copia della pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- certificati di garanzia di ogni componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

## **b) PROVE DI ACCETTAZIONE E COLLAUDI**

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della normativa generale e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione. Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove previste dalla normativa in vigore.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

### CAPO III


#### DISPOSIZIONI RIGUARDANTI IL MODO DI VALUTARE I LAVORI

#### NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

##### Art. 31 Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\ m^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\ m^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.


Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

## Art. 32 Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

### Art. 33 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.


Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

### Art. 34 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sgancio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.


È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sgancio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

### Art. 35 Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

### Art. 36 Impianto elettrico

#### a) Canalizzazioni e cavi.

– I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

– I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

– I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

– I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.


– Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

#### b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

– Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

–I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
  - b) la tensione nominale;
  - c) la corrente nominale;
  - d) il potere di interruzione simmetrico;
  - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);
- comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

–I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.

Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.


– I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato.

Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

### Art. 37 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
  - muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
  - fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
  - formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
  - manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
  - i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
  - il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
  - scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
  - ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

### Art. 38 Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.


Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 39 Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.


Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## Art. 40 Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume oda peso, con riferimento alla distanza.


#### Art. 41 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## CAPO IV

### DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

#### Art. 42 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto i lavori di adeguamento alle vigenti norme di legge degli impianti elettrici a servizio delle infrastrutture gestite dal Drar. Lotto 1: Dighe Scanzano-Rossella, San Giovanni, Castello, Gorgo, Comunelli, Cimia, Disueri, Furore, Adduttore Castello.

#### Art. 43 Forma e ammontare dell'appalto

Il presente appalto è dato a corpo.

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 1.026.346,59 (euro unmilioneventiseimilatrecentoquarantasei/59) oltre IVA. Tale importo è comprensivo degli oneri per l'applicazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori, che ammontano ad Euro 71.268,84 (euro settantunomiladuecentosessantotto/84). Quest'ultimo importo, non sarà soggetto all'applicazione del ribasso d'asta.


L'importo complessivo dell'appalto risulta così distinto:

Lavori a Base d'Asta: € 1.026.346,59

di cui:

- importo lavori (soggetto a ribasso d'asta): € 955.077,75
- importo oneri per la sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta): € 71.268,84

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

#### Art. 44 Categorie e qualificazione

Ai sensi degli articoli 61 del DPR 207/10 e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente OS30 - Impianti interni, elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.


Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione per le seguenti categorie e classi d'importo, in conformità al DPR n. 207/10 art.78/79 e allegato A art.83/84 del D.Lgs 50 del 18 aprile 2016:

Lavorazioni	Categorie e classifiche	Qualificazione obbligatoria	Importo compresa sicurezza (Euro)	%	Prevalente o scorporabile
Opere impianti elettrici	OS30 class. III	SI	€ 1.026.346,59	100,00%	<b>Prevalente</b>

#### Art. 45 Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. e alle altre norme vigenti in materia.

#### Art. 46 Documenti che fanno parte del contratto

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato d'Appalto, la seguente documentazione:


- a) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- c) Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato;

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato d'Appalto e l'Elenco Prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.


Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

#### Art. 47 Requisiti dell'appaltatore

Ai sensi dell'art. 90 del D.P.R. n. 207/2010, per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato d'Appalto, l'operatore economico deve essere in possesso dei seguenti requisiti di ordine tecnico - organizzativo :

- a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione del bando non inferiore all'importo del contratto da stipulare ;
- b) costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non inferiore al quindici per cento dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione del bando; nel caso in cui il rapporto tra il suddetto costo e l'importo dei lavori sia inferiore a quanto richiesto, l'importo dei lavori è figurativamente e proporzionalmente ridotto in modo da ristabilire la percentuale richiesta; l'importo dei lavori così figurativamente ridotto vale per la dimostrazione del possesso del requisito di cui alla lettera a) ;
- c) adeguata attrezzatura tecnica.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

#### Art. 48 Fallimento dell'appaltatore

La Stazione Appaltante, in caso di fallimento dell'Appaltatore o di risoluzione del contratto, ai sensi degli artt. 135 e 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., può interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.


Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del suddetto decreto.

#### Art. 49 Cauzione provvisoria

Deposito cauzionale provvisorio dovuto per la partecipazione alle gare per l'appalto dei lavori copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'affidatario ai sensi di quanto disposto dall'art. 75 comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. ed è fissato nella misura del 2% dell'importo dei lavori posti a base dell'appalto.

Tale cauzione provvisoria, che per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 è ridotta del 50%, - per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti - potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


## Art. 50 Cauzione definitiva

L'Appaltatore è obbligato a costituire a titolo di cauzione definitiva una garanzia fideiussoria pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 123 del D.P.R. n. 207/2010. Qualora i lavori oggetto del presente capitolato vengano aggiudicati con ribasso d'asta superiore al 10% (dieci per cento), tale garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La cauzione definitiva, calcolata sull'importo di contratto, è progressivamente svincolata ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.; per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 tale cauzione è ridotta del 50%, e per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento contrattuale e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Detta cauzione dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante. Essa è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli Stati Avanzamento Lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati d'avanzamento o documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per prov-

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

vedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, ai sensi dell'art. 146, comma 1, del D.P.R. 207/10, la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'art. 37, comma 5, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.


La mancata costituzione della garanzia fideiussoria determina, ai sensi dell'art. 113, comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'art. 75 del medesimo decreto da parte della Stazione Appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

#### Art. 51 Coperture assicurative

A norma dell'art. 129, comma 1, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010 l'Impresa Appaltatrice è obbligata, altresì, a stipulare le seguenti polizze:

- polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere almeno pari all'importo contrattuale ;
- polizza assicurativa per responsabilità civile verso terzi che tenga indenne la Stazione Appaltante da ogni responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori con un massimale che deve essere almeno pari a euro 500.000,00 (diconsi euro cinquecentomila/00).

Tutte le coperture assicurative sopra descritte devono essere conformi agli Schemi tipo approvati con il D.M. 12 marzo 2004, n. 123, nei limiti di compatibilità con le prescrizioni dettate dal D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. cui le medesime coperture devono sempre essere adeguate.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 52 Disciplina del subappalto

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 118 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

La percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile o che può essere affidata a cottimo, da parte dell'esecutore, è stabilita nella misura massima del 30% (trenta per cento) dell'importo della categoria, calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.


Le imprese aggiudicatrici, in possesso della qualificazione nella categoria di opere generali ovvero nella categoria di opere specializzate, indicata nel bando di gara/nell'avviso di gara/nella lettera di invito come categoria prevalente, possono, salvo quanto di seguito specificato, eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera o il lavoro, anche se non sono in possesso delle relative qualificazioni, oppure subappaltare dette lavorazioni specializzate esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Non possono essere eseguite direttamente dalle imprese qualificate per la sola categoria prevalente indicata nel bando di gara o nell'avviso di gara o nella lettera di invito, se prive delle relative adeguate qualificazioni, le lavorazioni di importo superiore ai limiti indicati all'art. 108, comma 3, del D.P.R. n. 207/2010, relative a categorie di opere generali individuate nell'allegato A e categorie di opere specializzate individuate nell'allegato A come categorie a qualificazione obbligatoria; esse sono comunque subappaltabili ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Il limite di cui all'art. 170, comma 1 del D.P.R. 207/201 ai sensi dell'art. 37, comma 11 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., resta fermo per le categorie di opere generali e specializzate, di importo singolarmente superiore al 15%.

Ai sensi dell'art. 118 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., l'affidamento in subappalto o in cottimo, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, è sottoposto alle seguenti condizioni:


- che il concorrente all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere, ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture, che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- che l'appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. in relazione alla prestazione subappaltata, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente per eseguire i lavori l'iscrizione alla C.C.I.A.A. e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;
- d) che non sussistano nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, le condizioni di cui agli artt. 67 del D.Lgs. 6 settembre 2011, n. 159 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136";


Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

- 1) l'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- 2) l'affidatario deve corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;
- 3) La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari;
- 4) La Stazione Appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'Appaltatore comunica alla Stazione Appaltante, entro

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento;

- 5) l'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto, da trasmettere entro il termine di cui al precedente punto b), la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio;
- 6) prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore e per suo tramite i subappaltatori, dovranno trasmettere, alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativi e infortunistici, la documentazione di cui all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i, nonché copia del piano di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;
- 7) l'Appaltatore risponde in solido con il subappaltatore:
  - della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente;
  - del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore;
- 8) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- 9) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- 10) ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono alla Stazione Appaltante i dati necessari ai fini

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

dell'acquisizione d'ufficio del DURC come previsto dall'art. 118, comma 6, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Ai sensi dell'art. 118 comma 8 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 gg. dalla relativa richiesta. Il termine di 30 gg. può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà.


In caso di mancato rispetto da parte dell'esecutore dell'obbligo di cui all'art. 118, comma 3, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e sempre che quanto contestato dall'esecutore sia accertato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante sospende i pagamenti in favore dell'esecutore limitatamente alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando quest'ultima da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate.

### Art. 53 Trattamento dei lavoratori

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore, anche se non aderisce alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore osserva altresì le norme vigenti in materia di igiene di lavoro, prevenzione degli infortuni, tutela sociale del lavoratore, previdenza e assistenza sociale nonché assicurazione contro gli infortuni, attestandone la conoscenza.

L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei propri dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.


L'Appaltatore è inoltre obbligato ad applicare integralmente le disposizioni di cui all'art. 118, comma 6 e all'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente capitolato.

In caso di ottenimento da parte del Responsabile del Procedimento del D.U.R.C. che segnali un'inaidempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. n. 207/2010, la Stazione appaltante provvede direttamente, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, al pagamento dei crediti vantati dagli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la cassa edile, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

#### Art. 54 Sopralluogo preventivo


Prima di assumere l'incarico la Ditta installatrice dovrà eseguire un sopralluogo degli impianti e dei locali oggetto d'appalto, per valutarne la consistenza, le condizioni e la difficoltà di realizzazione; quindi sarà libera di accettare o meno l'incarico, senza alcun obbligo di motivare un eventuale rifiuto. Le condizioni degli impianti, dei locali e delle eventuali attrezzature presenti, al momento della consegna dovranno essere identiche a quelle riscontrate in sede di sopralluogo o a quelle diversamente concordate tra le parti.

#### Art. 55 Consegna dei lavori - programma esecutivo dei lavori - piano di qualità di costruzione e di installazione - inizio e termine per l'esecuzione

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nel Capitolato Generale d'Appalto e secondo le modalità previste dal D.P.R. n. 207/2010.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, la Stazione Appaltante procede all'interpello a partire dal

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

Nel caso la consegna avvenga in ritardo rispetto ai termini stabiliti per fatto o per colpa della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dall'art. 157 del D.P.R. n. 207/2010. Ove l'istanza dell'Appaltatore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dall'art. 157 del D.P.R. n. 207/2010.


La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione Appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai due commi precedenti.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna dei lavori in via di urgenza, ai sensi dell'art. 153, comma 1, secondo periodo e comma 4 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 11, comma 9 periodi terzo e quarto, e comma 12 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. In tal caso la Direzione dei Lavori indica nel processo verbale quali lavorazioni l'esecutore deve immediatamente iniziare e le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.


L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 1 (uno) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.


Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina dell'art. 158 del D.P.R. n. 207/2010.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.


Qualora la consegna è parziale, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla consegna delle zone non disponibili, l'Appaltatore può chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette. Se, trascorsi i novanta giorni, l'Appaltatore non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.

E' obbligo dell'Appaltatore procedere, dopo la consegna dei lavori, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Appaltatore di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire i lavori

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.


Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 60 (sessanta) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del Regolamento, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico e rispondenti alle definizioni dell'art. 3, comma 1, lettera l) del D.P.R. n. 207/2010 e degli artt. 91, comma 5, e 141, comma 7 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., l'Appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 56 Sicurezza dei lavori

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.


Il Piano della Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è "ATAC S.P.A." e per essa, in forza delle competenze attribuitegli, il Sig. ....;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è il Sig. .... ;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il Sig. ....;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è il Sig. .... ;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto dei relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131 comma 3 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;

- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.


Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvederà, inoltre, ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. a:

- segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

L'Appaltatore è altresì obbligato, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art. 131 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., a redigere e consegnare:

- a) un "Piano Operativo di Sicurezza" per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Il POS dovrà comunque essere aggiornato nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, i quali assumono, di conseguenza:

- il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

#### Art. 57 Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari


L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

#### Art. 58 Conto finale

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione Appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.

#### Art. 59 Collaudo


La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

Il collaudo stesso deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 141 comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.


#### Art. 60 Opere incluse nell'appalto

Il presente Capitolato d'Appalto comprende tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti e alla realizzazione delle lavorazioni di cui al presente Progetto, che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte. Tutte le opere accessorie non espressamente evidenziate in elenco prezzi o nel computo metrico con voci dedicate, ma richieste negli articoli del presente capitolato, oppure necessarie al buon funzionamento degli impianti o necessarie per ottemperare alle Normative, si intendono conglobate nei prezzi unitari dell'elenco del bando di gara e nel prezzo di offerta. Alla consegna gli impianti realizzati dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, collaudabili, rispondenti alle Normative vigenti e dotati di tutti i nulla osta degli Enti preposti al controllo e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione, anche se i relativi progetti fossero

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

stati approvati dalla Committente o dalla D.L. Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati, e che siano ordinate per scritto dalla D.L. A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni ed opere che devono intendersi a carico dell'Appaltatore e che devono essere comprese negli oneri generali e quindi conglobate nei prezzi unitari e/o nell'importo a forfait di contratto e non saranno oggetto di valutazione separata (salvo ove espressamente indicato):

- Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti, quali staffaggi di ogni tipo e dimensione, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.). Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo; Non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura. L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente
- Esecuzione di tutti gli allacciamenti alla reti esistenti ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, ecc.). L'incidenza di dette opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente
- Per quanto riguarda la fornitura ed installazione di setti tagliafuoco e sistemi non propaganti l'incendio in tutte le condutture (elettriche, cavidotti, tubazioni acqua, scarichi, ecc.) attraversanti compartimentazioni, pareti tagliafuoco, dovrà essere garantita la stessa resistenza della parete attraversata. I prodotti utilizzati e le modalità di installazione dovranno essere certificati. L'incidenza di dette certificazioni è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.
- Per quanto riguarda la fornitura ed installazione di manufatti o murature per la sigillatura delle aperture dei compartimenti, pareti, solai, setti, ecc. dove sono installate le serrande tagliafuoco in modo da garantire lo stesso grado di resistenza al fuoco della serranda, dovrà essere rilasciata una certificazione, oltre che per la serranda, anche per i manufatti utilizzati e le modalità di installazione a regola d'arte che garantisca la continuità della resistenza al fuoco della parete. L'incidenza di dette certificazioni è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- Sigillatura di tutti i fori, aperture, ecc. di passaggio tubazioni e canalizzazioni eseguite nelle mura-  
ture. Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco dovranno prevedersi opportuni setti taglia-  
fuoco e le sigillature dovranno essere pari al grado di resistenza al fuoco della parete. L'incidenza  
di dette opere, ove eventualmente non prevista, è conglobata negli oneri generali
- Fornitura ed installazione di tutti i piccoli accessori (non computati individualmente) come tar-  
ghette indicatrici, termometri, sonde, ecc. (tutti nel rispetto delle specifiche). L'incidenza di dette  
opere è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente


#### Art. 61 Opere escluse dall'appalto

Restano escluse dal presente appalto tutte le opere non espressamente richieste, senza che ciò possa  
costituire suddivisione artificiosa dell'appalto principale che il Committente si riserva di affidare in  
tutto o in parte ad altre imprese, senza che l'impresa aggiudicataria possa fare eccezione o richiedere  
compenso alcuno.


#### Art. 62 Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore - responsabilità dell'appal- tatore

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Gene-  
rale d'Appalto, al D.P.R. n. 207/2010 e al presente Capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i  
piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:


- 1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professio-  
nalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei  
Lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- 2) Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con  
tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte  
le opere prestabilite, la recinzione del cantiere, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere  
e la sistemazione degli accessi su strada in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei  
veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- 3) La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione Appaltante.
- 4) La costruzione entro il cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione, compresa la relativa manutenzione.
- 5) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
- 6) L'Appaltatore dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui componenti d'impianto per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.
- 7) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.
- 8) La gratuita assistenza medica agli operai.
- 9) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
- 10) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
- 11) L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 68/99 e s.m.i. sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.
- 12) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto disposto nel D.P.R. n. 207/2010 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
- 13) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- 14) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.
- 15) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per eventuali concessioni comunali, nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite.
- 16) La pulizia quotidiana del sito oggetto dei lavori e delle vie di transito al cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
- 17) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante.
- 18) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
- 19) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del Piano Operativo di Sicurezza ai sensi del D.Lvo 81/08 e s.m.i.
- 20) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei Lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>


- 21) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 118 comma 5 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.
- 22) Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi del comma 2 dell'art. 118 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
- 23) Disciplina e buon ordine dei cantieri: l'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori a corpo di cui all'articolo "Forma e Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

### **Art. 63    Cartelli all'esterno del cantiere**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere,

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dell'art. 118 comma 5 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

#### **Art. 64 Proprietà dei materiali di demolizione**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, i materiali provenienti da demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente smaltirli secondo le vigenti normative in materia di trasporto e conferimento di rifiuti.

#### **Art. 65 Prove e collaudi: modalità di esecuzione**

##### **A - CERTIFICATI**


Per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali, prescritti dal capitolato speciale, l'impresa dovrà esibire prima dell'impiego al direttore dei lavori per ogni categoria di lavoro, quei certificati rilasciati da un Laboratorio Ufficiale che saranno richiesti dal direttore stesso.

Tali certificati dovranno contenere i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o la loro composizione, agli impianti o i luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o forniture in rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

##### **B - PROVE DEI MATERIALI**

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nel Capitolato.

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo,

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Ogni approvazione rilasciata dalla D.L. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

In relazione a quanto prescritto circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché tutte le spese per le relative prove.

### ***Marche e modelli***

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. subito dopo la consegna dei lavori in base all'elenco proposto dall'Appaltatore. In particolare, a parità di qualità e rispondenza tecnica, la D.L. avrà facoltà di privilegiare sistemi ed apparecchiature di case costruttrici che garantiscano la presenza di un Centro Assistenza Tecnica (qualificato dal costruttore) più vicino al luogo di installazione degli impianti stessi.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.


Resta inteso che la scelta, di cui viene steso regolare Verbale di Approvazione dei materiali, è vincolante per l'Appaltatore che non può sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo.

### **C - VERIFICHE E PROVE FUNZIONALI DA PREVEDERE**

L'esecuzione dei lavori richiede una consegna provvisoria e una consegna definitiva degli impianti.

Per la consegna provvisoria, da farsi appena ultimati i lavori, sono previste:

- verifiche e prove in corso d'opera
- messa a punto e taratura
- verifiche e prove preliminari.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Per la consegna definitiva, da farsi dopo la consegna provvisoria, sono previste verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L., alla eventuale presenza della Commissione di Collaudo in corso d'opera.

### ***Consegna provvisoria degli impianti***

A montaggi ultimati ha inizio un periodo di funzionamento degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo di ultimazione dei lavori, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti registrandone i risultati su schede da concordare con la D.L. (tali schede devono essere corredate di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

Durante tale periodo e fino alla data del Certificato di Ultimazione Lavori, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati.


### ***Verifiche e prove preliminari***

Terminato il periodo sopradescritto, l'Appaltatore comunica alla D.L., a mezzo raccomandata, di aver terminato i lavori, richiedendo l'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori.

Entro 10 giorni dal ricevimento di tale lettera la D.L. fissa la data di convocazione dell'Appaltatore per le verifiche qualitative, quantitative e per le prove preliminari degli impianti intese ad accertare che la qualità e la quantità dei materiali forniti, le modalità di esecuzione, l'installazione, la fornitura e le prestazioni provvisorie degli impianti eseguiti rispondano alle condizioni contrattuali e alle normative vigenti.

Prima dell'inizio delle verifiche e prove preliminari, l'Appaltatore deve aver provveduto affinché:

- copia della documentazione di messa a punto e tarature sia presentata in visione alla D.L.
- nei locali e nei locali tecnici, ci siano tutte le apparecchiature e quei materiali di ricambio necessari per le prove preliminari (es. fusibili, cinghie di motori, ecc.).

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Qualora ciò non avvenga, la D.L. non procederà ad alcuna prova e ritornerà soltanto quando tali obblighi siano stati soddisfatti. Ovviamente i ritardi nella consegna degli impianti sono addebitati all'Appaltatore, compresa l'eventuale penale per mancata ultimazione dei lavori.

L'esecuzione e il risultato delle verifiche e prove preliminari formano oggetto di verbali firmati dalla D.L. e dall'Appaltatore. Se durante le verifiche e prove preliminari dovessero risultare manchevolezze o deficienze, esse devono essere indicate sul verbale e viene fissato un termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro eliminazione.

### ***Prove in loco***


Vengono effettuate alla presenza di responsabili del Committente e della D.L. sugli impianti completi o parti di essi.

Le prove per quadri elettrici e per le linee elettriche sono eseguiti durante le prove sugli impianti tecnologici cui si riferiscono.

Le prove devono accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle Norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e in quelle particolari, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia per quanto riguarda l'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

A titolo esemplificativo, elenchiamo le verifiche e/o attività che possono essere richieste senza alcun onere aggiuntivo per l'Appaltatore:

- protezioni: verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze dell'anello di guasto
- sicurezza: verifica dell'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione;
- verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili;
- verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori
- conduttori: verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere
- verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito
- quadri: prova di isolamento prima della messa in servizio

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi
- impianti di terra e parafulmine: verifica dell'efficienza dell'impianto
- misura della resistenza verso terra dell'impianto

### **Note conclusive**

Le verifiche e prove preliminari vengono effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dall'Appaltatore. Per tale onere non è previsto alcun compenso.

Il Direttore dei Lavori, qualora riscontri dalle prove preliminari imperfezioni di qualsiasi genere relative ai materiali impiegati od all'esecuzione, deve prescrivere con appositi ordini di servizio i lavori che l'impresa deve eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni contrattuali e il tempo concesso per la loro attuazione; soltanto dopo aver accertato con successive verifiche e prove che gli impianti corrispondono in ogni loro parte a tali condizioni, redige il verbale delle prove facendo esplicita dichiarazione che da parte dell'Appaltatore sono state eseguite tutte le modifiche richieste a seguito delle prove preliminari.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine, che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.


### **D - COLLAUDO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI**

Le operazioni pertinenti alle prove di collaudo, dovranno essere eseguite a cura dell'Appaltatore, secondo le disposizioni dell'ingegnere dell'Organo di ispezione.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia ancora per il regolare funzionamento, per un anno dalla data di tale collaudo.

Pertanto, fino alla scadenza di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che dovessero verificarsi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, esclusa solamente la riparazione dei danni attribuiti all'ordinario esercizio.

Come garanzia dei superiori obblighi della rata di saldo, se corrisposta prima del termine sopra indicato, verrà trattenuta una somma pari al 10% del prezzo attribuito agli impianti.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR.</p> <p>LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Tale somma verrà svincolata allo scadere del periodo di garanzia, salvo che l'Appaltatore non fosse in difetto nell'osservanza degli obblighi di competenza.

#### Art. 66 Documentazione tecnica richiesta per gli impianti


La Ditta installatrice deve consegnare al Committente la documentazione elencata nel seguito prima dell'inizio del collaudo e comunque non oltre la data di messa in marcia e consegna degli impianti.

La documentazione richiesta è :

- 3 copie cartacee e copia su supporto magnetico di disegni aggiornati e corretti “as built” firmati, con la chiara e completa rappresentazione grafica di tutte le opere ed impianti eseguiti, compresi i necessari schemi funzionali.;
- 3 copie cartacee e copia su supporto magnetico della relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate;
- certificazione degli impianti o delle parti d'impianto, eseguita da professionista abilitato con inserita la descrizione dei lavori e l'elenco allegato degli elaborati;
- dichiarazioni di conformità secondo la Legge 37/08 con allegati richiamati;
- tabelle di calcolo verifiche protezione cavi e tabelle di calcolo verifiche delle misure di isolamento, firmate da professionista abilitato;
- schema blocchi degli impianti realizzati, con indicate le sezioni dei cavi ed i valori di ICC;
- curve caratteristiche degli interruttori con i tempi di intervento;
- elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione od omologazione (IMQ, REI, ANCC, etc.);
- certificazioni e/od omologazione dei materiali che lo richiedono;
- certificazione di rispondenza alle norme CEI da parte del costruttore dei quadri elettrici;
- dichiarazione di conformità della Ditta dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione.

L'Impresa deve inoltre fornire al Committente un **manuale per la manutenzione e l'esercizio degli impianti**, contenente:

- le istruzioni per la messa a punto degli impianti;

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGIO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

- le istruzioni per l'avviamento e l'esercizio delle apparecchiature e degli impianti;
- le istruzioni per i lavori di manutenzione, compresi gli eventuali accorgimenti particolari per la manutenzione e sostituzione degli apparecchi e loro parti;
- la definizione della periodicità dei controlli;
- le istruzioni per diagnosticare le principali disfunzioni che si possono verificare;
- onde facilitare le riparazioni, le istruzioni devono permettere una veloce localizzazione delle parti difettose, eventualmente mediante strumentazioni di misura apposita.

Le istruzioni per la manutenzione delle apparecchiature meccaniche, aerauliche, elettriche e di controllo devono contenere tutte le informazioni necessarie per l'installazione, la taratura e la messa a punto di tutti i dispositivi o sistemi ed i relativi strumenti necessari.


Se durante le riparazioni si possono correre rischi per le persone e per le apparecchiature non evidenti, questi devono essere menzionati nelle istruzioni corrispondenti.

#### Art. 67 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia invariabilità dei prezzi - nuovi prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc.,

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.


I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'articolo 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 133 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Tuttavia, ai sensi dell'art. 133 comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto (da emanarsi ai sensi del comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.), si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento e nel limite delle risorse di cui al comma 7, dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. A tal fine, e a pena di decadenza, l'Appaltatore presenta alla Stazione Appaltante istanza di compensazione entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del decreto ministeriale di cui al comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

La compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto di cui al comma 6 dell'art. 133 D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., nelle quantità accertate dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le modalità stabilite dall'art. 163 del D.P.R. n. 207/2010 oltre a quanto previsto nelle indicazioni generali poste in calce dell'elenco prezzi allegato.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

## Art. 68 Definizione delle controversie – accordo bonario – arbitrato

### *Definizione delle controversie*

Ai sensi dell'art. 241 comma 1 del D.Lgs. 9 aprile 2006, n. 163 e s.m.i., ove non si proceda all'accordo bonario e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, è deferita ad un collegio arbitrale.

Qualora una delle parti non intendesse procedere a giudizio arbitrale la competenza a conoscere delle controversie derivanti dal contratto di appalto è devoluta all'autorità giudiziaria competente.

### *Accordo bonario*

Qualora nel corso dei lavori l'Appaltatore abbia iscritto negli atti contabili riserve il cui importo economico dell'opera superi i limiti indicati dall'art. 240 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la Direzione dei Lavori ne dà immediata comunicazione al Responsabile del procedimento, trasmettendo nel più breve tempo possibile la propria relazione riservata in merito.


Per gli appalti e le concessioni di importo pari o superiore a dieci milioni di euro, il Responsabile del procedimento, entro trenta giorni dalla comunicazione della Direzione dei Lavori, promuove la costituzione di apposita commissione, secondo le modalità di cui all'art. 240 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., affinché formuli, acquisita la relazione riservata della Direzione dei Lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, entro novanta giorni dalla costituzione della commissione, proposta motivata di accordo bonario.

In merito alla proposta, entro trenta giorni dal ricevimento, si pronunciano l'Appaltatore e la Stazione Appaltante.

Qualora l'Appaltatore e la Stazione Appaltante aderiscano alla soluzione bonaria prospettata si procede alla sottoscrizione del verbale di accordo bonario. La sottoscrizione determina la definizione di ogni contestazione sino a quel momento insorta.

L'accordo bonario definito con le modalità precedenti e sottoscritto dalle parti ha natura di transazione.

La Stazione Appaltante e l'Appaltatore hanno facoltà di conferire alla commissione il potere di assumere decisioni vincolanti, perfezionando, per conto delle stesse, l'accordo bonario risolutivo delle riserve.

 <p>Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti</p>	<p>LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORME DI LEGGE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE INFRASTRUTTURE GESTITE DAL DRAR. LOTTO 1: DIGHE SCANZANO-ROSSELLA, SAN GIOVANNI, CASTELLO, GORGO, COMUNELLI, CIMIA, DISUERI, FURORE, ADDUTTORE CASTELLO</p>
	<p>PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE</p>

Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla sottoscrizione dell'accordo.

Le dichiarazioni e gli atti del procedimento non sono vincolanti per le parti in caso di mancata sottoscrizione dell'accordo bonario.

La procedura per la definizione dell'accordo bonario può essere reiterata per una sola volta.

#### *Arbitrato*

Ove non si proceda all'accordo bonario previsto dall'art. 240 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'art. 241 e seguenti del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., se previsto dal contratto.

L'arbitrato ha natura rituale.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, nomina l'arbitro di propria competenza tra soggetti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

Il Presidente del collegio arbitrale è scelto dalle parti, o su loro mandato dagli arbitri di parte, tra soggetti di particolare esperienza nella materia oggetto del contratto, muniti di requisiti di indipendenza, e comunque tra coloro che nell'ultimo triennio non hanno esercitato le funzioni di arbitro di parte o di difensore in giudizi arbitrali in materia di contratti pubblici, ad eccezione delle ipotesi in cui l'esercizio della difesa costituisca adempimento di dovere d'ufficio del difensore dipendente pubblico; la nomina del presidente del collegio effettuata in violazione dell'art. 241 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolge secondo i disposti degli articoli 241, 242 e 243 del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Il Collegio arbitrale decide con lodo definitivo e vincolante tra le parti in lite