

IMPIANTO BESS DA 132 MW

Comune: Chiaramonte Gulfi

Provincia: Ragusa (RG)

Regione: Sicilia

CHIARAMONTE 4

PROPONENTE: CHIARAMONTE BESS 04 SRL

Via Crescenzo n.16, Roma
CAP 00193

PROGETTAZIONE TECNICA:

Kiwa Moroni S.r.l.

Via del Commercio n.14/A 60021, Camerano (AN)
PEC: moroniepartnersverifiche@pec.it



Lavori di progettazione tecnica eseguiti e forniti da Kiwa
Moroni S.r.l. nei confronti e a favore di Powerminds Storage S.r.l.
(P.IVA: 13612240963) con sede in Milano (MI) - 20121, Via del Lauro, 9.

Rev	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	App.
0	Mar/25	Progetto definitivo	B.B.-R.M.	R.M.	G.S.
Nome Progetto: Chiaramonte 4			Codice Documento: AUBESSCHM4001		
Nome Documento: Relazione illustrativa			Scala: -		

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3.	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.1.	Inquadramento territoriale	7
3.2.	Inquadramento catastale	8
3.3.	Inquadramento vincolistico	10
3.3.1.	Analisi delle aree naturali protette di Rete Natura 2000, aree IBA e zone naturali protette	10
3.3.2.	Beni Culturali e Paesaggistici ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004	11
3.3.3.	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923	12
3.3.4.	Aree "SIN" - Siti di Interesse Nazionale	12
3.3.5.	CNAI - Carta Nazionale Aree Idonee per Deposito Rifiuti Radioattivi ai sensi del D. LGS. 31/2010	13
3.3.6.	PAI – "Piano per l'Assetto Idrogeologico" - Geomorfologico	13
3.3.7.	PAI – "Piano per l'Assetto Idrogeologico" - Idraulico	14
3.3.8.	PGRA – "Piano di Gestione Rischio Alluvione"	15
3.3.9.	Rete Ecologica Siciliana	16
3.3.10.	Habitat Map	16
3.3.11.	Boschi vincolati ai sensi della Legge Regionale 16/96	17
3.3.12.	Carta Forestale ai sensi del D.Lgs. 227/01	17
3.3.13.	Aree Percorse dal Fuoco (Legge no. 353/2000)	18
3.3.14.	"Usi civici"	18
3.3.15.	PP di Siracusa - "Piano Paesaggistico Provinciale" di Siracusa	18
3.3.16.	Piano Territoriale Provinciale - PTP di Siracusa	21
3.3.17.	Analisi della Pianificazione Comunale - Comune di Priolo Gargallo (SR)	21
4.	ESIGENZE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	22
5.	DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO	23
6.	UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA	24
7.	CARATTERISTICHE DI COLLEGAMENTO AL SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE	24
8.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	24
9.	DESCRIZIONE IMPIANTO BESS	30
9.1.	SOTTOSISTEMA BATTERIA	32
9.2.	SOTTOSISTEMA CONVERSIONE DI POTENZA	34
9.3.	SOTTOSISTEMA DI CONTROLLO	36
9.4.	TRASFORMAZIONE BT/MT	37
9.5.	SISTEMA PROTEZIONE ELETTRICHE	37
9.6.	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	37
10.	OPERE CIVILI	38
10.1.	LIVELLAMENTI	38
10.2.	GESTIONE ACQUE METEORICHE	38
10.3.	FONDAZIONI CONTAINER	38
10.4.	SCAVI	38
10.5.	STRADE	38
10.6.	OPERE DI FINITURA PIANO CAMPAGNA	39
10.7.	RECINZIONE E CANCELLO	39
10.8.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – POWER CONVERSION UNIT	39

10.9.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – BATTERY UNIT _____	40
10.1.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – CABINA SERVIZI AUSILIARI _____	40
10.2.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – DELIVERY STATION _____	41
10.3.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – MONITORING ROOM _____	41
10.4.	CABINATI E VOLUMI TECNICI – MAGAZZINO _____	42
11.	OPERE ELETTRICHE _____	44
11.1.	PROTEZIONI ELETTRICHE _____	44
11.2.	LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE BT _____	44
11.3.	LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE MT _____	45
11.4.	IMPIANTO DI TERRA _____	45
12.	MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO CABINATI _____	46
13.	MOVIMENTI TERRA E STIMA VOLUMI DI SCAVO _____	47
14.	AUSILIARI DI IMPIANTO _____	51
14.1.	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA _____	51
14.2.	SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E SICUREZZA _____	51
15.	SICUREZZA ANTINCENDIO _____	52
15.1.	SISTEMA ANTINCENDIO _____	52
15.2.	SISTEMA RILEVAZIONE INCENDIO _____	52
15.3.	COMPATIBILITA' CON CIRCOLARE N. 21021 del 23/12/2024 _____	53
15.4.	VALUTAZIONE RISCHI NATURALI ESTERNI _____	55
16.	CRONOPROGRAMMA E TERMINE PRESUMIBILE PER LA MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO _____	58
17.	GESTIONE DI CANTIERE _____	58
17.1.	ACCESSO ALL'AREA _____	58
17.2.	AREE DI CANTIERE _____	59
17.3.	MACRO FASI DELL'INTERVENTO E CRONOPROGRAMMA _____	59
17.4.	SICUREZZA _____	59
18.	OPERE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE _____	60

1. PREMESSA

La società CHARAMONTE BESS 04 S.r.l. (di seguito "la Società") intende realizzare, nel Comune di Chiaramonte Gulfi (RG), un impianto di accumulo elettrochimico di tipo "Stand – alone", denominato "BESS" (Battery Energy Storage System), avente le seguenti caratteristiche:

Potenza in immissione:	97.65 MW
Potenza nominale AC:	132.00 MW
Capacità di accumulo DC @BOL ¹ :	882.64 MWh

Il presente documento è relativo alla richiesta di Autorizzazione Unica (AU) di tale impianto BESS. Ai sensi del combinato disposto dello Statuto Speciale della Regione Sicilia e, da ultimo, del Decreto Presidenziale della Regione Siciliana del 5 aprile 2022, n.9, la competenza al rilascio di autorizzazioni per la realizzazione di progetti ubicati nel territorio della Regione Sicilia non è attribuita al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ma è attribuita al Servizio 3 del Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato regionale Energia e Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana.

In generale, i sistemi di accumulo si propongono come una tecnologia strategica per garantire i servizi necessari alla stabilità e sicurezza del sistema elettrico e garantire uno sfruttamento ottimale della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Fra le soluzioni tecnologiche disponibili o in fase di sviluppo per l'accumulo di energia elettrica, particolare interesse rivestono gli accumuli di tipo elettrochimico (batterie) quale quello in esame, grazie alla grandissima versatilità di impiego e modularità degli stessi. Tali caratteristiche consentono, in linea di principio, di far fronte a tutte le esigenze degli utilizzatori e alle molteplici e complesse necessità del sistema elettrico, garantendo diversi tipi di servizio (dalla regolazione di frequenza, alla risoluzione di congestioni zonali, al "time shift").

Alla luce di quanto sopra esposto, il sistema proposto verrà utilizzato allo scopo di scambiare energia nei mercati elettrici e fornire servizi di rete a Terna al fine di contribuire a migliorare la gestione in sicurezza della rete elettrica nazionale.

La Soluzione Tecnica Minima (Codice Pratica: 202300107) prevede che il citato impianto BESS venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa. Tale Soluzione prevede potenza in immissione ed in prelievo pari a 97,65 MW.

¹ BOL="Beginning of life" - Inizio del ciclo di vita.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si farà sempre riferimento all'ultima versione in vigore delle direttive e delle norme CEI, EN, IEC, IEEE, CENELEC, UL, UNI, ISO, ecc. applicabili con le relative integrazioni o variazioni. Di seguito è riportato un elenco non esaustivo di standard e documenti applicabili:

- ▶ Codice di rete Terna: Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete
- ▶ Delibera 300/2017/R/eel ARERA: Prima apertura del mercato per il servizio di dispacciamento (MSD) alla domanda elettrica e alle unità di produzione anche da fonti rinnovabili non già abilitate nonché ai sistemi di accumulo. Istituzione di progetti pilota in vista della costituzione del testo integrato dispacciamento elettrico (TIDE) coerente con il balancing code europeo;
- ▶ CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- ▶ CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C."; CEI 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- ▶ CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare." Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), sono sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- ▶ CEI 20-22: "Prova dei cavi non propaganti l'incendio";
- ▶ CEI 20-38: "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- ▶ ISO 3684: "Segnali di sicurezza, colori" CEI 81-3: "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
- ▶ CEI 81-10/1: "Protezione contro i fulmini" Principi generali CEI 81-10/2: "Protezione contro i fulmini" Valutazione del rischio CEI 81-10/3: "Protezione contro i fulmini" Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone CEI 81-10/4: "Protezione contro i fulmini" Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- ▶ CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- ▶ CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili-Parte 1: Definizioni;
- ▶ CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- ▶ CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- ▶ CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- ▶ CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- ▶ CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V; CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- ▶ CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- ▶ CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;

- ▶ UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici; tensione.
- ▶ CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- ▶ CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- ▶ CEI 11-25 "Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti";
- ▶ CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione"; CEI 64-50 "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali."
- ▶ CEI 64-53: "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale. "CEI 0-16; V2: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- ▶ CEI 211-6: Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 Hz, con riferimento all'esposizione umana
- ▶ CEI 99-5: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- ▶ CEI EN 50522: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- ▶ CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali
- ▶ CEI EN 61936-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: Prescrizioni comuni
- ▶ CEI EN 62305-1: Protezioni contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- ▶ CEI EN 62305-2: Protezioni contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- ▶ CEI EN 62305-3: Protezioni contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- ▶ CEI EN 62305-4: Protezioni contro i fulmini – Parte 4: Impianti Elettrici ed elettronici nelle strutture.
- ▶ IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)
- ▶ IEC 62933-1: Electrical energy storage (EES) systems - Part 1 Vocabulary
- ▶ IEC 62933-2-1: Electrical energy storage (EES) systems - Part 2-1 Unit parameters and testing methods - General specification
- ▶ IEC 62933-3-1: Electrical energy storage (EES) systems - Part 3-1 Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - General specification
- ▶ IEC 62933-4-1: Electrical energy storage (EES) systems - Part 4-1 Guidance on environmental issues - General specification
- ▶ IEC 62933-5-1: Electrical energy storage (EES) systems - Part 5-1 Safety considerations for grid-integrated EES systems - General specification
- ▶ IEC 62933-5-2: Electrical energy storage (EES) systems - Part 5-2 Safety requirements for grid integrated EES systems - Electrochemicalbased systems
- ▶ NFPA 15: Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection
- ▶ NFPA 855: Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems
- ▶ UL 9540: Standard for Energy Storage Systems and Equipment
- ▶ UL 9540A: Standard for Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems
- ▶ UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua.

- ▶ UNI-CEN-TS 14816: Progettazione, installazione e manutenzione.
- ▶ Linee guida della Direzione Centrale per la prevenzione e la sicurezza
- ▶ Circolare del Ministero dell'Interno ("*Dipartimento Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile*") n. 21021 del 23/12/2024: "Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("*Battery Energy Storage System – BESS*")".

3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

3.1. Inquadramento territoriale

Di seguito si riportano i dati della località di installazione e le coordinate del punto in cui sarà localizzato l'impianto storage. In particolare, l'area recintata d'impianto sarà localizzata nel Comune di Chiaramonte Gulfi (RG), come meglio illustrato nella cartografia allegata alla presente relazione, nell'area individuata alle seguenti coordinate:

Latitudine: 37° 4'38.29"N

Longitudine: 14°38'22.37"E

L'area interessata dalla costruzione dello storage risulta essere dal punto di vista urbanistico area agricola.

Il cavidotto MT a 30 kV di collegamento tra area d'impianto e sottostazione (SEU), avrà un'estensione di circa 15 m, sarà realizzato interamente interrato e posato all'interno della stessa area catastale occupata dall'area recintata di impianto.



Figure 3-1 Inquadramento area d'impianto su base satellitare

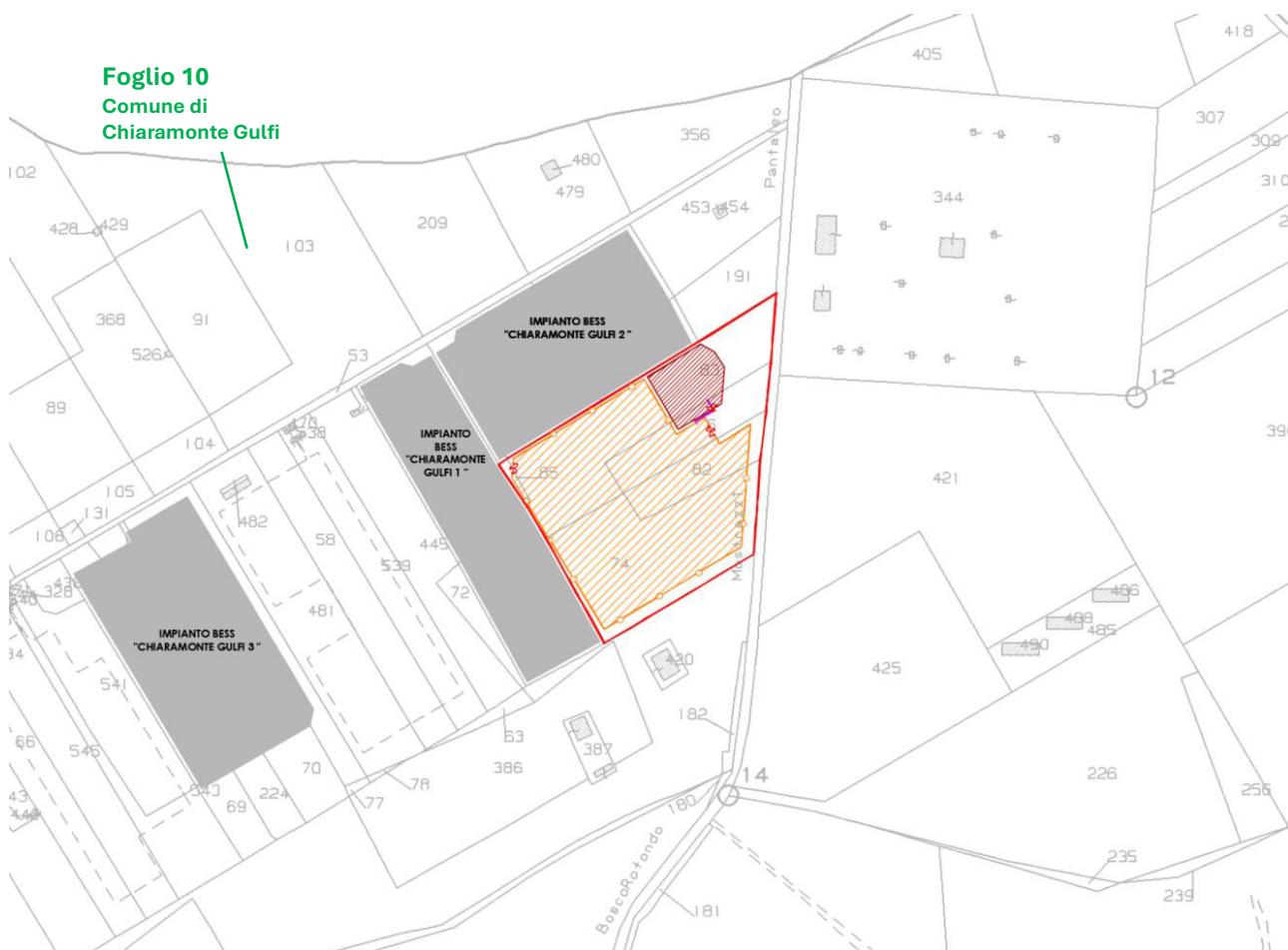
3.2. Inquadramento catastale

L'area catastale sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto storage si sviluppa completamente all'interno del comune di Chiaramonte Gulfi (RG), e consiste in una superficie totale di 3.27 Ha registrati al Foglio 10 Mappali 6, 74, 82, 83 e 85 del catasto terreni.

Si ha evidenza che tra la Società proponente ed i proprietari terrieri delle particelle interessate dall'intervento, sono stati sottoscritti i seguenti contratti preliminari:

- Contratto Preliminare di Compravendita sottoscritto in data 27/07/2021 (Repertorio n. 10172 - Raccolta n.6983) e relativo alle particelle 6, 83, 85 del foglio 10 del Comune di Chiaramonte Gulfi (RG). Contratto successivamente rinnovato il 24/09/2024;
- Contratto Preliminare di Compravendita sottoscritto in data 28/07/2021 (Repertorio n. 10168 - Raccolta n. 6981) e relativo alle particelle 74 e 82 del foglio 10 del Comune di Chiaramonte Gulfi (RG). Contratto successivamente rinnovato il 05/10/2024;
- Dichiarazione di nomina in favore della società Chiaramonte BESS 04 S.r.l. del 07/10/2024 (Repertorio n. 7235 - Raccolta n. 5012).

La totalità dell'area catastale interessata è pari a 3.27 Ha.



La tabella sottostante fornisce l'elenco delle particelle che ricadono all'interno dell'area recintata che è pari a circa 2.24 Ha rispetto all'area catastale disponibile pari a 3.27 Ha.

Comune	Catasto	Foglio	Particelle	Sub. Porz.	Destinazione	Superficie [Ha]	Proprietà
Chiaramonte Gulfi (RG)	Terreni	10	6	==	Seminativo Irrig	0.3790	Iemolo Giuseppe (1/1)
			83	AA	Uliveto	0.2425	
				AB	Seminativo Irrig	0.9870	
			85	AA	Seminativo Arbor	0.0162	
				AB	Seminativo Irrig	0.0174	
			74	AA	Uliveto	0.1249	Lucenti Maria (Livellario per 1/2) Principe Ruffo della Scaletta (Diritto del concedente) Rosso Vito (Livellario per 1/2)
				AB	Seminativo	0.4677	
				AC	Vigneto	0.6426	
			82	AA	Seminativo Arbor	0.3675	
				AB	Vigneto	0.0295	

L'area di impianto è raggiungibile tramite la Strada Provinciale SP05 che si trova ad est dell'area di intervento. Un secondo accesso sarà garantito tramite la strada sterrata esistente localizzata più a nord, traversa della SP 05, dalla quale sarà realizzata nuova viabilità di accesso che arriverà all'area di impianto da nord-ovest.

Il cavidotto MT a 30 kV di collegamento tra area d'impianto e sottostazione (SEU), avrà un'estensione di circa 15 m, sarà realizzato interamente interrato e posato all'interno della stessa area catastale, occupata dall'area recintata di impianto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati ("AUBESSCHM4006_Inquadramento territoriale area d'intervento su CATASTALE e piano particellare" e "AUBESSCHM4015_Planimetria accessi e viabilità").

3.3. Inquadramento vincolistico

3.3.1. Analisi delle aree naturali protette di Rete Natura 2000, aree IBA e zone naturali protette

Secondo il “Geoportale Nazionale”, lo strumento web istituzionale “Natura2000”, come confermato dal “webgis Regionale”, l'area dell'impianto BESS ed il cavidotto MV a 30 kV non sono inclusi nei siti vincolati nelle seguenti categorie: SIC/ZCS, ZPS, aree IBA, zone umide di Ramsar, aree protette nazionali e regionali.

L'area protetta più vicina si trova a circa 7,5 km (area ZSC ITA07005 “Bosco di Santo Pietro”).

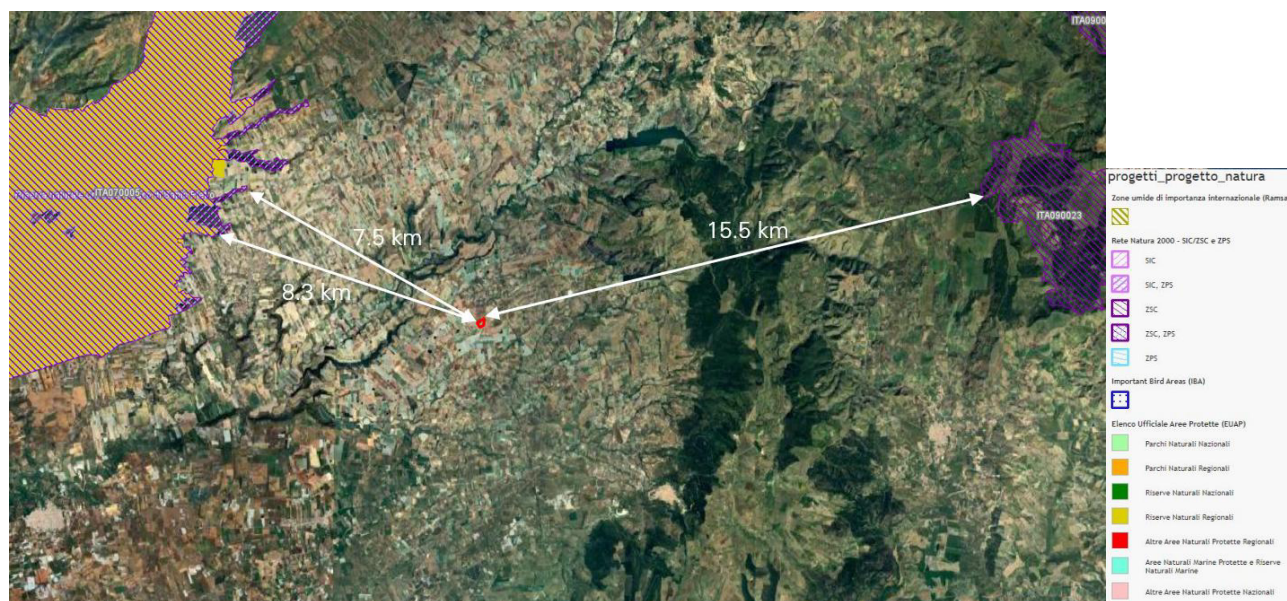


Figure 3-2 Estratto dallo strumento web istituzionale Natura2000

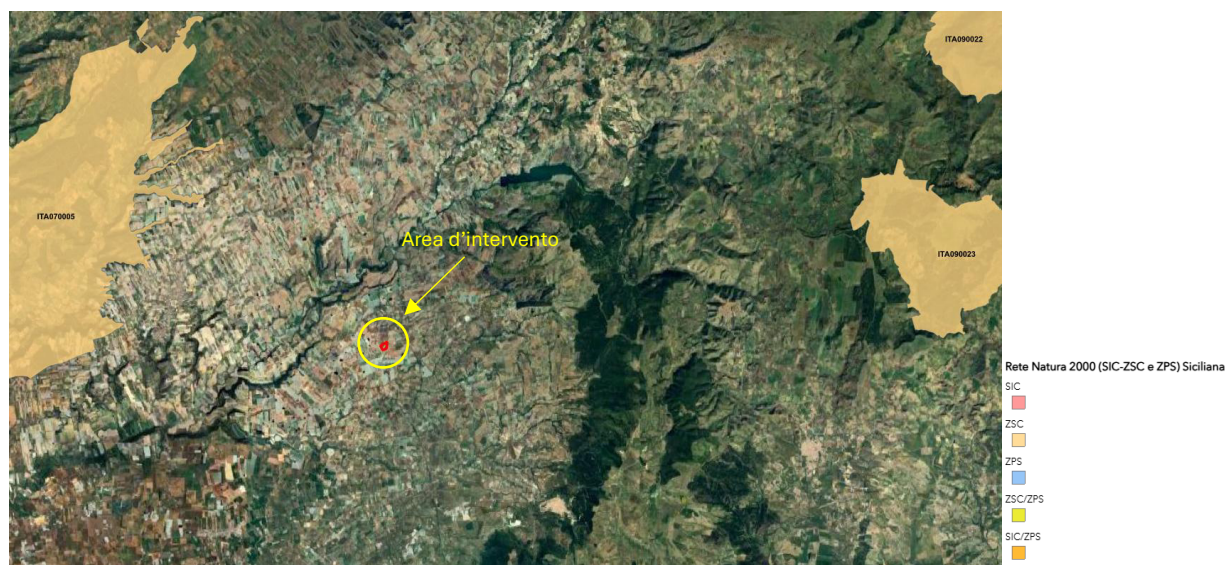


Figure 3-3 Localizzazione dell'area di progetto rispetto alla Rete Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS) Siciliana (fonte: SITR Sicilia)

3.3.2. Beni Culturali e Paesaggistici ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004

Dall'analisi del “Sitap - Portale nazionale dei beni culturali”, e come confermato dal “Piano Provinciale di Ragusa - Beni Paesaggistici”, l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non rientrano in aree vincolate dal punto di vista paesaggistico ai sensi degli art. 136, 142 del D.Lgs. 42/2004.

Inoltre, dal webgis "Vincoli in Rete", l'area non interferisce con elementi dei beni culturali.



■ Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice

Figure 3-4 Estratto dal web tool istituzionale SITAP

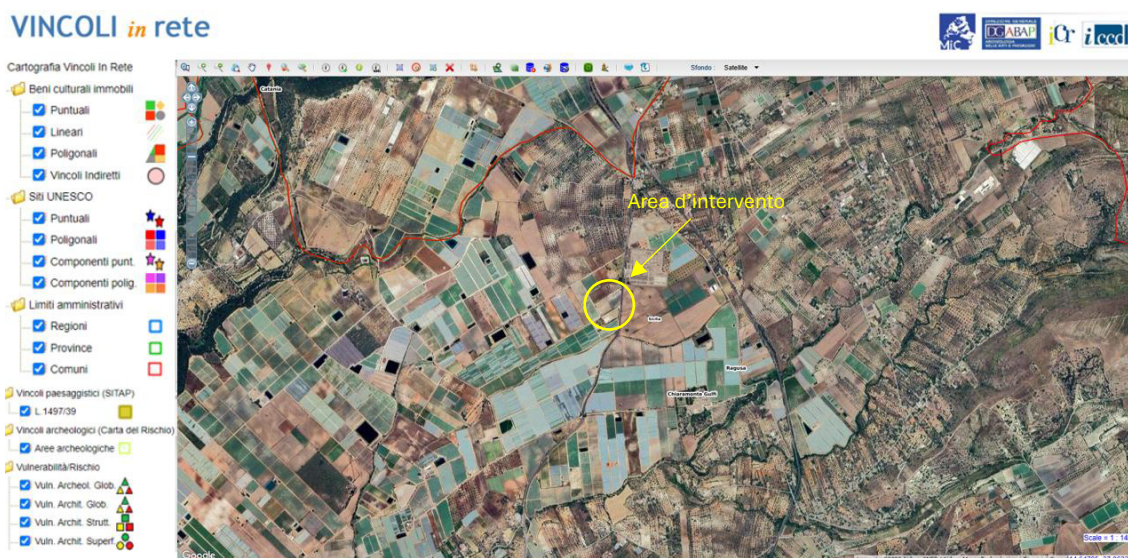


Figure 3-5 Estratto dal web tool istituzionale VINCOLI IN RETE
(<http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>)

3.3.3. Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923

Secondo il webgis regionale SIF “Sistema Informativo Forestale”, l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non sono soggetti a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.



Figure 3-6 Estratto del SIF con vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923

3.3.4. Aree “SIN” - Siti di Interesse Nazionale

I Siti di Interesse Nazionale (aree “SIN”) rappresentano aree contaminate molto estese, classificate come pericolose dallo Stato e che pertanto necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e delle acque superficiali e sotterranee per evitare danni ambientali e sanitari. Dall'analisi delle cartografie MASE e del webgis dell'ISPRA, emerge che l'area catastale dell'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non rientrano all'interno della perimetrazione delle aree SIN.

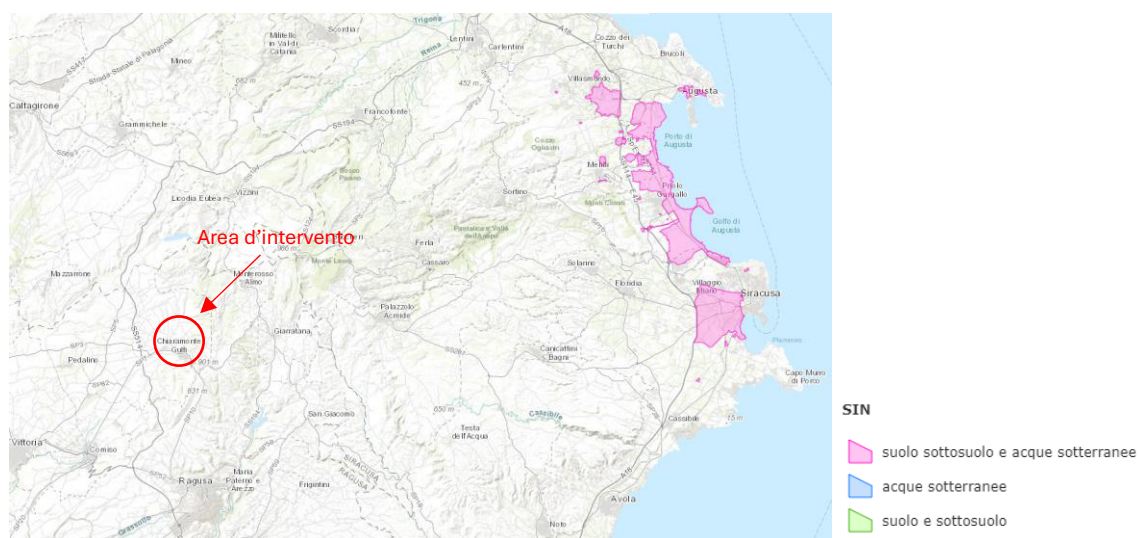


Figure 3-7 Estratto dal portale ISPRA AMBIENTE

(<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=e3ff235c39174e9196c8612dabe49892>)

3.3.5. CNAI - Carta Nazionale Aree Idonee per Deposito Rifiuti Radioattivi ai sensi del D. LGS. 31/2010

Le aree idonee all'ubicazione di depositi per rifiuti nucleari ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 31/2010 sono individuate dalla “*Carta Nazionale delle Aree Idonee*” (CNAI). Dall'analisi delle cartografie MASE e del webgis dell'ISPRA, emerge che l'area dell'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non ricadono nella perimetrazione di tali aree.

3.3.6. PAI – “Piano per l'Assetto Idrogeologico” - Geomorfologico

Dall'analisi del Sitr “*Sistema Informativo Territoriale Regionale*” (secondo le mappe aggiornate ad Agosto 2024), l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non ricadono in aree a rischio e/o pericolosità PAI dal punto di vista geomorfologico.

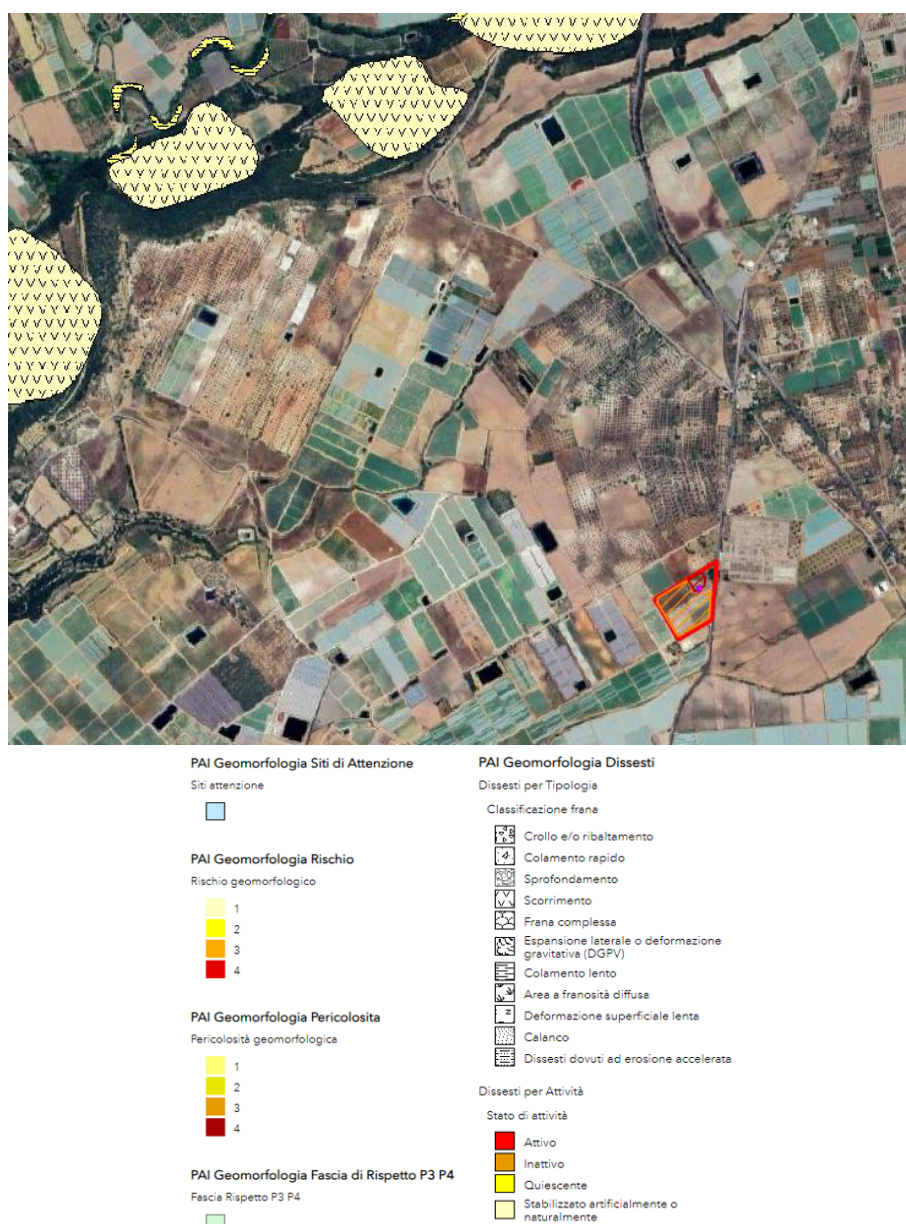


Figure 3-8 Estratto del Sitr con PAI Geomorfologico

3.3.7. PAI – “Piano per l’Assetto Idrogeologico” - Idraulico

Dall'analisi del SITR “Sistema Informativo Territoriale Regionale” (secondo le mappe aggiornate ad Agosto 2024), dal punto di vista idraulico l'area d’impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non rientrano in aree soggette a pericolosità/rischio dal punto di vista idraulico.

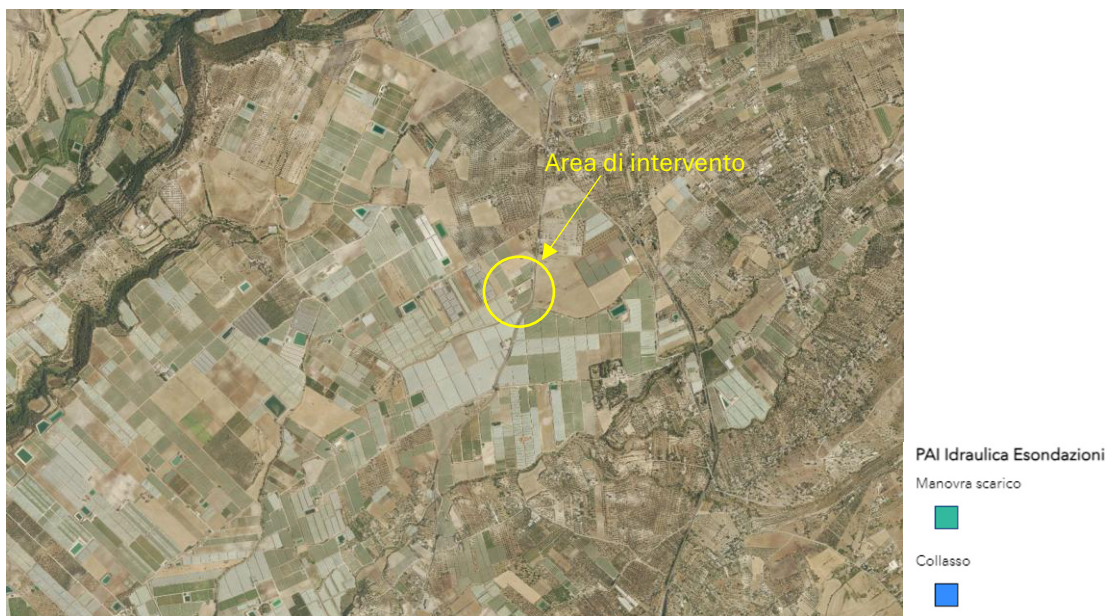


Figure 3-9 Estratto dalla sovrapposizione con le mappe PAI – Pericolosità Idraulica Esondazioni (fonte: SITR Sicilia)

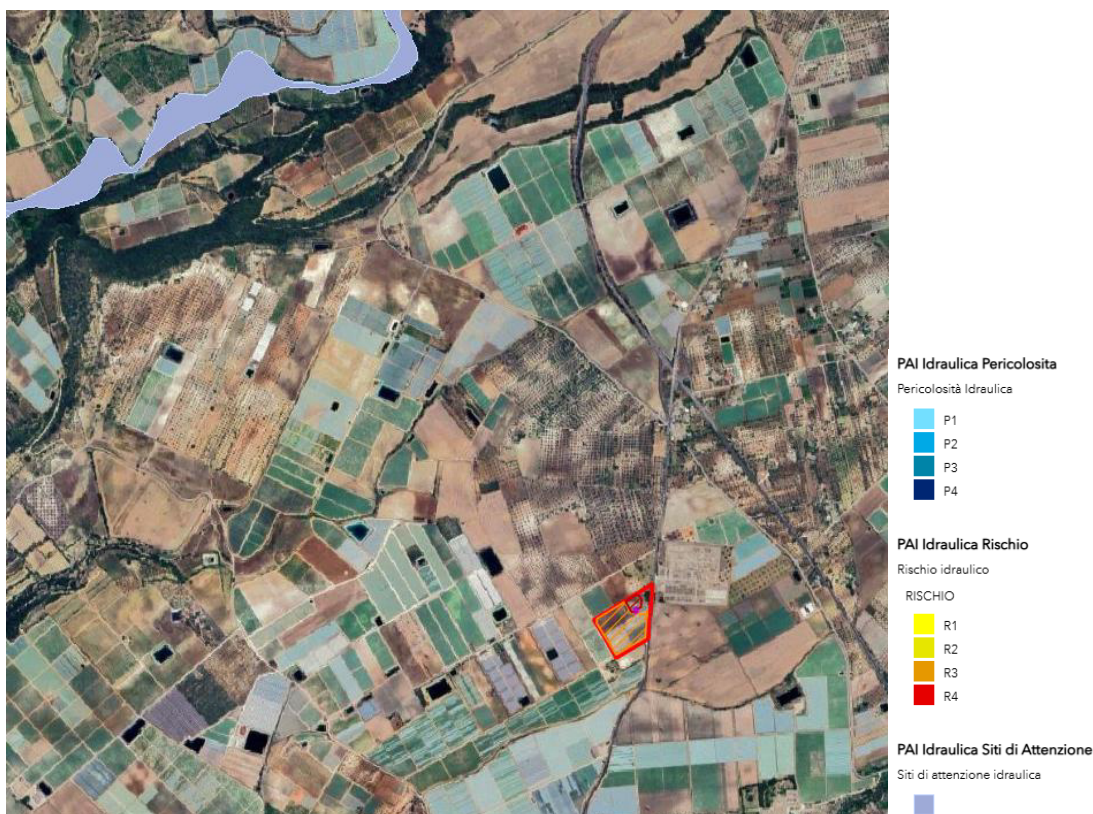


Figure 3-10 Estratto dalla sovrapposizione con le mappe PAI – Pericolosità Idraulica Pericolosità e Rischio

3.3.8. PGRA – “Piano di Gestione Rischio Alluvione”

Dall'analisi della cartografia del 1° aggiornamento del Piano di Gestione del rischio di alluvione (PGRA) (2021-2027) – 2° ciclo di gestione, approvato a seguito dell'adozione da parte della Conferenza Istituzionale permanente con delibera n. 05 del 22/12/2021 ed approvato con DPCM del 01/12/2022, disponibile sul sito della Regione Sicilia alla sezione "Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia", l'area di impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non rientrano in aree a rischio/pericolosità da alluvione.

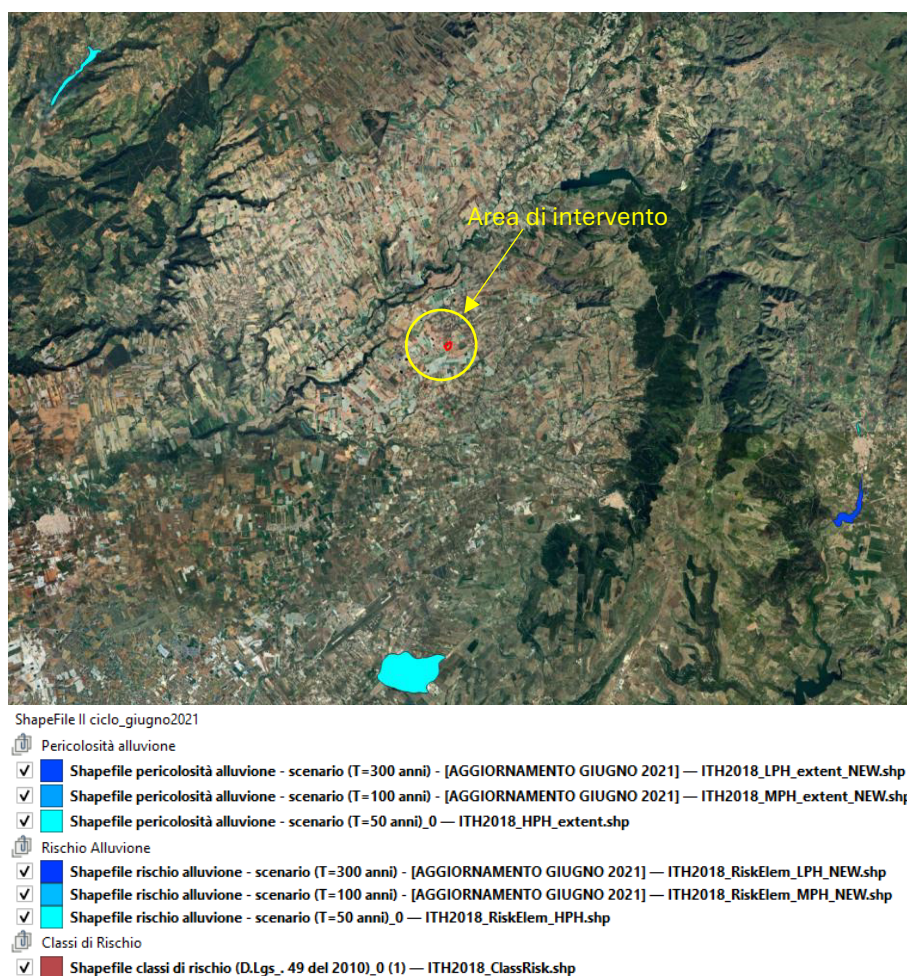


Figure 3-11 Estratto dalla sovrapposizione con le mappe PGRA

3.3.9. Rete Ecologica Siciliana

Dall'analisi del SITR “Sistema Informativo Territoriale Regionale”, l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non interferiscono con aree e/o elementi della Rete Ecologica Siciliana.

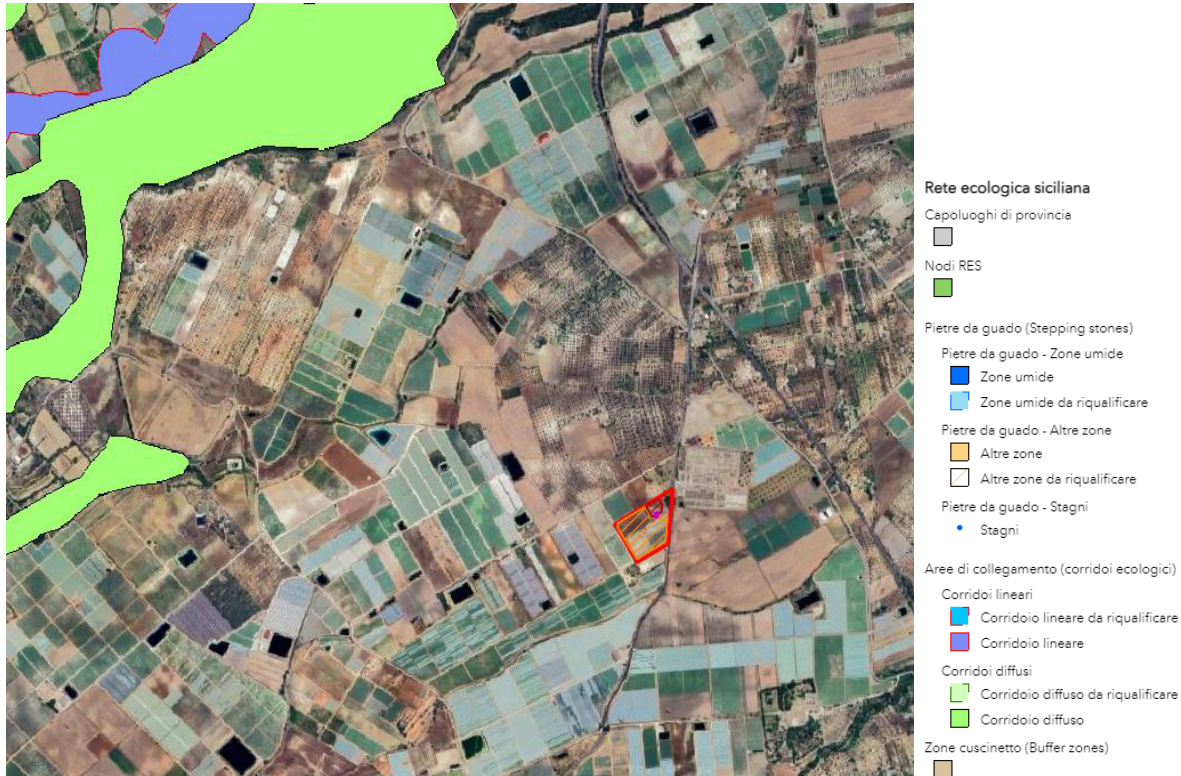


Figure 3-12 Localizzazione dell'area di progetto rispetto alla RES (fonte: SITR Sicilia)

3.3.10. Habitat Map

Dall'analisi del Geoportale della Regione Sicilia (“SITR”), l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non interferiscono con aree secondo la Carta Habitat secondo progetto Natura 2000.



Figure 3-13 Localizzazione dell'area di progetto rispetto agli Habitat (fonte: SITR Sicilia)

3.3.11. Boschi vincolati ai sensi della Legge Regionale 16/96

Dall'analisi del Geoportale della Regione Sicilia ("SIF"), l'area d'impianto BESS non interferisce nè con aree boschive tutelate dalla L.R. 16/96 né con le relative fasce di rispetto, in particolare l'area boscata più vicina si trova a circa 1 km.



 Carta forestale LR 16/96

Figure 3-14 Localizzazione dell'area di progetto rispetto ai boschi vincolati ai sensi della Legge Regionale 16/96 (fonte: SITR Sicilia)

3.3.12. Carta Forestale ai sensi del D.Lgs. 227/01

Dall'analisi del Geoportale della Regione Sicilia ("SIF"), l'area d'impianto BESS ed il cavidotto MT a 30 kV non interferiscono con aree boschive cartografate dalla carta forestale del D.Lgs. 227/01.




 Carta forestale DLgs 227/01 (abrogato dall'articolo 18 del decreto legislativo n. 34 del 2018)

Figure 3-15 Localizzazione dell'area di progetto rispetto alla Carta Forestale ai sensi del D.Lgs. 227/01 (fonte: SIF Sicilia)

3.3.13. Aree Percorse dal Fuoco (Legge no. 353/2000)

Ai sensi dell'art. 10 della L. n. 353/2000, le aree boschive e i pascoli incendiati non possono avere destinazione diversa da quella esistente prima dell'incendio per almeno quindici anni. Inoltre, nelle aree interessate da incendi, è vietata per dieci anni la costruzione di edifici, infrastrutture o strutture destinate ad insediamenti civili e ad attività produttive.

Dall'analisi del Geoportale della Regione Sicilia ("SITR"), l'area d'impianto BESS non risulta essere stata percorsa dal fuoco tra gli anni 2007 e 2023.

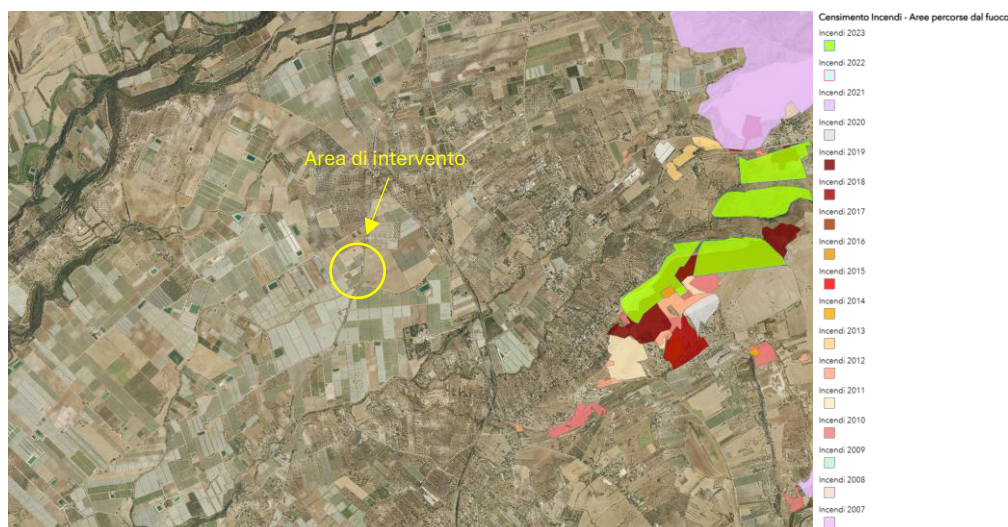


Figure 3-16 Localizzazione dell'area di progetto rispetto alle aree percorse dal fuoco (fonte: SITR Sicilia)

3.3.14. "Usi civici"

Il Comune di Chiaramonte Gulfi è compreso nell'elenco dei Comuni della Provincia di Ragusa non interessati dalla presenza degli Usi Civici rilasciato dalla Regione Sicilia.

3.3.15. PP di Siracusa - "Piano Paesaggistico Provinciale" di Siracusa

L'area di impianto rientra nel paesaggio locale "PL4 - Piana di Acate - Vittoria - Comiso", regolato dall'art. 24 delle norme tecniche. Come già indicato, dall'analisi del "Piano Provinciale di Ragusa - Beni Paesaggistici", l'area non rientra in aree vincolate dal punto di vista paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004, né in nessuna delle aree cartografate secondo i diversi livelli di tutela secondo l'elaborato dei "Piano Provinciale di Ragusa - Regimi Normativi".

Dall'analisi del "Piano Provinciale di Ragusa - Componenti del Paesaggio", emergono i seguenti aspetti:

- L'intera area ricade interamente in "Paesaggio agrario: paesaggio delle colture in serra (Tendoni di uva da tavola - 2221t)". La lettera g) dell'articolo 14 delle NTA del PP di Ragusa, per il paesaggio delle colture in serra, riporta delle prescrizioni strettamente inerenti alla realizzazione delle serre che non si applicano alla realizzazione di un impianto BESS. Tuttavia, viene data la prescrizione della creazione sistematica di barriere vegetali in funzione di schermatura degli impianti serricoli. Rispetto a tale aspetto si sottolinea che il progetto prevede la realizzazione di una fascia verde perimetrale da realizzare con specie autoctone.

- L'area confina ad est con un elemento della viabilità storica che corrisponde alla Strada Provinciale SP05. Secondo l'art. 18 delle NTA del PP di Ragusa, il Piano Paesaggistico valorizza la rete della viabilità esistente evitando che essa venga alterata con modifiche dei tracciati e con aggiunte o tagli o ristrutturazioni che ne compromettano l'identità.

A tal proposito si sottolinea come l'intervento in progetto non andrà in nessun modo ad alterare il tracciato della viabilità esistente. Inoltre, la fascia di verde perimetrale contribuirà a minimizzare/annullare l'impatto visivo dell'intervento rispetto la strada storica esistente.

Le norme tecniche, non indicano delle buffer di rispetto da tali elementi, pertanto, nella definizione del layout è stata considerata la distanza minima di 30 m dalla corrispondente strada provinciale così come previsto dal Nuovo Codice della Strada (e relativo Regolamento di esecuzione D.P.R. 495/92).

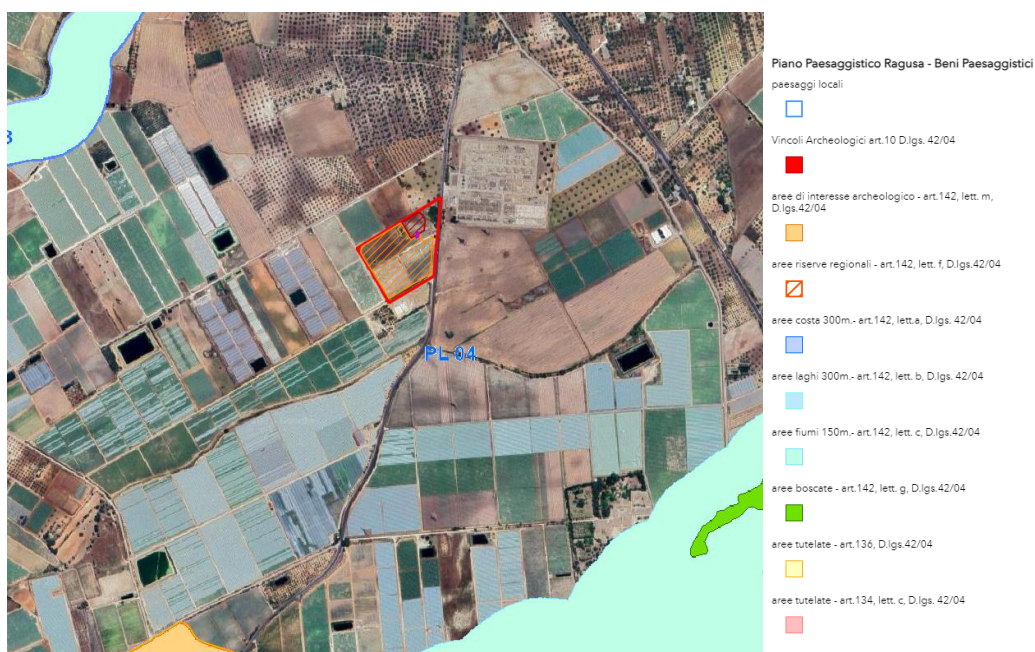


Figure 3-17 Estratto del PP Piano Provinciale di Ragusa con Beni Paesaggistici secondo il D.Lgs. 24/2004

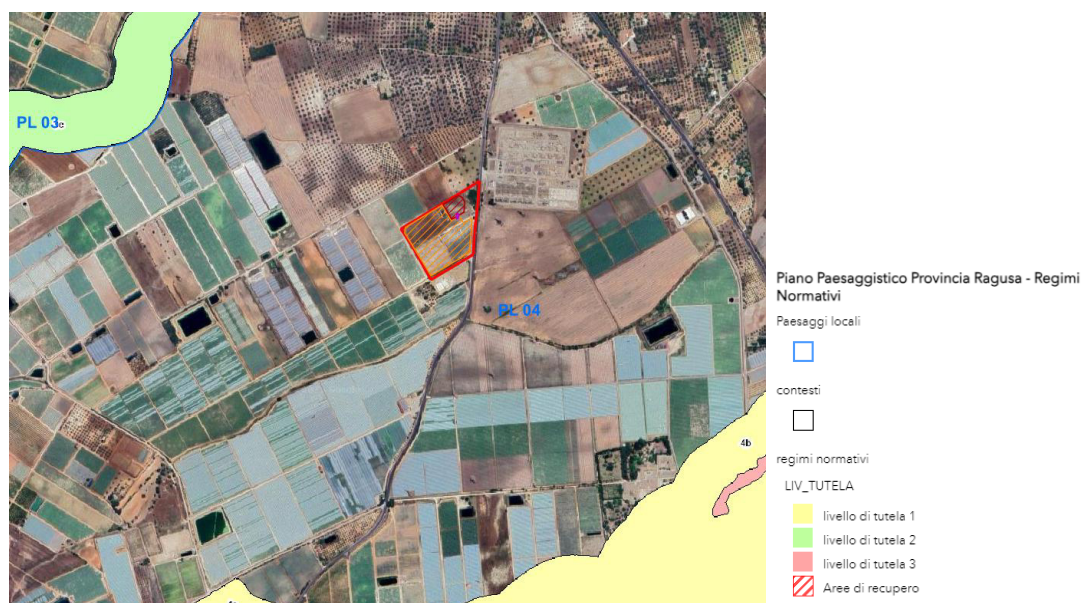


Figure 3-18 Estratto del PP Piano Provinciale di Ragusa con Regimi Normativi

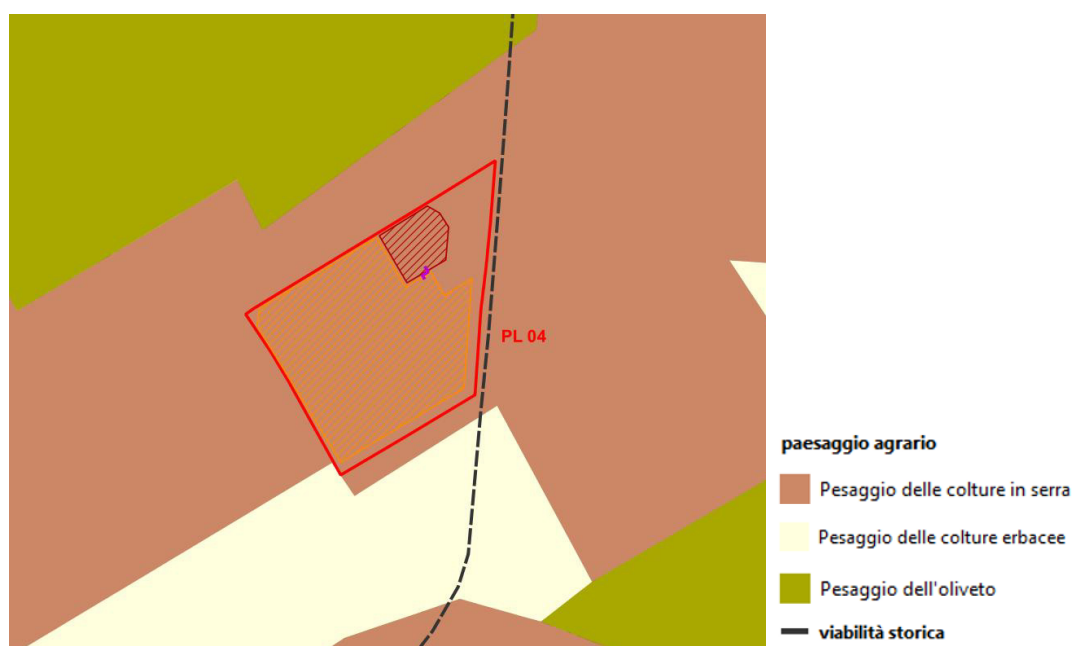


Figure 3-19 Estratto del PP Piano Provinciale di Ragusa con Componenti del Paesaggio

3.3.16. Piano Territoriale Provinciale - PTP di Siracusa

Le cartografie disponibili online non sono chiaramente mostrate, tuttavia le analisi a livello nazionale, regionale e provinciale sembrano essere confermate.

3.3.17. Analisi della Pianificazione Comunale - Comune di Priolo Gargallo (SR)

Dall'analisi del Piano Comunale di Chiaramonte Gulfi (PRG), approvato con D.A. n. 543 del 17/10/97 dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, emerge che l'area di intervento ricade in zona "E2" ovvero *"zone agricole della fascia di pianura con prevalenza di grandi estensioni colturali"*.

In accordo alle Norme Tecniche del PRG, nella redazione del layout sono state tenute in considerazione le seguenti distanze minime di rispetto:

- **Distanza dai confini catastali:** 10.00 m;
- **Distanza dagli altri fabbricati:** 20.00 m;
- **Distanza dalle strade:** secondo nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16/12/1992, D.Lgs. n. 285/1992 e della Circolare n. 5890 del 30/12/1970, ovvero 30 m da "S.P. N.5 VITTORIA CANNAMELLITO PANTALEO".

Per la strada esistente che costeggia l'area di progetto a sud denominata *"Contrada Fagotto"*, non essendo questa accatastata come strade pubbliche ed essendo di proprietà privata, negli elaborati è stata indicata una buffer di 3 m come previsto dal codice civile, tuttavia si sottolinea che il layout è stato redatto considerando una distanza pari a 10 m, in analogia alle strade vicinali.

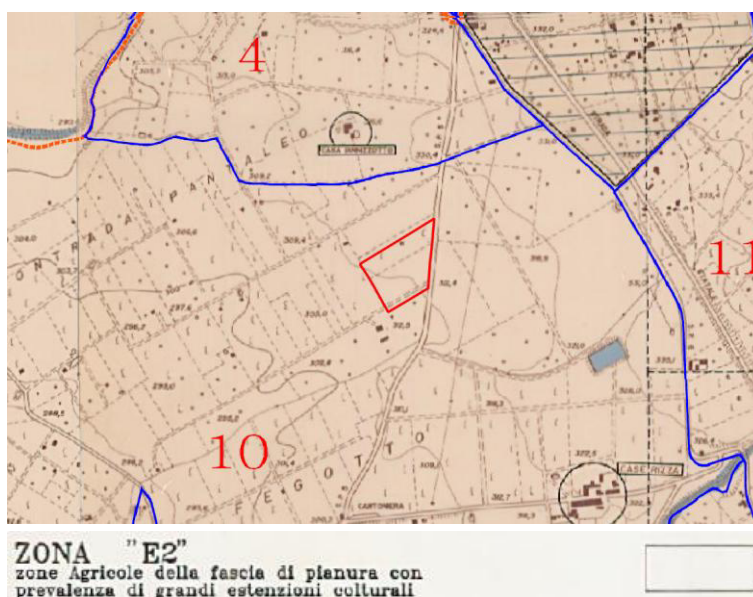


Figure 3-20 Estratto della tavola "02 PRG - Tav. L1-L2 1_10000 - Territorio" del PRG del Comune di Chiaramonte Gulfi

4. ESIGENZE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Nel contesto attuale dell'urgenza climatica e della necessità di ridurre le emissioni di gas serra, la transizione verso un sistema energetico sostenibile è diventata una priorità globale. L'efficienza e la gestione dell'energia all'interno della rete elettrica esistente rimangono ancora una sfida cruciale. I sistemi di accumulo di energia elettrica (Battery Energy Storage System -BESS) si stanno rapidamente affermando come una soluzione chiave per raggiungere l'obiettivo e superare le sfide dell'integrazione degli impianti di produzione di energia (anche rinnovabile) nella rete elettrica.

Questi sistemi offrono una serie di vantaggi che li rendono indispensabili nel processo di transizione energetica. In particolare, i BESS consentono, da un lato, di bilanciare il dispacciamento dell'energia prodotta dagli impianti non programmabili e, quindi, di ottimizzare la produzione ed il consumo di energia da fonte rinnovabile, dall'altro, di regolare rapidamente la frequenza della rete elettrica di trasmissione, migliorandone la stabilità. Difatti immagazzinano l'energia generata durante i periodi di alta produzione e la rilasciano quando la domanda supera l'offerta.

Consentendo l'utilizzo efficiente dell'energia, i sistemi BESS permettono di ridurre la dipendenza da combustibili fossili e promuovere un'economia a basse emissioni di carbonio. Inoltre, i BESS offrono flessibilità operativa per affrontare situazioni di emergenza come black-out o interruzioni di rete. In effetti garantiscono una risposta rapida alle variazioni del carico, agendo anche come riserve di energia in caso di interruzioni di rete o catastrofi naturali e consentendo di mantenere l'erogazione di energia in aree colpite.

In generale, gli impianti BESS "stand-alone" hanno anche la possibilità di accedere a meccanismi premianti quali:

- ▶ aste TERNA per il Capacity Market;
- ▶ approvvigionamento di capacità di stoccaggio elettrico (MACSE).

In entrambi i casi, tali impianti forniranno servizi di regolazione di frequenza, di bilanciamento, servizi di arbitraggio etc. come previsto dal Codice di Rete al fine di garantire una migliore stabilità della rete.

Il Capacity Market è un meccanismo con cui Terna si approvvigiona di capacità attraverso contratti di approvvigionamento di lungo termine aggiudicati con aste competitive. Rientra in un ampio contesto europeo che vuole rendere il mercato dell'energia elettrica più efficiente e aperto a nuove risorse per l'approvvigionamento, per integrare al meglio le fonti rinnovabili, i sistemi di accumulo e la gestione della domanda, garantendo al contempo la sicurezza del sistema.

MACSE è l'acronimo di Meccanismo di Approvvigionamento di Capacità di Stoccaggio Elettrico. Si tratta uno strumento di mercato introdotto dal Decreto Legislativo 210/21 per permettere al sistema energetico nazionale di acquisire nuova capacità di accumulo centralizzato.

L'obiettivo è massimizzare l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili favorendone l'integrazione nei mercati dell'energia elettrica e dei servizi ancillari, e assicurando una maggiore flessibilità del sistema. L'approvvigionamento riguarda esclusivamente sistemi di nuova realizzazione e avverrà tramite la stipula di contratti standard con controparti selezionati grazie ad aste periodiche organizzate da Terna.

5. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Il ciclo produttivo di un impianto BESS coinvolge diverse fasi chiave, dalla progettazione alla gestione operativa. Si riporta di seguito una panoramica delle principali fasi:

1. **Progettazione:** Questa fase include la definizione delle specifiche tecniche, la scelta delle tecnologie delle batterie (come litio nel caso specifico) e la configurazione del sistema di conversione dell'energia;
2. **Produzione e assemblaggio:** Il sistema BESS è un impianto di accumulo costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La tecnologia degli accumulatori (batterie agli ioni di litio o polimeri di litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in appositi armadi (battery rack) in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. L'insieme di tutti i battery rack compone l'assemblato delle batterie. Questo processo richiede un controllo di qualità rigoroso per garantire l'affidabilità e la sicurezza del sistema;

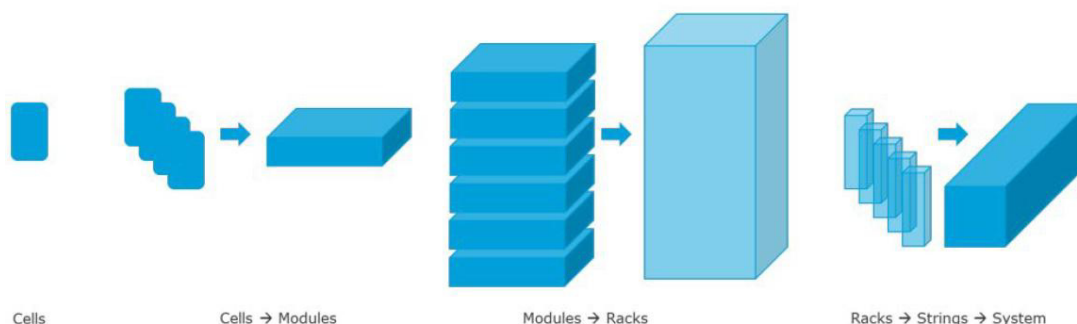


Figure 5-1 Architettura generalizzata del sistema BESS

3. **Installazione:** L'impianto BESS del tipo "stand-alone" viene installato presso il sito designato. L'installazione include la connessione del sistema alla rete elettrica e l'integrazione con i sistemi di gestione dell'energia;
4. **Messa in servizio:** Dopo l'installazione, il sistema viene testato per assicurarsi che funzioni correttamente e che rispetti tutte le normative di sicurezza e prestazioni;
5. **Gestione operativa:** Una volta in funzione, il BESS viene monitorato e gestito per ottimizzare le prestazioni. Questo include la gestione della carica e scarica delle batterie (charge-discharge cycle), la manutenzione preventiva e correttiva, e l'aggiornamento del software di gestione;
6. **Fine vita e riciclaggio:** Alla fine della vita utile delle batterie, queste vengono smaltite o riciclate in modo sicuro per minimizzare l'impatto ambientale.

6. UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA

L'impianto BESS oggetto dell'intervento non avrà la funzione di produrre energia e la sua realizzazione non sarà finalizzata ad alimentare altre utenze.

L'impianto BESS sarà in configurazione "stand-alone" e verrà impiegato per l'accumulo di energia elettrica al fine di mitigare gli squilibri presenti nella rete elettrica nazionale. Infatti, in generale, in situazioni in cui viene generata un'eccessiva quantità di energia elettrica rispetto alla domanda, i BESS intervengono accumulando l'energia in eccedenza, prevenendo così possibili congestioni della rete. D'altra parte, quando la produzione di energia è inferiore alla domanda, i BESS compensano immediatamente la carenza, contribuendo così a mantenere l'equilibrio nel sistema di alimentazione elettrica.

7. CARATTERISTICHE DI COLLEGAMENTO AL SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE

L'impianto BESS, conformemente alla STMG TERNA (Codice Pratica: 202300107), attraverso una doppia linea con cavo interrato MT verrà collegato ad un trasformatore di potenza elevatore AT/MT installato all'interno della Sottostazione Elettrica (SEU) situata all'interno dell'area BESS e quindi collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.

Come indicato nella STMG, ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della Vs. centrale alla citata stazione di Chiaramonte Gulfi costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati relativi al progetto delle opere di connessione.

8. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Tutti i sistemi, apparecchiature e componenti del BESS saranno progettati, fabbricati e testati in conformità alle normative nazionali e/o internazionali e sotto rigorosi controlli di qualità.

Il BESS sarà operato prevalentemente in remoto, in assenza di operatori locali, presso una sala controllo centrale che raccoglierà tutti i segnali e la diagnostica di impianto permettendo di operare in totale sicurezza. Saranno previste azioni locali solamente nei periodi di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianto e secondo le procedure di sicurezza che saranno formulate in fase di avviamento dell'impianto. Tutti i sistemi di controllo saranno alimentati anche da sistemi UPS. Questo consente di garantire una elevata disponibilità del sistema di controllo. Tutte le informazioni, i messaggi, gli allarmi saranno forniti alla sala controllo remota, oltre che disponibili localmente. Sarà anche presente un impianto di videosorveglianza.

L'installazione in progetto è modulare e realizzata interconnettendo un insieme di blocchi batteria posizionati all'interno di container in acciaio che includono anche i trasformatori e inverter, quadri elettrici e apparecchiature elettriche/elettroniche per realizzare l'impianto BESS completo. Il sistema BESS comprenderà dunque nel suo complesso un insieme di container di batterie e unità di conversione, il sistema di controllo, comando e

monitoraggio per permettere l'esercizio del sistema e l'erogazione dei servizi di rete e gestione dei cicli di carica e scarica del BESS, i cavi MT per la distribuzione dell'energia fino al quadro collettore di impianto.

La tensione in uscita dal PCS viene trasformata alla tensione di 30 kV mediante un trasformatore elevatore. Viene realizzato quindi un cluster di blocchi batteria che poi vengono collegati a una linea MT di distribuzione fino al quadro collettore di media tensione della centrale di produzione e quindi, ai trasformatori MT/AT della stazione utente per la connessione alla rete di trasmissione nazionale.

Le batterie e i PCS saranno connessi ai trasformatori BT/MT presenti nell'area BESS, uno per unità base, i quali saranno collegati tra di loro in configurazione "entra-esci" e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso un quadro MT allocato nell'area BESS.

Le caratteristiche tecniche dell'impianto BESS riportate nella presente relazione si riferiscono alle potenze e capacità di accumulo massime iniziali dei componenti scelti, si precisa che ai fini della eventuale partecipazione alle aste di cui sopra le potenze previste in fase progettuale potranno essere ridotte per tenere conto di fattori limitanti quali:

- ▶ Efficienza di sistema;
- ▶ Consumi servizi ausiliari.

In egual maniera la capacità di accumulo prevista in fase progettuale saranno ridotta per tenere conto di fattori limitanti delle prestazioni quali:

- ▶ Decadimento batterie funzione di:
 - ▶ Cicli di carica scarica;
 - ▶ Metodologia di carica/scarica
 - ▶ Profondità di scarica
 - ▶ Temperature di esercizio.

L'impianto BESS, attraverso una linea con cavo interrato 30 kV verrà collegato alla nuova Sotto Stazione Elettrica (SEU) dove avverrà la trasformazione MT/AT da 30 kV a 150 kV. La nuova SEU, conformemente alla STMG TERNA, sarà collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.

La configurazione del BESS è effettuata in funzione delle scelte progettuali, tecnologia disponibile e scalabilità della soluzione. La modularità o scalabilità dell'impianto è realizzata considerando i componenti principali del BESS tali come: trasformatori BT/MT, cabinet personalizzati di "Power Converter System" (PCS) e container di batterie.

Al fine della progettazione è stata definita **un'unità di configurazione tipica da 20060 KWh di capacità di accumulo e 3 MW di potenza erogabile/assorbibile per una durata di 8 h**, che sarà replicata per ottenere la potenza/energia nominale dell'impianto.


La configurazione proposta è costituita da n. **44 unità tipiche** composte come segue:

- N.1 Power Conversion Unit tipo Sungrow MVS3460-LV composta da:
 - Sezione ingresso cavi AC;
 - Sezione trasformatore di tensione (trasformatore ad olio 3460 kVA 0.69/30 kV);
 - Scomparti di protezione e sezionamento MV.
- N.4 battery container tipo Sungrow ST5015 della capacità di accumulo pari a 5015 kWh ciascuna composta da:
 - N.12 rack in parallelo tra loro, contenenti ciascuno con 4 moduli per rack, ciascuno contenente 104 celle batteria, per una capacità nominale CC totale di 5.015 kWh @BOL (inizio del ciclo di vita);

- N. 6 inverter da 125 kVA;
- N.1 sistema BMS;
- N.1 sistema di raffreddamento a liquido;
- Gruppi di conversione statica DC/AC.

Le singole unità tipiche (N.1 Power Conversion Unit + N.4 battery container), saranno raggruppate a 2 a 2, per un totale di **22 isole BESS**.

MVS



Preliminary

MV transformer	
Rated Power	3460kVA
LV/MV voltage	0.69kV/30kV
Transformer Vector	Dy11
Rated Frequency	50Hz / 60Hz
Material of winding (MV/LV)	Al/Al
Cooling Method	ON / AN
Corrosion Prevention	C5L
Degree of Protection	Transformer body: IP68, Other parts: IP55
RMU	
Rated Voltage	36kV
Rated Current	630A
Units	CCV
Rated short-time withstand current	20kA/3s
Rated Frequency	50Hz
General Data	
Dimensions (WxHxD)	6,058 * 2,896 * 2,438 mm
Weight	14000kg
Degree of Protection	IP55 (LV cabinet: IP65)
Corrosion Prevention	C5L
Operating ambient temperature range	-40 to 60°C (> 45°C derating)
Storage temperature range	-35 to 60°C
Allowable relative humidity range	0 to 95% (non-condensing)
Max. operating altitude	4000m

ST5015kWh-2500kW-2h

PowerTitan 2.0 Liquid Cooling Energy Storage System

NEW



Optimal Cost

- Intelligent liquid-cooled temperature control system to optimize the auxiliary power consumption
- Pre-assembled, no battery module handling on site, transportation of complete system



Efficient and Flexible

- High-efficiency heat dissipation, increase battery life and system discharge capacity
- Front single-door-open design, supporting back to back & side by side layout drawing
- System commissioning in advance, reduce commissioning work on site, accelerate COD process



Safety and Reliable

- AI monitoring for cell health, with early warning
- Electrical safety management, overcurrent fast breaking and arc extinguishing protection
- The electrical cabinet and battery cabinet are separated to prevent thermal runaway



Convenient O&M

- One-click system upgrade
- Intelligent automatic rehydration reduces manual rehydration
- Online intelligent monitoring to reduce manual inspections frequency



© 2023 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2



Technical Data	ST5015kWh-2500kW-2h
DC side	
Cell Type	LFP
Battery Configuration	3.2 V / 314 Ah
Nominal Capacity	416512P
Nominal Voltage Range	5015 kWh
	1123.2 V - 1497.6 V
AC side	
Nominal AC power	210 kVA * 12
AC Current Distortion Rate	< 3 % (Nominal Power)
DC Component	< 0.5 %
Nominal AC voltage	690 V
AC Voltage Range	621 V - 759 V
Power Factor	> 0.99 (Nominal Power)
Adjustable Range of Reactive Power	- 100 % - 100 %
Nominal Frequency	50 Hz / 60 Hz
Topology	Transformerless
Termination (LV)	352 A * 3 Phase * 6
System Parameter	
Container Size (W * H * D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Container Weight	42500 kg
Degree of Protection	IP55
Operation Temperature Range	- 30 ℃ - 50 ℃ (> 45 ℃ De-rating)
Operation Humidity Range	0 % - 100 % (Non-condensing)
Highest Altitude	4000 m
Temperature Control Method	Intelligent Liquid Cooling
Fire Suppression System	FACP、FK5112、Flammable gas detector、Smoke detector、Heat detector、Sounder beacon、Alarm bell、Warning sign、Extinguishant abort button、Ventilation system、Pressure relief port、Manual automatic switching and emergency starting device (Default) Sprinkler、Vent panel、Aerosol (Optional)
Communication Interface	Ethernet
Communication protocol	Modbus TCP
Standard	IEC61000, IEC62619, IEC62933, AS3000, UKCA, G99, UN38.3/UN3536, CE, IEC62477

Tale soluzione potrà subire adattamenti, non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

L'impianto BESS sarà costituito da **44** unità tipiche suddivise in **22** isole come quelle sopra descritte, per una potenza totale di **132 MW** e una capacità massima di **882.64 MWh**.

Le batterie e i PCS saranno connessi ai trasformatori BT/MT 30 kV presenti nell'area BESS, uno per unità base, i quali saranno collegati tra di loro in configurazione "entra-esce" e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso i quadri generali MT 30 kV allocati nell'area BESS.

I quadri di protezione e sezionamento a 30 kV saranno collegati, tramite cavi interrati a 30 kV, alla futura Sotto Stazione Elettrica (SEU) di trasformazione 30/150 kV a sua volta collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.

Si riportano di seguito uno schema relativo alle distanze mantenute tra Battery Units e Power Conversion Unit per la configurazione utilizzata nel layout.

CONFIGURAZIONE ISOLA BESS

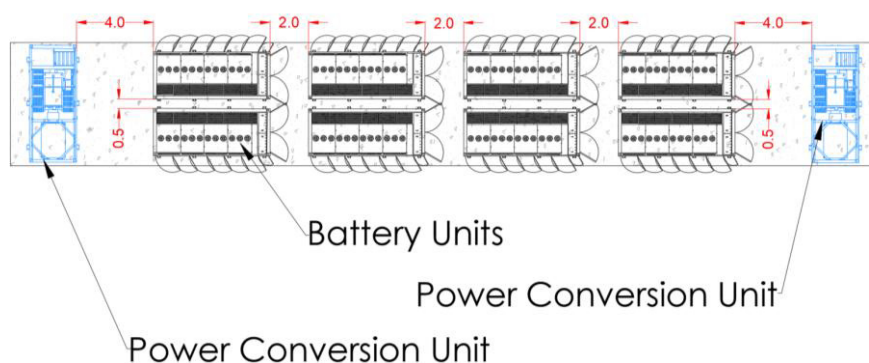


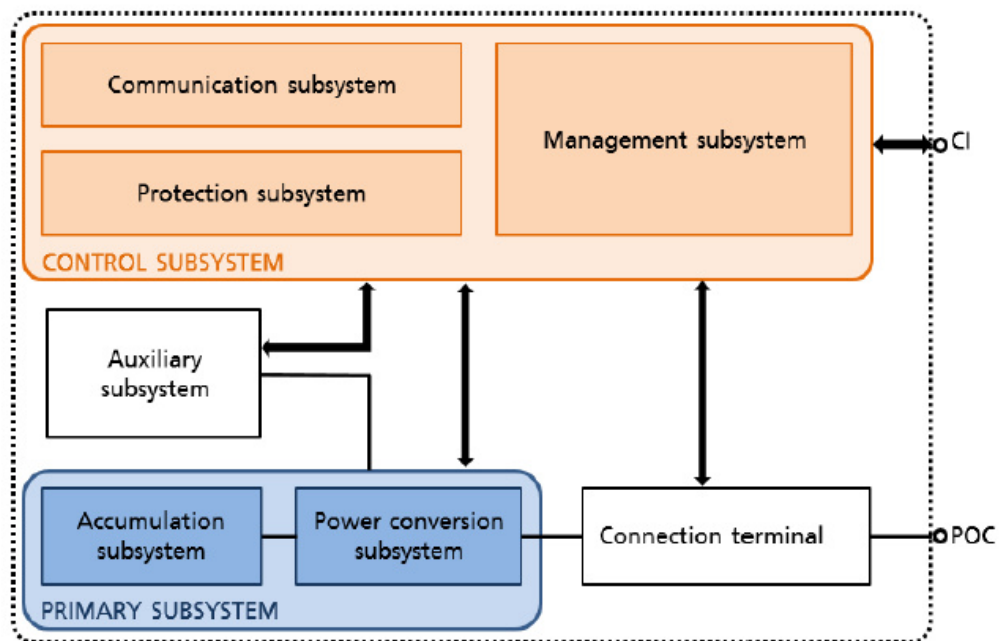
Figure 8-1 Configurazione isola BESS

9. DESCRIZIONE IMPIANTO BESS

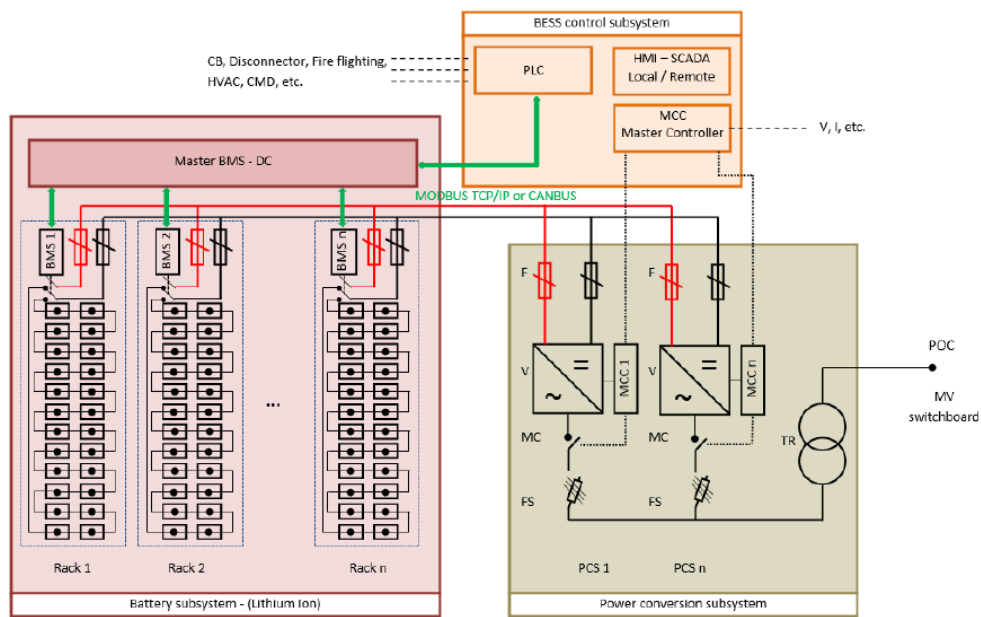
Il BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia elettrica costituito da batterie, sistema di conversione di potenza, sistema di controllo e trasformazione BT/MT.

Secondo la serie IEC 62933, il BESS è progettato in sottosistemi con la seguente gerarchia e come indicato nella figura sottostante:

- ▶ Sottosistema primario: sottosistema di accumulo e sottosistema di conversione di potenza;
- ▶ Sottosistema ausiliario;
- ▶ Sottosistema di controllo: sottosistema di comunicazione, sottosistema di gestione e sottosistema di protezione.



Il BESS sarà progettato secondo una architettura simile a quella rappresentata nella seguente figura:



In genere, i componenti del BESS saranno assemblati e spediti in uno o più container pronti per essere installati sul campo. Il BESS sarà fornito di tutti i cavi BT, MT, segnalazione e controllo nonché cavi FO necessari per collegare tra loro tutti i sottosistemi e per collegare il BESS al POC.

Il BESS sarà costituito dai seguenti componenti tipici, ma non limitati a:

Sottosistema batteria: saranno composti da batterie agli ioni di litio con un'aspettativa di vita pari alla durata prevista dell'impianto in condizioni operative normali adatte per l'installazione all'aperto. La batteria sarà composta da celle elettrochimiche, tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli sono collegati elettricamente tra loro ed assemblati in appositi armadi/rack in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni rack avrà il proprio sistema di gestione della batteria "Battery Management System" (BMS), per gestire lo stato di carica "State of Charge" (SoC), lo stato di salute "State of Health" (SoH), la tensione, la corrente e la temperatura di ogni livello dei moduli batteria nel rack, nonché il controllo e la protezione. Le batterie e il loro BMS saranno integrati in container ISO standard di 40 piedi o cabinet personalizzati da posizionare all'aperto equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

Sottosistema di conversione della potenza: costituito da uno o più convertitori di potenza bi-direzionali a 4 quadranti, integrati in cabinet personalizzati per posa esterna o container ISO standard di 20/40 piedi equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi. Il PCS sarà corredato da controllori dei convertitori, trasformatori BT/MT, filtri sinusoidali e RFI, interruttori e protezioni AC, interruttori e protezioni DC, ecc.

Sottosistema di controllo: Sarà composta da diversi sistemi, ad esempio: il sistema di controllo integrato (SCI) di impianto, che assicurerà il corretto funzionamento di ogni assemblato batterie azionato da PCS e il sistema centrale di controllo integrato (SCCI) che riporterà allarmi e segnali di warning dell'impianto BESS nella sala di controllo principale della centrale. Nello specifico saranno raggruppati nei seguenti sottogruppi:

Battery Management System: Il BMS è un sistema per la gestione locale e il controllo del modulo batteria e dei suoi componenti; il BMS controlla i dispositivi e i sistemi di protezione e sicurezza, i dispositivi di controllo, monitoraggio e diagnostica e i servizi ausiliari.

Energy Management System: Il sistema di controllo dell'energia (EMS) è composto tipicamente da PC industriali collegati al sistema tramite architettura ridondante; il quale gestisce l'intero sistema di accumulo, la gestione dell'energia e l'ottimizzazione della rete e tutte le comunicazioni con gli operatori di livello superiore.

Protezione e ausiliari: apparecchiature destinate a svolgere particolari funzioni aggiuntive allo stoccaggio o all'estrazione dell'energia elettrica, ad esempio: sistemi di protezione e di controllo, servizi ausiliari (condizionamento, ventilazione, interfacce, UPS, ecc.), circuito di distribuzione dell'energia, ecc.

Balance of Plant: tutti i componenti dell'impianto saranno progettati e installati tenendo conto delle condizioni ambientali del sito di installazione e delle caratteristiche di potenza e tensione. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, saranno presenti le seguenti apparecchiature: quadri elettrici in BT e MT, trasformatori ausiliari, trasformatore di isolamento, trasformatore elevatore MT/AT, ecc.

9.1. SOTTOSISTEMA BATTERIA

Nel sottosistema batteria viene immagazzinata l'energia primaria e sarà costituito da batterie a celle secondarie. Le batterie a celle secondarie saranno assemblate in moduli che, a loro volta, saranno collegati in serie/stringhe di batterie alloggiare in strutture di montaggio a rack per ottenere un bus DC compreso tra 600-1500 V continua. I rack di batterie saranno collegati in parallelo per soddisfare la capacità di energia e potenza desiderata.

Il sottosistema batteria sarà opportunamente progettato e dimensionato per fornire la potenza nominale richiesta e la capacità energetica pienamente utilizzabile per la durata prevista del BESS. A seconda delle caratteristiche specifiche del tipo di chimica utilizzata, l'energia installata e la capacità di potenza saranno opportunamente sovradimensionate o successivamente integrate per rispettare i valori nominali desiderati, per tenere conto del degrado della capacità nel tempo.

Il sottosistema batteria sarà comprensivo di tutto il cablaggio interno richiesto per il collegamento agli altri sottosistemi (in particolare il PCS, il BOP e il sottosistema ausiliario e il SCI). Inoltre, sarà completo di tutte le apparecchiature ausiliarie (sistema di rilevamento incendio, calore e/o fumo, estintore o sistema di spegnimento, sistemi HVAC, ecc.) necessarie per garantire il normale funzionamento e l'arresto in sicurezza del sottosistema in caso di guasti interni o esterni che possano potenzialmente creare danni ai sottosistemi.

In particolare, il sottosistema batteria sarà dotato di un BMS per garantire la sicurezza e l'affidabilità delle batterie durante il funzionamento. Il BMS avrà un'organizzazione gerarchica che rispetta la modalità di assemblaggi delle batterie in moduli e rack e fornirà principalmente le seguenti funzioni:

- ▶ Monitorare la velocità di carica/scarica delle batterie ed evitare un utilizzo oltre i limiti;
- ▶ Monitorare lo stato di carica dei moduli ed evitare che la carica e/o scarica superi i valori consentiti;
- ▶ Monitorare la temperatura, la tensione e la corrente di celle e moduli per prevenire fenomeni di instabilità termica.

Il sottosistema batteria sarà racchiuso in container o cabinet personalizzati adatti per l'installazione all'aperto su una piattaforma di cemento o come indicato dal fornitore.

Il dimensionamento del sottosistema batteria sarà realizzato per garantire la disponibilità della potenza al POC per la durata complessiva del BESS considerando i rendimenti (le perdite del sistema batterie, inverter, trasformatore e cavi di connessione al punto di consegna), il degrado del sistema batterie da BoL a EoL in considerazione dei cicli, SoC medio, energia scambiata, ecc.

MODULI

Il sottosistema batteria sarà basato su celle elettrochimiche collegate in serie e in parallelo e alloggiare in moduli batteria standard.

Ogni modulo batteria avrà un involucro protettivo di contenimento e sarà dotato di:

- ▶ Connettori con adeguata portata di corrente per il collegamento in serie dei moduli in stringhe di batterie;
- ▶ Un contattore DC e un fusibile di protezione;
- ▶ Sensori di temperatura, tensione e corrente, il modulo BMS, ecc.



STRINGHE

I moduli batteria saranno inseriti in una struttura simile ad un armadio rack e disposti in stringhe di batterie di moduli collegati in serie con una tensione di stringa tipicamente compresa nell'intervallo 600-1500 V in continua. I rack con i moduli batteria saranno disposti e alloggiati in container ISO standard o cabinet personalizzati in modo tale da massimizzare la densità di energia (kWh/m²) e garantire una sostituzione sicura, rapida e facile della batteria o moduli guasti o esauriti. Le scaffalature saranno fissate rigidamente al contenitore per resistere a qualsiasi sollecitazione meccanica dovuta al trasporto in sito o alle condizioni sismiche del sito di installazione. La stringa di batterie sarà dotata di un dispositivo di disconnessione comandato dalla stringa o dal sistema BMS in caso di guasti o condizioni di funzionamento anomale. Sarà anche possibile commutare manualmente il dispositivo di disconnessione (localmente o dall'interfaccia del BESS) soprattutto per scopi di manutenzione. Le stringhe di batterie all'interno di ciascun contenitore saranno connesse in parallelo al bus DC del PCS. La connessione al PCS è tipicamente protetta con fusibili installati all'interno del pannello DC. Il bus DC e i fusibili dovranno essere racchiusi in una struttura simile a un armadio rack dedicato installato all'interno dei container. Ciascuna stringa di batterie avrà un sistema per rilevare e segnalare livelli di corrente di dispersione verso terra. Il livello di rilevamento/scatto sarà regolabile sul campo.

BMS

Il sottosistema batteria sarà dotato di un BMS le cui funzioni sono monitorare, proteggere e mantenere la sicurezza e il funzionamento ottimale dei moduli batterie. Il BMS è tipicamente costruito con una struttura gerarchica basata sul BMS modulo batteria, BMS stringa batteria e BMS sistema batteria che dovrà avere, ma non essere limitato alle seguenti funzioni:

Il BMS di modulo batteria, tipicamente integrato nel modulo batteria, includerà:

- ▶ Monitoraggio delle tensioni e delle temperature delle celle (misurate almeno due temperature in due diverse aree del modulo), tensione e corrente del modulo, resistenza di isolamento elettrico del modulo e stato di connessione del modulo;
- ▶ Bilanciamento della tensione delle celle all'interno del modulo;
- ▶ Calcolo del SoC del modulo;

- ▶ Protezione delle celle e del modulo da sovratensione/sottotensione, sovracorrente, corrente di cortocircuito e sovratemperatura;
- ▶ Comunicazione con sistemi esterni (in particolare il BMS stringa) tramite un protocollo standard (tipicamente CAN-bus) per inviare tutti i dati monitorati e lo stato del contattore del modulo e ricevere istruzioni.

Il BMS di stringa o "rack" sarà abbinato al BMS di sistema:

- ▶ Monitoraggio della tensione e della corrente di stringa di batterie, delle temperature dei rack delle batterie (devono essere misurate almeno due temperature in due diverse aree dei rack corrispondenti alla stringa di batterie), SOC dei moduli batteria e stato di connessione del rack;
- ▶ Bilanciamento dei moduli batteria all'interno del rack;
- ▶ Calcolo del SoC del rack;
- ▶ Protezione del rack batteria da sovratensione/sottotensione, sovracorrente, corrente di cortocircuito e sovratemperatura;
- ▶ Comunicazione con sistemi esterni (in particolare i BMS dei moduli e il BMS del sistema) tramite un protocollo standard (tipicamente CAN-bus).

Il BMS di sistema includerà:

- ▶ Monitoraggio della tensione del sistema, corrente del sistema, tensioni dei rack, correnti dei rack, temperature dei rack, SOC dei rack e temperatura ambiente nei container o cabinet personalizzati, almeno due temperature;
- ▶ Calcolo del SOC del sistema batteria, efficienza e durata/cicli residui;
- ▶ Protezione del sistema batteria da sovratensione/sottotensione, sovracorrente, corrente di cortocircuito e sovratemperatura;
- ▶ Comunicazione con sistemi esterni (in particolare il rack BMS, il PCS e il SCI) tramite un protocollo standard (es. Modbus RTU, Modbus TCP, protocollo 61850, ecc.).

Il BMS di sistema includerà anche un sistema di monitoraggio/allarme per rilevare e notificare tempestivamente al SCI condizioni anomale dei moduli batteria. Le condizioni anomale includeranno, ma non saranno limitate a:

- ▶ Moduli che non forniscano la capacità nominale alla scarica completa;
- ▶ Moduli ad alta resistenza o batterie aperte e connessioni del modulo batteria ad alta resistenza o aperte;
- ▶ Modulo batteria con temperature superiori alle soglie operative;
- ▶ Moduli batteria in cortocircuito.
- ▶ Inoltre, il BMS di sistema gestirà le seguenti funzioni:
- ▶ Calcolare ed inviare ai sistemi locali SCI il SoC;
- ▶ Fornire ai sistemi locali SCI i parametri di valutazione dei programmi di produzione e erogazione ammissibili;
- ▶ Confermare la fattibilità di una richiesta di potenza in assorbimento o in erogazione.

Il BMS di sistema sarà progettato in modo che le stringhe di batterie e i moduli saranno scollegati in caso di malfunzionamenti, perdita di alimentazione ausiliaria, errori di misurazione, ecc.

I protocolli di comunicazione tra il BMS e gli altri sottosistemi del BESS saranno aperti e non proprietari.

9.2. SOTTOSISTEMA CONVERSIONE DI POTENZA

I PCS saranno costituiti da convertitori di potenza bi-direzionali connessi alla rete, "Grid Connected Power Converters" (GCPC) connessi a quadri BT tramite cavi e interruttori automatici. I PCS integreranno inoltre i

trasformatori BT/MT, sistemi di controllo, apparecchiature e protezioni per garantire il corretto funzionamento dei singoli moduli di conversione di potenza e il loro arresto in sicurezza in caso di guasti interni e/o esterni, come ad esempio: sistema antincendio fisso e/o mobile, sistema HVAC, ecc.

Le principali funzioni di competenza del sistema di controllo del PCS saranno la gestione della carica/scarica delle batterie, la gestione dei blocchi e interblocchi delle batterie, la protezione delle batterie, la protezione dei convertitori, ecc.

Il PCS sarà comprensivo di cabinet idoneo per l'installazione all'esterno su un basamento di cemento o simile.

CONVERTITORE DI POTENZA BI-DIREZIONALE CONNESSO ALLA RETE

Ogni convertitore di potenza bi-direzionale connesso alla rete, è tipicamente composto da una o più interfacce porta DC, un convertitore di alimentazione DC/DC bi-direzionale, un convertitore DC/AC a quattro quadranti bi-direzionale trifase e un'interfaccia porta AC trifase. Il GCPC sarà alloggiato in container ISO standard o armadi personalizzati.

Le uscite di tensione AC del GCPC non devono superare i 1000 V in alternata. Ogni interfaccia porta del GCPC sarà dotata di un interruttore automatico in sotto carico con il proprio sistema di protezione. In caso di condizioni operative anomale o di emergenza, il GCPC passerà allo stato di sicurezza sia per il personale ed i componenti.

Il GCPC sarà in grado di sincronizzarsi con la rete AC e di fornire la potenza attiva e reattiva in base alle richieste delle modalità operative e della potenza attiva e reattiva ricevuta dal SCI.

COLLEGAMENTO DEI CONVERTITORI DI POTENZA BI DIREZIONALI IN MT

I GCPC convertono l'energia in modo bi-direzionale da DC a AC in BT. Mediante l'utilizzo di trasformatori BT/AT si conatteranno alla rete in AT presente nell'area BESS; questi trasformatori saranno collegati tra di loro in configurazione "entra esci" e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso i quadri MT.

Saranno integrati un numero adeguato di trasformatori BT/AT per la connessione del lato AC del BESS con i quadri MT. I trasformatori saranno adatti per una posa esterna se necessario. Dovranno funzionare ai valori di potenza nominale, senza compromettere la sicurezza del personale o l'integrità dei trasformatori stessi o di qualsiasi apparecchiatura ausiliaria o vicina, in una qualsiasi delle condizioni operative, climatiche e di funzionamento specificate. I trasformatori saranno dotati di un sistema di protezione termica che rileverà qualsiasi aumento anomalo della temperatura sul nucleo e sugli avvolgimenti dello stesso. Saranno configurabili almeno due soglie per allarme e intervento.

Tutti gli accessori, i dispositivi di manovra e misurazione saranno situati in un punto facilmente visibili e accessibili con i trasformatori in funzione. I pannelli di controllo ed i meccanismi di azionamento manuale saranno azionati dal livello del suolo e gli strumenti e i dispositivi di monitoraggio saranno installati ad un'altezza e posizione appropriate per consentire una facile lettura dal livello del suolo.

Da un punto di vista funzionale i quadri avranno il compito di:

- ▶ Dispacciare la totale potenza erogata/assorbita dal BESS mediante una cella apposita che sarà in assetto classico "montante di generazione";
- ▶ Alimentare i servizi ausiliari di tutti i container che alloggiano le batterie e i PCS mediante una cella in assetto classico "distributore".

9.3. SOTTOSISTEMA DI CONTROLLO

Il BESS sarà dotato di un sistema di controllo, protezione e comunicazione, detto Sistema di Controllo Integrato (SCI) per coordinare tutti i sistemi e le apparecchiature. Il sistema di controllo comprenderà tutte le funzioni e gli algoritmi necessari a garantire un funzionamento sicuro, efficace ed efficiente del BESS e lo scambio di informazioni con i sistemi esterni al BESS.

La principale funzione del SCI è quella di operare l'esercizio dell'impianto da remoto. Inoltre, in funzione alle scelte progettuali, il SCI potrebbe anche comunicare con il SCCL, identificato nel "Distributed Control System" (DCS), e posizionato generalmente nella sala di controllo principale per la supervisione anche del nuovo BESS. Inoltre, alla sala di controllo principale arriveranno anche i segnali di allarme incendio e il segnale di intervento dell'impianto spegnimento automatico a gas inerte.

Il SCI provvederà in modo continuo all'acquisizione, elaborazione, trasmissione, registrazione e visualizzazione di tutte le informazioni pertinenti provenienti dai diversi sottosistemi del BESS e da eventuali misurazioni aggiuntive ritenute necessarie. L'intervento del sistema di protezione, nonché i suoi allarmi, saranno segnalati al SCI per la corretta gestione in sicurezza del BESS.

I sistemi ausiliari, sistema di controllo e di gestione comunicheranno tramite protocolli di comunicazione standard tali come IEC 60870-5-104, DNP3, OPC UA, ecc., in configurazione ridondante. Il sistema avrà due server con la gestione dello SCADA in modalità "hot standby"; se un server SCADA presenta una anomalia, interverrà immediatamente l'altro in modalità "bumpless" essendo già interconnesso con la sala controllo.

In caso di perdita di connessione con la sala di controllo remota, i controllori locali commuteranno ad una logica di sicurezza in grado di gestire e nel caso fermare l'impianto in attesa che la connessione con la sala di controllo sia ristabilita.

In accordo alla disponibilità di segnale in base alle indicazioni del TSO, è prevista la realizzazione di un apposito sistema di telecomunicazioni o impianti radioelettrici, la cui effettiva necessità realizzativa o le specifiche tecniche dello stesso, saranno definite durante la progettazione di dettaglio.

9.4. TRASFORMAZIONE BT/MT

Per il collegamento del sistema BESS alla rete Nazionale nel punto di connessione stabilito, verranno utilizzati **44** trasformatori ad olio elevatori 30 kV (Dyn11 – 0.69kV/30kV) da 3.460 kVA.

9.5. SISTEMA PROTEZIONE ELETTRICHE

Il sistema di protezioni elettriche sarà progettato per garantire il corretto funzionamento del sistema BESS in accordo a quanto previsto dal Codice di Rete TERNA ed in particolare l'allegato A79.

9.6. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

A seguito dello studio di verifica della protezione da scariche atmosferiche per le strutture presenti, si valuterà la necessità di dimensionare un eventuale sistema di protezione "Lightning Protection System" (LPS).

Inoltre, per quanto riguarda le scariche indirette e relative sovratensioni, il BESS includerà adeguati scaricatori di sovratensioni conforme alla normativa.

10. OPERE CIVILI

10.1. LIVELLAMENTI

Sarà necessaria una pulizia propedeutica dei terreni dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti. Saranno necessari degli sbancamenti nelle aree previste per l'alloggiamento dei container, per la realizzazione della stazione di utenza, per la viabilità interna e quella di accesso al sito. La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

La posa dei canali portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno è pressoché pianeggiante e non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno. In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

10.2. GESTIONE ACQUE METEORICHE

E' previsto un sistema di gestione delle acque meteoriche con vasca di laminazione. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

10.3. FONDAZIONI CONTAINER

I container poggeranno su platee di fondazione in calcestruzzo armato. Queste fondazioni saranno dimensionate in base alle indicazioni tecniche fornite dai fornitori ed in accordo con i parametri geotecnici dell'area.

10.4. SCAVI

Saranno effettuati scavi in trincea per il passaggio degli impianti elettrici, in particolare saranno effettuati i seguenti scavi:

- ▶ Scavi per collegamento in BT delle Battery unit alla Power conversion unit;
- ▶ Scavi per collegamento 30 kV delle Power conversion unit alla delivery station;
- ▶ Scavi per passaggio alimentazione servizi ausiliari e monitoraggio;
- ▶ Scavi per passaggio cavi antintrusione perimetrale;
- ▶ Scavi per il passaggio delle tubazione impianto antincendio (per i quali si rimanda agli elaborati di dettaglio).
- ▶ Scavi per sistema di regimentazione acque meteoriche (per i quali si rimanda agli elaborati di dettaglio).

10.5. STRADE

Saranno realizzate strade carrabili per garantire le ordinarie operazioni di manutenzione a tutte le Power Conversion Unit ed a tutte le Battery Unit.

Le strade interne avranno una larghezza minima di 4 m. Inoltre, sono previsti raggi di curvatura variabili tra 13 e 15 m che garantiscono, in ogni punto interno all'area d'impianto, l'accesso agevole ai mezzi pesanti e di soccorso e garantiscono la movimentazione delle autogru per lo spostamento dei containers anche in caso di necessità di sostituzione nel corso della vita dell'impianto.

Per maggiori dettagli riguardo le strade ed i relativi raggi di curvatura si rimanda all'elaborato *“Layout impianto: planimetria generale”*.

10.6. OPERE DI FINITURA PIANO CAMPAGNA

Al fine di garantire la pulizia dell'area BESS ed al contempo garantire il grado di permeabilità dell'area, si prevede di posizionare un pietrisco di finitura con pezzatura medi/fine su tutta la superficie dell'impianto non interessata alla realizzazione delle fondazioni dei container o alla realizzazione delle strade.

Per maggiori dettagli riguardo le strade ed i relativi raggi di curvatura si rimanda all'elaborato *“Layout impianto: planimetria generale”*.

10.7. RECINZIONE E CANCELLO

Le aree disponibili per il nuovo BESS sono nella disponibilità del proponente. E' prevista la realizzazione di una recinzione con paletti e rete metallica a maglie larghe di altezza massima pari a 2 m su tutto il perimetro dell'area BESS, l'accesso a tale area sarà garantito da un cancello metallico.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *“Particolare cancello recinzione e strade interne”*.

10.8. CABINATI E VOLUMI TECNICI – POWER CONVERSION UNIT

La struttura dei container delle Power Conversion Unit sarà del tipo autoportante metallica, per posa esterna, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari componenti.

Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP66. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008). I container e/o armadi personalizzati saranno progettati e dotati di un sistema di messa a terra secondaria (sbarre di terra) da collegare al sistema di messa a terra primaria della centrale. Tutti i rack e le parti metalliche conduttive all'interno di ciascun contenitore saranno collegati al sistema di messa a terra secondario.

I container saranno dotati di un quadro di distribuzione ausiliario BT per la distribuzione dell'alimentazione ausiliaria a tutte le apparecchiature poste all'interno del container. La distribuzione dell'alimentazione dovrà includere un numero adeguato di prese BT da utilizzare durante le tipiche attività di O&M per l'alimentazione di dispositivi elettrici mobili. Tutte le prese e più in generale i vari circuiti ausiliari saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale installato nel quadro di distribuzione BT.

Il container sarà fornito assemblato, con tutti i componenti principali e ausiliari: passerelle portacavi, strumenti di fissaggio e supporto, etichette dei cavi, ecc.

Il trattamento superficiale sarà in accordo alla classe ambientale del sito di installazione.

E' prevista l'installazione di n. 44 CONTAINERS POWER CONVERSION UNIT aventi dimensioni 6.058 m x 2.438 m x (altezza) 2.896 m. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *“AUBESSCHM4018 _Particolare power station (piante e prospetti)”*.

10.9. CABINATI E VOLUMI TECNICI – BATTERY UNIT

La struttura dei container delle Battery Unit sarà del tipo autoportante metallica, per posa esterna, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

I container sono posizionati l'uno rispetto all'altro a 0.50 m lungo il lato corto (schiena a schiena) e 2.00 m lungo il lato lungo. Rispetto alla POWER CONVERSION UNIT sono posizionati a 4.00 m. Tra un gruppo di batterie appartenente ad un'isola BESS e l'altro sono stati mantenuti 6.50 m.

I container dovranno essere dotati di sensori per misurazioni ambientali come sensori di temperatura, umidità, ecc. Dovranno essere fornite almeno tre misure di temperatura distribuite all'interno dei contenitori/armadi personalizzati.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari componenti.

La temperatura interna del container è monitorata con termocoppie, in particolare la misura delle temperature per il controllo di fuochi covanti post incendi, tali misure saranno riportate nei container ausiliari del BESS.

Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP55. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008).

I container e/o armadi personalizzati saranno progettati e dotati di un sistema di messa a terra secondaria (sbarre di terra) da collegare al sistema di messa a terra primaria della centrale. Tutti i rack e le parti metalliche conduttive all'interno di ciascun contenitore saranno collegati al sistema di messa a terra secondario.

I container saranno dotati di un quadro di distribuzione ausiliario BT per la distribuzione dell'alimentazione ausiliaria a tutte le apparecchiature poste all'interno del container. La distribuzione dell'alimentazione dovrà includere un numero adeguato di prese BT da utilizzare durante le tipiche attività di O&M per l'alimentazione di dispositivi elettrici mobili. Tutte le prese e più in generale i vari circuiti ausiliari saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale installato nel quadro di distribuzione BT.

Il container sarà fornito assemblato, con tutti i componenti principali e ausiliari: passerelle portacavi, strumenti di fissaggio e supporto, etichette dei cavi, ecc.

Il trattamento superficiale sarà in accordo alla classe ambientale del sito di installazione.

E' prevista l'installazione di n. 176 CONTAINERS BATTERY UNIT aventi dimensioni 6.058 m x 2.438 m x (altezza) 2.896 m. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *"AUBESSCHM4019_Particolare locale storage (piante e prospetti)"*.

10.1. CABINATI E VOLUMI TECNICI – CABINA SERVIZI AUSILIARI

Il BESS sarà dotato di cabine il cui scopo è fornire alimentazione agli ausiliari dotate di trasformatore da 2.500 kVA (0,400/30KV). In generale i carichi saranno classificati come: servizi non essenziali, carichi essenziali, e carichi vitali. Il sistema di distribuzione BT sarà costituito da uno o più quadri BT principali e da un numero adeguato di quadri BT secondari che ottimizzano il raggruppamento delle utenze rispetto alla loro funzione, alle diverse condizioni di lavoro e alle diverse esigenze di manutenzione.

In caso di interruzione totale dell'alimentazione, i carichi vitali del BESS saranno commutati automaticamente su una rete di alimentazione di emergenza, che dovrà consentire l'arresto sicuro del BESS. I servizi ausiliari comprendono:

- ▶ illuminazione (ordinaria e di sicurezza) e videosorveglianza (da integrare con quello dell'impianto fotovoltaico esistente);
- ▶ forza motrice di servizio;
- ▶ sistema di condizionamento ambientale;
- ▶ sistema di ventilazione;
- ▶ alimentazione sistema di controllo locale (sotto UPS).

E' prevista l'installazione di n. 4 CABINE SERVIZI AUSILIARI avente dimensioni totali 6.058m x 2.438m x (altezza) 2.896 m (container da 20 piedi). Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "AUBESSCHM4017_A_Particolari cabina di consegna e cabina servizi ausiliari (piante e prospetti)".

10.2. CABINATI E VOLUMI TECNICI – DELIVERY STATION

La struttura dei container delle Delivery station sarà del tipo autoportante metallica, per posa esterna, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

I container dovranno essere dotati di sensori per misurazioni ambientali come sensori di temperatura, umidità, ecc. Dovranno essere fornite almeno tre misure di temperatura distribuite all'interno dei contenitori/armadi personalizzati.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari componenti.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008).

I container e/o armadi personalizzati saranno progettati e dotati di un sistema di messa a terra secondaria (sbarre di terra) da collegare al sistema di messa a terra primaria della centrale. Tutti i rack e le parti metalliche conduttive all'interno di ciascun contenitore saranno collegati al sistema di messa a terra secondario.

I container saranno dotati di un quadro di distribuzione ausiliario BT per la distribuzione dell'alimentazione ausiliaria a tutte le apparecchiature poste all'interno del container. La distribuzione dell'alimentazione dovrà includere un numero adeguato di prese BT da utilizzare durante le tipiche attività di O&M per l'alimentazione di dispositivi elettrici mobili. Tutte le prese e più in generale i vari circuiti ausiliari saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale installato nel quadro di distribuzione BT.

Il container sarà fornito assemblato, con tutti i componenti principali e ausiliari: passerelle portacavi, strumenti di fissaggio e supporto, etichette dei cavi, ecc.

Il trattamento superficiale sarà in accordo alla classe ambientale del sito di installazione.

E' prevista l'installazione di n. 1 CONTAINER DELIVERY UNIT avente dimensioni totali 4.88m x 18.17m x (altezza) 2.90 m (no. 6 container da 20 piedi). Tale manufatto sarà posato su struttura rialzata rispetto al piano campagna di 90 cm, far facilitare il passaggio cavi. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "AUBESSCHM4017_A_Particolari cabina di consegna e cabina servizi ausiliari (piante e prospetti)".

10.3. CABINATI E VOLUMI TECNICI – MONITORING ROOM

La struttura dei container delle Monitoring Room sarà del tipo autoportante metallica, per posa esterna, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

I container dovranno essere dotati di sensori per misurazioni ambientali come sensori di temperatura, umidità, ecc. Dovranno essere fornite almeno tre misure di temperatura distribuite all'interno dei contenitori/armadi personalizzati.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari componenti.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008).

I container e/o armadi personalizzati saranno progettati e dotati di un sistema di messa a terra secondaria (sbarre di terra) da collegare al sistema di messa a terra primaria della centrale. Tutti i rack e le parti metalliche conduttive all'interno di ciascun contenitore saranno collegati al sistema di messa a terra secondario.

I container saranno dotati di un quadro di distribuzione ausiliario BT per la distribuzione dell'alimentazione ausiliaria a tutte le apparecchiature poste all'interno del container. La distribuzione dell'alimentazione dovrà includere un numero adeguato di prese BT da utilizzare durante le tipiche attività di O&M per l'alimentazione di dispositivi elettrici mobili. Tutte le prese e più in generale i vari circuiti ausiliari saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale installato nel quadro di distribuzione BT.

Il container sarà fornito assemblato, con tutti i componenti principali e ausiliari: passerelle portacavi, strumenti di fissaggio e supporto, etichette dei cavi, ecc.

Il trattamento superficiale sarà in accordo alla classe ambientale del sito di installazione.

E' prevista l'installazione di n. 1 CONTAINER MONITORING ROOM avente dimensioni totali 4.88m x 18.17m x (altezza) 2.90 m (no. 6 container da 20 piedi). Tale manufatto fungerà anche da locale O&M. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *"AUBESSCHM4017_A_Particolari cabina di consegna, cabina monitoraggio e locale O&M (piante e prospetti)"*.

10.4. CABINATI E VOLUMI TECNICI – MAGAZZINO

La struttura dei container del locale magazzino (O&M) sarà del tipo autoportante metallica, per posa esterna, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

I container dovranno essere dotati di sensori per misurazioni ambientali come sensori di temperatura, umidità, ecc. Dovranno essere fornite almeno tre misure di temperatura distribuite all'interno dei contenitori/armadi personalizzati.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari componenti.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Il trattamento superficiale sarà in accordo alla classe ambientale del sito di installazione.

E' prevista l'installazione di n. 1 LOCALE O&M avente dimensioni totali 4.88m x 18.17m x (altezza) 2.90 m (no. 6 container da 20 piedi). Tale manufatto fungerà anche da cabina monitoraggio. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "*AUBESSCHM4017_B_Particolari cabina di consegna, cabina monitoraggio e locale O&M (piante e prospetti)*".

11. OPERE ELETTRICHE

11.1. PROTEZIONI ELETTRICHE

L'impianto elettrico sarà realizzato a regola d'arte. Saranno implementati tutti i dispositivi di sezionamento e protezione necessaria a garantire la sicurezza degli operatori e l'intervento automatico in caso di guasti dell'impianto elettrico.

Saranno inoltre implementati tutti i sistemi di protezione regolazione e controllo dell'impianto BESS in conformità al codice di rete terna ed all'Allegato A79 di TERNA.

11.2. LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE BT

Per la distribuzione in corrente alternata BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo multipolare della tipologia Al/XLPE/PVC con conduttore in rame, isolamento in gomma EPR e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34, in alternativa potranno essere usati cavi tipo FG16R16 0,6/1 kV adatti per installazione su murature e strutture metalliche, su passarelle, tubazioni, canalette e sistemi similari, per posa fissa all'interno, all'esterno; ammessa la posa interrata, diretta e indiretta, costruiti con riferimento al regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575. I circuiti di sicurezza saranno realizzati mediante cavi FTG10(O)M1 0,6/1 kV - CEI 20-45 CEI 20-22 III / 20-35 (EN50265) / 20-37 resistenti al fuoco secondo IEC 331 / CEI 20-36 EN 50200, direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco. Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi posati nella stessa canalizzazione. Cavi di circuiti a tensioni diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii. I cavi che seguono lo stesso percorso, ed in particolare quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

11.3. LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE MT

I cavi MT saranno del tipo cordato ad elica con conduttore in alluminio della tipologia ARE4H1R il cui utilizzo è indicato per impianti eolici, adatti per posa con interrimento diretto, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17. Le principali caratteristiche tecniche del cavo a 18/36 kV sono:

- ▶ Caratteristiche costruttive; – Conduttore: Corda rotonda compatta di alluminio; – Semiconduttivo interno: Mescola estrusa; – Isolamento: Mescola di polietilene reticolato; – Semiconduttivo esterno: Mescola estrusa; – Schermatura: Fili di rame rosso e controspirale ($R \max 3 \Omega/\text{km}$); – Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2; – Colore: Rosso;
- ▶ Costruzione e requisiti: EC 60502-2;
- ▶ Prova di non propagazione della fiamma: secondo normative CEI 20-35;
- ▶ Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV;
- ▶ Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 90°C;
- ▶ Temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- ▶ Temperatura minima di posa: 0°C.

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con uno strato di protezione meccanica (materiale pezzatura 30/40) ed un successivo strato con materiale di risulta scavo, se disponibile, e/o materiale granulare pezzatura 0/40. I cavidotti saranno realizzati con tubazione in corrugato PVC/PEAD a doppia parete da 200mmq. I cavi di potenza in media tensione saranno conformi alla normativa IEC60502-2 – Parte 2 Cavi con tensione nominale da 6 kV a 36 kV. Dimensioni e proprietà meccaniche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni della norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1), variante della CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46), classe di prodotto serie N con resistenza allo schiacciamento 750 N con marchio IMQ di sistema (tubi e raccordi) e dotati di marcatura CE. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni. Il materiale di risulta degli eventuali scavi verrà gestito in accordo alla normativa vigente in tema di terre e rocce da scavo, in particolare il D.Lgs 152/2006 e il DPR 120/2017.

11.4. IMPIANTO DI TERRA

E' prevista la realizzazione di un impianto di terra unico. Tutte le colonne metalliche, i container, le apparecchiature elettriche e le recinzioni, se metalliche, saranno collegate alla rete di terra. La messa a terra della strumentazione elettronica e dei circuiti di elaborazione elettronica dei dati dovrà essere progettata in conformità ai requisiti prescritti dai fabbricanti di tali apparecchiature. Prima di mettere in tensione l'impianto saranno eseguite adeguate misurazioni sul campo per verificare l'efficienza del sistema di messa a terra.

I conduttori di terra saranno dimensionati sulla base delle presunte correnti di corto circuito per i diversi livelli di tensione in conformità ai requisiti delle Norme CEI EN 61936-1, CEI EN 50522 e CEI 99-5, e i documenti specifici per l'impianto in oggetto (verifica dimensionamento di terra primaria esistenti e secondari di nuova fattura così come la planimetria generale dispersore di terra).

L'impianto di terra del BESS sarà dimensionato opportunamente per disperdere la massima corrente di guasto prevista.

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata

resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui all'Allegato E della Norma CEI 99-3.

12. MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO CABINATI

Il trasporto e posizionamento dei container all'interno del cantiere sarà effettuato attraverso autotreni idonei ad un peso di trasporto pari a circa 45 ton. Per il trasporto dei componenti su strade pubbliche è necessario che il peso per asse sia inferiore a 10 ton, per cui si consiglia l'utilizzo di automezzi dotati di 6 assi costituiti da rimorchio + motrice. Gli autotreni sono i mezzi adibiti al trasporto merci più grandi in circolazione (esclusi i trasporti eccezionali). Si tratta di convogli composti da un'unità tradizionale (formata da una cabina e un vano di carico) e da uno o più rimorchi sprovvisti di motore. Queste unità si uniscono mediante un timone posto nella parte anteriore del rimorchio e da un gancio posto sul retro dell'autocarro trainante. Per questi automezzi, la massa massima consentita è di 24 tonnellate se hanno 3 assi, 40 tonnellate se hanno 4 assi e 50 tonnellate se hanno 5 assi. Considerando quanto sopra, per il trasporto del componente skid, con peso inferiore alle 20 tons, è sufficiente un automezzo a 3 assi, mentre per il container batterie (45 tons) sarà necessario un rimorchio con almeno 5 assi.

L'accesso al cantiere dovrà essere garantito anche ad altre tipologie di automezzi:

- ▶ Betoniera per la miscelazione del cemento per elementi di fondazione (peso massimo per asse 18 ton);
- ▶ Gru per sollevamento componenti (gru telescopica da 500 tons di portata);
- ▶ Escavatori e mezzi di movimento terra

Il dimensionamento della viabilità interna sarà effettuato tenendo conto del transito del convoglio di dimensioni massime che è necessario per il trasporto del container batterie (autoarticolato 6 assi).

Il sollevamento dei container per il corretto posizionamento al di sopra delle fondazioni dovrà essere effettuato a mezzo di gru.

13. MOVIMENTI TERRA E STIMA VOLUMI DI SCAVO

Schematicamente, l'impianto BESS sarà caratterizzato dai seguenti elementi:

- ▶ N.176 Battery container tipo Sungrow ST5015kWh della capacità di accumulo pari a 5015 kWh ciascuna delle dimensioni di 6.06m x 2.44m x (altezza) 2.896 m;
- ▶ N.44 Power Conversion Unit tipo Sungrow MVS3460-LV delle dimensioni di 6.058m x 2.438m x (altezza) 2.896 m;
- ▶ N.1 cabina di consegna (delivery station) delle dimensioni di 18.17m x 4.88m x (altezza) 2.90m;
- ▶ N.1 cabina di monitoraggio/ locale deposito O&M delle dimensioni di 18.17m x 4.88m x (altezza) 2.90m;
- ▶ N. 4 cabine servizi ausiliari delle dimensioni di 6.058m x 2.44m x (altezza) 2.896 m;
- ▶ N.1 serbatoio cilindrico di accumulo idrico antincendio da circa 500 mc delle dimensioni (diametro) 13.76 m x (altezza) 4.23 m più skip di pompaggio delle dimensioni 6.058m x 2.438m x (altezza) 2.896 m.

Nel seguito si riporta una stima preliminare dei volumi di scavo previsti dal progetto:

▶ Volume di scavo cavidotti AC BT dalle Battery Units alla Power Conversion Unit:	1.094 mc
▶ Volume di scavo cavidotti 30 kV dalle Power Conversion Unit alla Delivery Station:	1.952 mc
▶ Volume di scavo cavidotti 30 kV dalla Delivery Station alla futura SEU:	24 mc
▶ Volume di scavo cavidotti Ausiliari perimetrali:	123 mc
▶ Volume di scavo per viabilità interna, piazzali:	1.254 mc
▶ Volume di scavo per fondazioni serbatoi idrici di accumulo:	123 mc
▶ Volume di scavo per fondazioni cabinati	2.944 mc

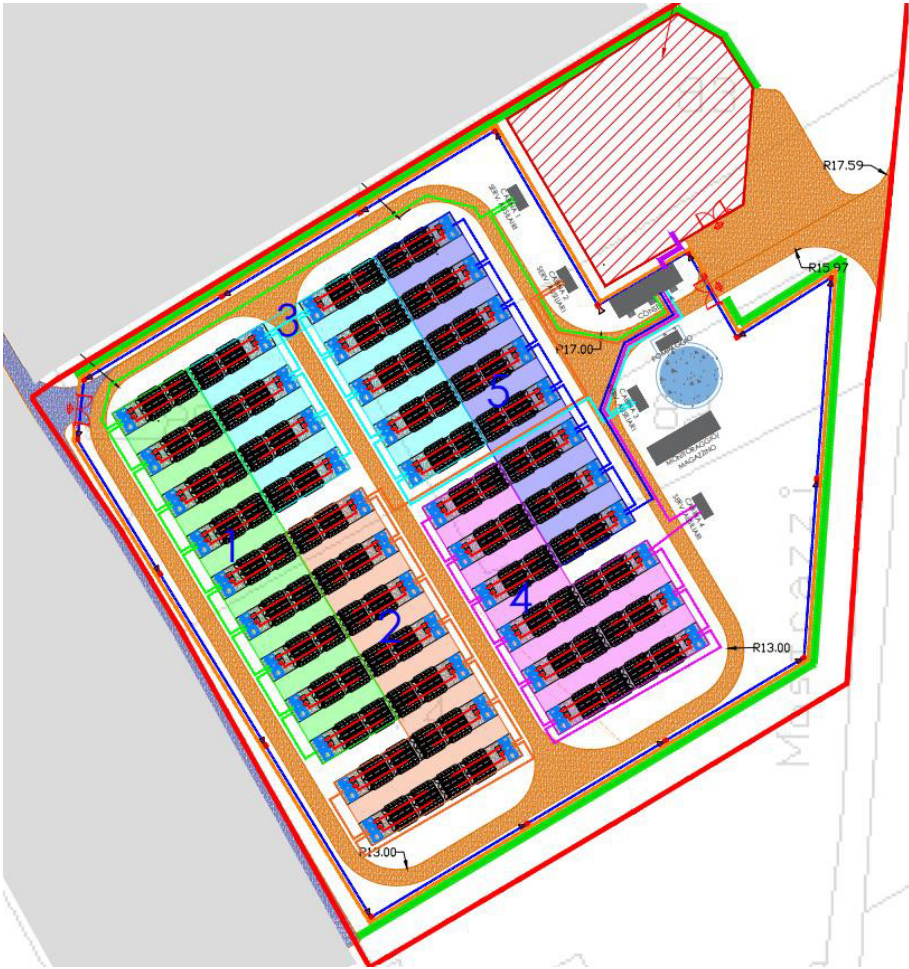
Il volume totale di scavo è pari a 7.515 mc.

Si sottolinea che la stima preliminare dei volumi di scavo dovrà essere confermata in fase esecutiva.

Per quanto riguarda la stima dei volumi di scavo e rinterro delle opere connesse si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

Su ogni isola BESS, rispetto all'estradosso del piano di fondazione, le n.8 Battery Units e le n.2 Power Station saranno sopraelevati dal piano campagna di ulteriori 0.40 m tramite blocchi in c.a. o strutture similari, al fine di facilitare il passaggio dei cavi.

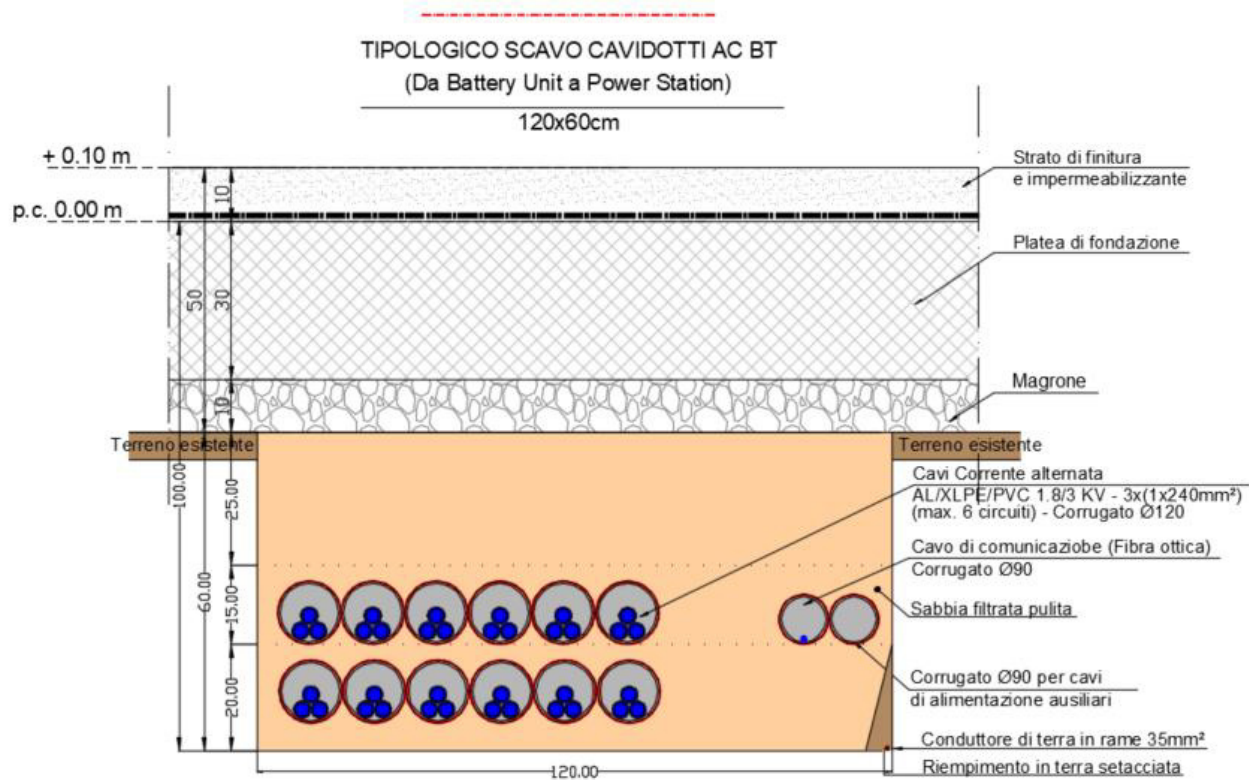
Per maggiori dettagli relativamente ai tipologici delle trincee di scavo, si rimanda all'elaborato "AUBESSCHM4012_Layout impianto: planimetria scavi", di cui sotto si riporta uno stralcio. Si sottolinea che gli spessori relativi al pacchetto delle strutture di fondazione ipotizzate nei tipologici di cui all'elaborato sopra citato, dovranno essere opportunamente calcolati e conseguentemente definiti in sede di progettazione esecutiva.



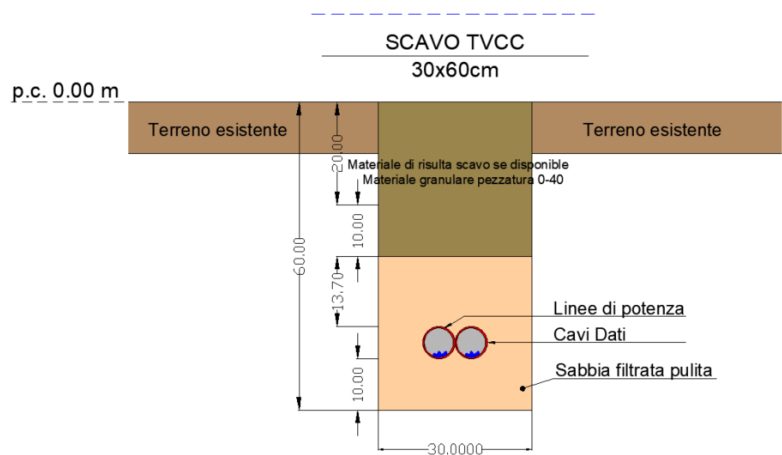
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	CONTAINER BATTERIE DI ACCUMULO - SUNGROW ST5015 - 5.015 kWh
	CABINA GRUPPO DI CONVERSIONE - SUNGROW MVS 3460 LV
	CONTAINER 20 FT
	AREA CATASTALE DISPONIBILE
	RECINZIONE
	VIABILITA' INTERNA
	FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE
	SERBATOIO ACCUMULO IDRICO + SKID GRUPPO DI POMPAGGIO
	PLATEA DI FONDAZIONE (INGOMBRO MAX)
	AREE PER EVENTUALI ESPANSIONI
	CAVIDOTTO 30 kV - LINEA di SMISTAMENTO alla SEU
	CAVIDOTTO AUSILIARI PERIMETRALI
	TELECAMERE VIDEOSORVEGLIANZA ed ILLUMINAZIONE
	POZZETTI DI ISPEZIONE IN CLS 80X80
	DIVISIONE GRUPPI DI CONVERSIONE
	CAVIDOTTO AC - BT
	CAVIDOTTI 30 kV - dalle CABINE DI CONVERSIONE alla DELIVERY CABIN

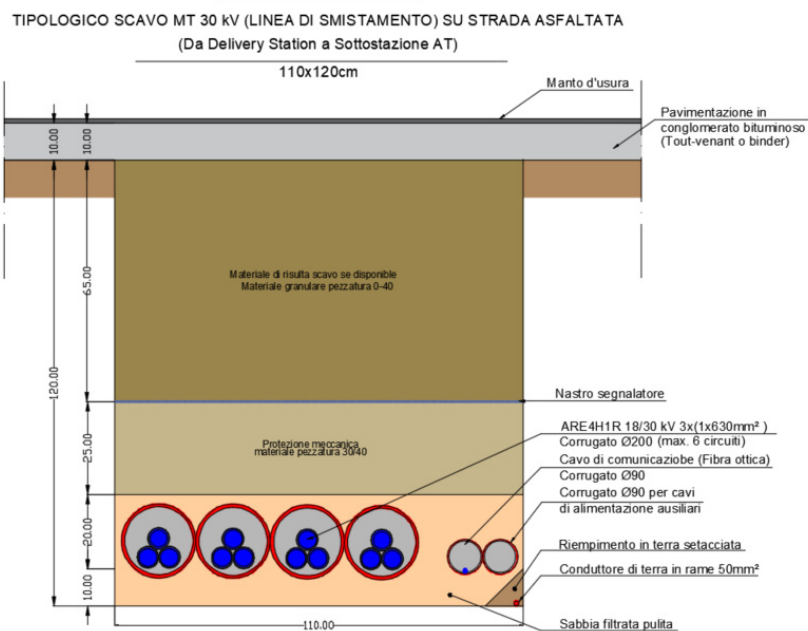
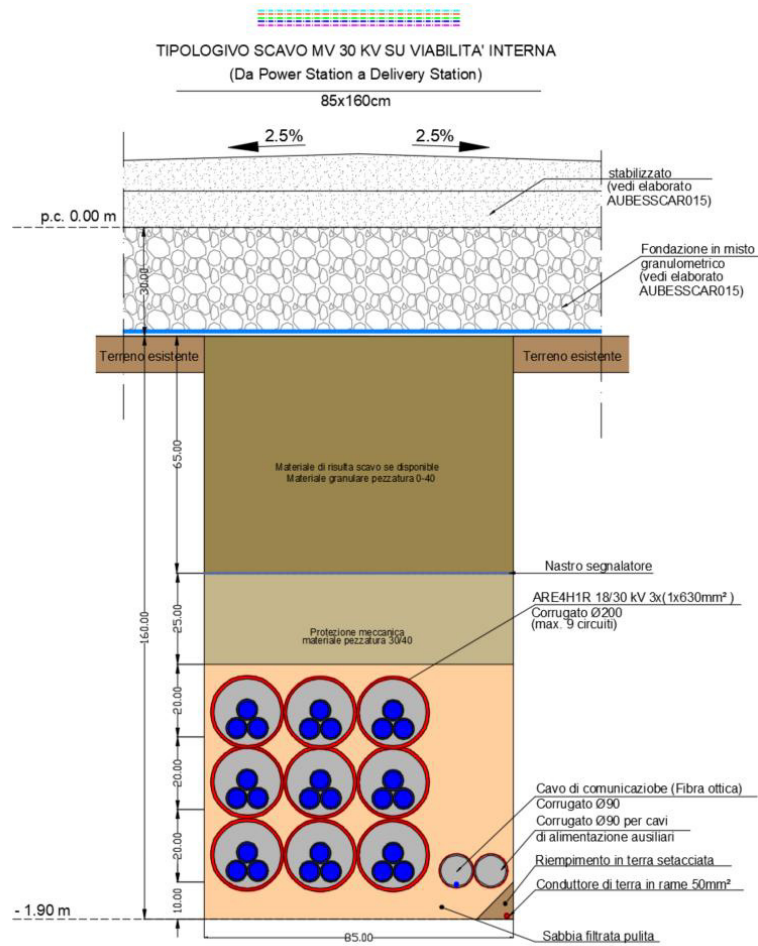
Figure 13-1 Stralcio planimetria scavi

Si riportano di seguito i tipologici delle sezioni di scavo.



Nota 1: GLI SPESSORI RELATIVI AL PACCHETTO DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE IPOTIZZATE NEI TIPOLOGICI DI CUI SOPRA, DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE CALCOLATI E CONSEGUENTEMENTE DEFINITI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA





14. AUSILIARI DI IMPIANTO

Il BESS sarà dotato di un sistema di distribuzione in bassa tensione a 400 V trifase quattro fili, il cui scopo è fornire alimentazione agli ausiliari. In generale i carichi saranno classificati come: servizi non essenziali, carichi essenziali, e carichi vitali.

Il sistema di distribuzione BT sarà costituito da uno o più quadri MT principali e da un numero adeguato di quadri BT secondari che ottimizzano il raggruppamento delle utenze rispetto alla loro funzione, alle diverse condizioni di lavoro e alle diverse esigenze di manutenzione.

In caso di interruzione totale dell'alimentazione, i carichi vitali del BESS saranno commutati automaticamente su una rete di alimentazione di emergenza, che dovrà consentire l'arresto sicuro del BESS.

Il sistema degli ausiliari di impianto sarà dotato di un "generatore d'emergenza" da poter utilizzare in caso di necessità.

I servizi ausiliari consisteranno in:

- ▶ Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- ▶ Illuminazione esterna dell'area BESS;
- ▶ Forza motrice di servizio;
- ▶ Sistema di climatizzazione;
- ▶ Sistema di ventilazione;
- ▶ Alimentazione sistema di controllo locale (sotto UPS).

14.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

E' prevista la realizzazione di un sistema di illuminazione perimetrale ed in prossimità delle Power Conversion Unit tramite proiettori LED. All'interno di tutti i cabinati è prevista inoltre l'installazione di punti luce per l'illuminazione ordinaria e di punti luce con batteria tampone per garantire l'illuminamento in condizioni di emergenza.

14.2. SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E SICUREZZA

L'impianto BESS sarà dotato di un sistema di videosorveglianza e sicurezza perimetrale ad infrarossi con tecnologia motion detection implementato con un sistema di antintrusione di tipo cavo microfonico o a barriere ad infrarossi. Il sistema dovrà garantire una ridondanza in caso di anomalia del sistema di comunicazione o di alimentazione elettrica.

15. SICUREZZA ANTINCENDIO

15.1. SISTEMA ANTINCENDIO

Le batterie di accumulo e i sistemi ausiliari di conversione dell'energia e controllo, saranno installati all'aperto in un'area protetta e videosorvegliata in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

E' prevista inoltre l'implementazione di una rete antincendio con realizzazione di accumuli idrici e relative stazioni di pressurizzazione per garantire la copertura della rete di idranti e splinker a tutta l'area oggetto di installazione delle Battery Unit. L'impianto è progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

Le aree del BESS saranno dotate di accessi carrabile e pedonale; e gli accessi saranno in possesso dei requisiti minimi prescritti per permettere l'ingresso dei mezzi di soccorso dei VVF. La viabilità interna del BESS sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF. Le dimensioni minime per l'accesso sono mantenute anche per le vie di percorrenza interne e nelle aree di manovra.

La viabilità interna del parco batterie sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni assemblato batterie.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica.

15.2. SISTEMA RILEVAZIONE INCENDIO

Tutti gli involucri batterie, convertitori, quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendi. I container batterie saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e carrellati saranno posizionati in prossimità dei moduli batterie, dei convertitori di frequenza e dei quadri elettrici. Le segnalazioni provenienti dagli impianti antincendio saranno integrate nell'esistente sistema di allarme antincendio della centrale. I container e/o cabinet personalizzati che ospitano il sottosistema batteria saranno dotati di un sistema di rilevazione ed estinzione incendi progettato, collaudato e certificato in conformità alla normativa vigente sia nazionale sia internazionale. Il sistema sarà completo di rilevatori di incendio, rilevatori di gas, rilevatori termici/fuga termica, rilevatori di fumo, avvisatore acustico (interno ed esterno), strobo (esterno), tubazioni e dispositivi per il fluido estinguente e/o l'agente autorizzato e raccomandato dai costruttori secondo la chimica del sottosistema batteria.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- ▶ Allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;
- ▶ Accendere tutte le luci di emergenza;
- ▶ Coordinarsi con il sistema HVAC;
- ▶ Attivare tutte i dispositivi di protezione e/o estinzione.

Il fluido estinguente utilizzato per l'estinzione degli incendi dovrà avere una tossicità limitata per le persone, la massima sostenibilità ambientale ed essere conforme alle specifiche del produttore della batteria in funzione alla chimica selezionata.

Il sistema di rilevazione ed estinzione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato e la sua disponibilità, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI. I container e/o cabinet

utilizzati per l'alloggiamento dei sottosistemi, diversi dal sottosistema batteria, dovranno essere dotati di estintori a CO2 installati vicino alle porte di accesso con opportuna segnaletica.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica antincendio allegata al progetto.

15.3. COMPATIBILITA' CON CIRCOLARE N. 21021 del 23/12/2024

Il Ministero dell'Interno ("Dipartimento Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile") ha emanato la Circolare n. 21021 del 23/12/2024 recante le Linee guida per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di sistemi BESS (*"Linee guida di prevenzione incendi per l'individuazione delle metodologie per l'analisi del rischio e delle misure di sicurezza antincendio da adottare per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di sistemi di accumulo di energia elettrica ("BESS")" emanata il 23/12/2024 dal Ministero dell'Interno"*).

Queste linee guida si applicano alla progettazione, alla costruzione e al funzionamento di nuove installazioni BESS e a modifiche significative di sistemi esistenti. Gli obiettivi principali sono ridurre al minimo i rischi quali rilascio di gas, incendio ed esplosione, garantire la sicurezza umana, proteggere la proprietà e l'ambiente e facilitare operazioni di risposta alle emergenze sicure.

Il BESS deve essere costruito e installato seguendo le normative e gli standard stabiliti sia dall'Unione Europea che dalle autorità nazionali. Ciò garantisce che i sistemi soddisfino tutti i requisiti di sicurezza e operativi. Gli installatori sono responsabili della verifica che il BESS sia appropriato per l'uso previsto e devono informare gli operatori o i proprietari di eventuali requisiti e obblighi di sicurezza specifici che devono seguire. Inoltre, tutti i prodotti antincendio utilizzati nel BESS devono essere correttamente identificati, testati e approvati secondo le procedure pertinenti per garantire che siano efficaci e sicuri da usare.

È richiesta l'installazione di sistemi di rilevamento e allarme antincendio conformi alle normative vigenti, tra cui funzioni di rilevamento automatico, controllo, segnalazione, allarme e alimentazione di emergenza. Il BESS deve essere protetto con una rete di idranti progettata e gestita secondo le migliori pratiche. Devono essere implementate misure per la gestione degli incidenti, come l'installazione di sistemi fissi di soppressione degli incendi nei contenitori delle batterie.

Per quanto riguarda la disposizione del layout, si delineano le seguenti disposizioni tecniche:

Accessibilità: Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco e garantire sempre una via di fuga, le linee guida prescrivono almeno due punti di accesso al sito, ragionevolmente contrapposti.

Il layout prevede un accesso principale direttamente sulla strada provinciale SP 05 posta lungo il lato est dell'impianto. Un secondo accesso sarà garantito tramite la strada sterrata esistente localizzata più a nord, traversa della SP 05, dalla quale sarà realizzata nuova viabilità di accesso che arriverà all'area di impianto da nord-ovest.

Strade interne: per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei vigili del fuoco, le linee guida prescrivono le seguenti specifiche minime per le strade interne all'area dell'impianto BESS: larghezza 3,50 m, altezza libera 4 m, raggio di curvatura 13 m, pendenza non superiore al 10%, capacità di carico di almeno 20 tonnellate (8 tonnellate sull'asse anteriore e 12 tonnellate sull'asse posteriore, con un passo di 4 m).

Tali aspetti sono stati considerati nella redazione del layout, in particolare, le strade interne avranno una larghezza minima di 4 m e sono previsti raggi di curvatura variabili tra 13 e 15 m.

Distanze di sicurezza: Le linee guida prescrivono che la distanza minima tra 2 container batteria appartenenti alla stessa isola sia di 4 m, mentre la distanza minima tra isole sia di 6 m. Le distanze minime da mantenere dal

confine/recinzioni dell'area (6 m) e dagli elementi esterni (20 m). L'interposizione di adeguate barriere protettive consente di dimezzare le distanze indicate, previa verifica dell'operatività dei mezzi antincendio.

Distanze di sicurezza diverse da quelle sopra elencate possono essere identificate applicando le metodologie dell'approccio ingegneristico² della sicurezza antincendio. Il calcolo delle distanze di sicurezza deve essere effettuato secondo le metodologie di valutazione del rischio specificate nelle linee guida stesse, tenendo conto delle misure di prevenzione e protezione incluse nel sistema BESS³. Pertanto, per utilizzare distanze tra i container delle batterie inferiori a quelle prescritte dalle linee guida nella progettazione di un sistema BESS, il produttore deve fornire relazioni di prova di valutazione del rischio di incendio che certifichino che tali distanze soddisfano gli standard di sicurezza.

Il progetto prevede l'utilizzo di componenti Sungrow. Si sottolinea che, il produttore stesso ha fornito un test report combustione su scala reale, il quale certifica la possibilità di utilizzare distanze tra i componenti inferiori a quelle prescritte dalle linee guida. Per maggiori dettagli in merito si rimanda alla relazione antincendio allegata al progetto.

Alla luce di quanto sopra, nella redazione del layout, sono state mantenute le seguenti distanze:

- all'interno della singola isola BESS: 1.5 m lungo il lato lungo delle batterie, 0.5 m lungo il lato corto delle batterie (schiena a schiena), 4 m tra container batterie e power station;
- tra isole BESS differenti: 6,5 m tra container batterie.

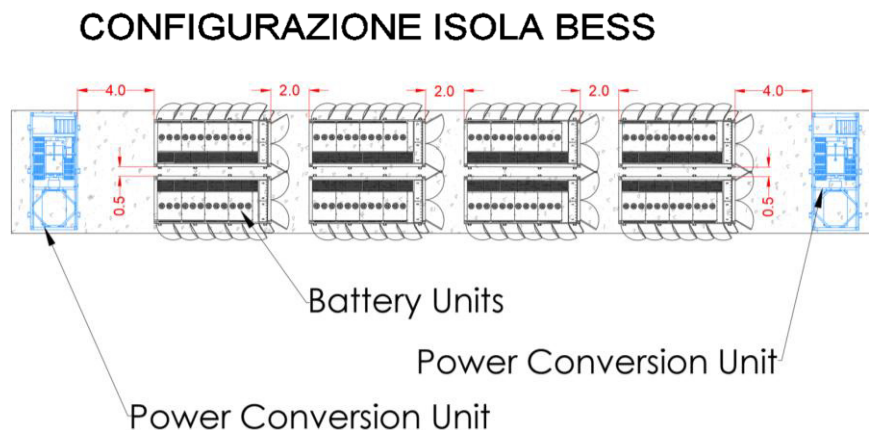


Figure 15-1 Configurazione isola BESS

Inoltre, nella redazione del layout è stata mantenuta una distanza di almeno 10 m dalla recinzione perimetrale e la distanza minima di 20 m da elementi esterni quali ad esempio fabbricati esistenti, strade pubbliche ecc.

Inoltre, si sottolineano i seguenti aspetti:

- **messa a terra:** è prevista la realizzazione di un impianto di terra unico. Tutte le colonne metalliche, i container, le apparecchiature elettriche e le recinzioni, se metalliche, dovranno essere collegate alla rete di terra. La messa a terra della strumentazione elettronica e dei circuiti di elaborazione elettronica dei dati sarà progettata e realizzata in conformità ai requisiti prescritti dai produttori di tali apparecchiature. Il primo avvio dell'impianto è reso possibile unicamente al seguito di adeguate misurazioni sul campo volte a verificare l'efficienza del sistema di messa a terra. I conduttori di terra sono dimensionati sulla base delle presunte correnti di corto circuito per i diversi livelli di tensione in

² Decreto del Ministro dell'Interno del 09/05/2007, "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio".

³ Elenco esemplificativo e non esaustivo: sistemi di monitoraggio e controllo delle batterie con disconnessione in caso di anomalie significative, componenti di sistema selezionati e testati per prevenire e limitare la fuga termica, rilevatori di gas e di incendio collegati al sistema automatico di spegnimento BESS, sistema manuale di spegnimento, sistema di gestione delle miscele di gas potenzialmente esplosive, sistemi automatici di controllo e/o spegnimento incendi.

conformità ai requisiti delle Norme CEI EN 61936-1, CEI EN 50522 e CEI 99-5, e i documenti specifici per l'impianto in oggetto;

- ▶ **Sistema di protezione scariche atmosferiche:** ciascun BESS sarà provvisto di impianto di terra e delle misure necessarie alla protezione dagli effetti diretti e indiretti delle scariche atmosferiche a seguito del calcolo della probabilità di fulminazione secondo quanto indicato dalle disposizioni vigenti e dalle norme tecniche applicabili;
- ▶ **Gestione delle acque di spegnimento:** l'impianto sarà dotato di una vasca di laminazione su cui confluiranno tutte le acque di pioggia. La vasca di laminazione avrà una capacità di 200 mc ed sarà collettata ad un fosso di scarico tramite una saracinesca mantenuta aperta in condizioni di esercizio ordinarie. Lo scopo della vasca in questo caso è di laminare l'afflusso d'acqua al ricettore in caso di forti piogge. In caso di attivazione delle pompe antincendio, in condizione di emergenza, la valvola si chiuderà automaticamente e l'impianto sarà in grado di contenere le acque di spegnimento. La capacità della vasca è in grado di garantire il recupero di circa 2-2,5 h di contemporaneo funzionamento della rete idranti e sprinkler. Si recupereranno sicuramente le prime acque di dilavamento del container che potrebbero al più contenere inquinanti.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica antincendio allegata al progetto.

15.4. VALUTAZIONE RISCHI NATURALI ESTERNI

Per una trattazione più dettagliata di quanto segue, si rimanda alla relazione antincendio allegata al progetto.

Rischio sismico:

Con il Decreto del Dirigente generale del DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n. 64 è stata resa esecutiva la nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, redatta con i criteri dell'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519.

Dal sito del Dipartimento della Protezione Civile della Regione Sicilia, tramite il webgis che mostra la "Classificazione sismica del territorio della Sicilia" (<https://www.protezionecivilesicilia.it/it/261-classificazione-sismica-regionale.asp>), si evince che l'area di impianto BESS ricade in **Zona Sismica 1**, secondo la nuova classificazione sismica, con valore dell'accelerazione orizzontale massima (**ag**) attribuito pari a 0.2586.

Dal punto di vista della sicurezza strutturale e geotecnica occorrerà verificare la platea di fondazione delle isole BESS secondo le NTC vigenti in Italia, in termini di verifiche strutturali (di tipo STR) e verifiche geotecniche in termini di portanza e cedimenti (verifiche GEO). Per quanto concerne il BESS stesso essendo la struttura composta da elementi montanti scatolari in acciaio controventati da pannelli di tamponamento grecati e di copertura con funzione di diaframma rigido, è ragionevole supporre il buon comportamento strutturale del manufatto sia in termini di resistenza, in caso di eventi con modesto periodo di ritorno, che in termini di duttilità per eventi di maggior importanza. Tuttavia il produttore dovrà verificare la stabilità e l'integrità del manufatto e delle batterie a seguito delle azioni sismiche di progetto.

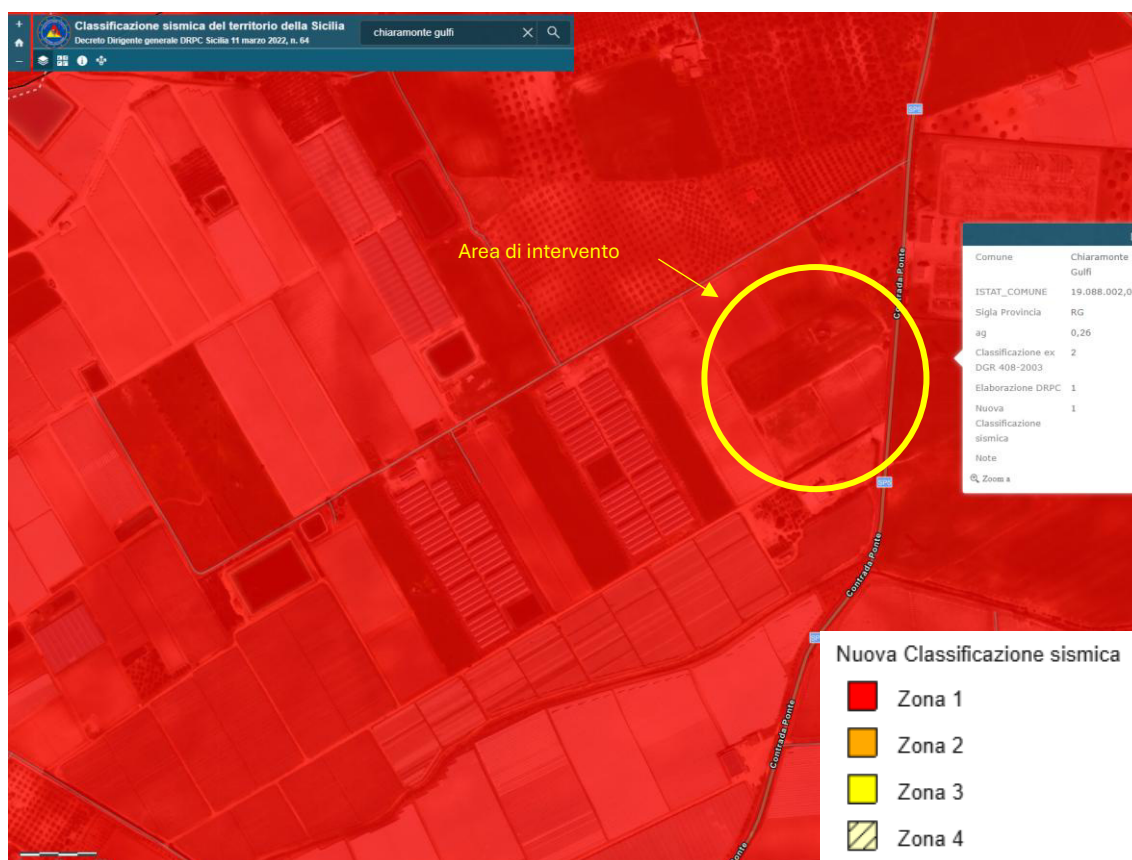


Figure 15-2 Localizzazione dell'area di progetto rispetto alla classificazione sismica (fonte: Dipartimento Protezione Civile - Sicilia)

Rischio esondazione di aree allagabili:

Come già rappresentato nel paragrafo 3.2, dall'analisi della cartografia del 1° aggiornamento del Piano di Gestione del rischio di alluvione (PGRA) (2021-2027) – 2° ciclo di gestione, approvato a seguito dell'adozione da parte della Conferenza Istituzionale permanente con delibera n. 05 del 22/12/2021 ed approvato con DPCM del 01/12/2022, disponibile sul sito della Regione Sicilia alla sezione "Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia", l'area di impianto BESS non rientra in aree a rischio/pericolosità da alluvione.

Inoltre, dall'analisi del SITR "Sistema Informativo Territoriale Regionale" (secondo le mappe aggiornate ad Agosto 2024), l'area d'impianto BESS non ricade in aree a rischio e/o pericolosità PAI dal punto di vista delle esondazioni e della pericolosità/rischio dal punto di vista idraulico.

Rischio frane:

Come già rappresentato nel paragrafo 3.2, dall'analisi del SITR "Sistema Informativo Territoriale Regionale" (secondo le mappe aggiornate ad Agosto 2024), l'area d'impianto BESS non ricade in aree a rischio e/o pericolosità PAI dal punto di vista geomorfologico.

Rischio incendio boschivo:

Il SIF ("Sistema Informativo Forestale") mostra le aree soggetto al rischio incendio estivo ed invernale. Dall'analisi del SIF, l'area d'impianto BESS risulta parzialmente ricadere all'interno della perimetrazione delle aree a rischio incendio estivo caratterizzate da rischio basso.

Rispetto a quanto sopra evidenziato, sarà prevista una fascia tagliafuoco ovvero un'area priva di vegetazione infiammabile, realizzata per interrompere o rallentare la propagazione del fuoco e proteggere impianti e infrastrutture. Anche in un contesto a basso rischio – dove la vegetazione è prevalentemente costituita da arbusti e non vi sono boschi (come nel caso in esame) – è importante definire chiaramente le caratteristiche e le dimensioni della fascia. Considerando per un ambiente a basso rischio e con vegetazione arbustiva una

larghezza idonea compresa tra 5 e 10 metri, è stata ritenuta idonea una fascia tagliafuoco di almeno 6 m pari alla distanza di protezione.

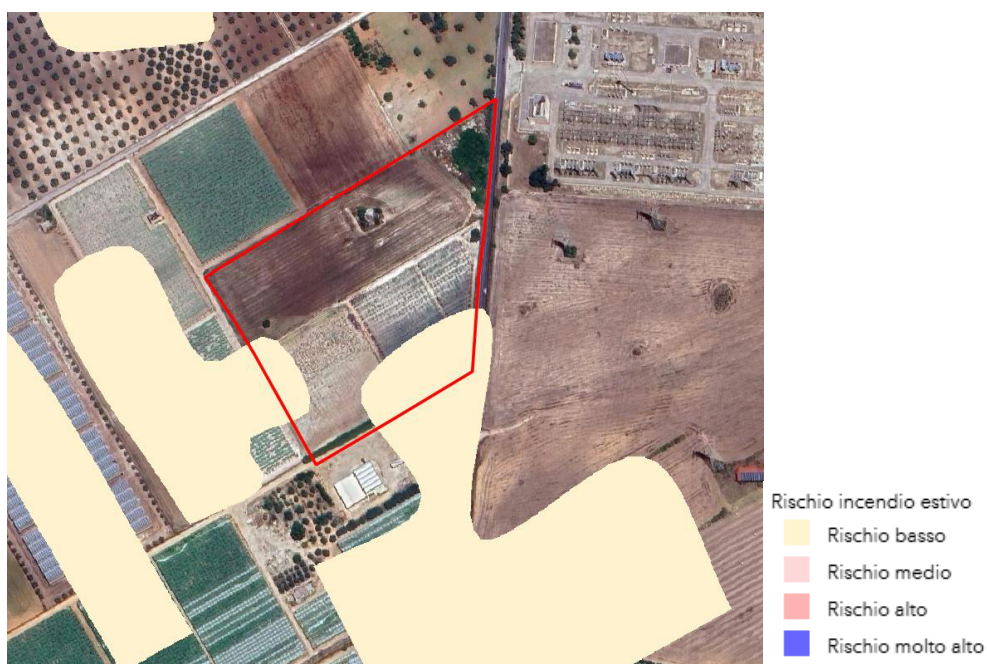


Figure 15-3 Estratto del SIF con Rischio Incendio Estivo

16. CRONOPROGRAMMA E TERMINE PRESUMIBILE PER LA MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO

Il cronoprogramma è stato strutturato considerando le seguenti attività:

- ▶ ingegneria e procurement;
- ▶ esecuzione dei lavori;
- ▶ opere di connessione;
- ▶ primo parallelo con rete elettrica (entrata in esercizio).

E' stata fatta una stima del tempo complessivo, necessario per la progettazione, la fornitura dei diversi componenti per l'intervento, la realizzazione delle opere civili, l'installazione dei sistemi e le prove funzionali. I tempi stimati per la conclusione delle opere sarebbero pari a 14 mesi.

A questi si aggiungono le tempistiche necessarie per la realizzazione delle opere RTN di connessione previste secondo STMG e pari a 20 mesi per l'ampliamento della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi.

Complessivamente il termine presumibile per la messa a regime dell'impianto comprensivo delle opere di rete sarebbe di circa di 34 mesi a partire dall'ottenimento delle Autorizzazioni.

17. GESTIONE DI CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori tutte le misure e le quote riportate sugli elaborati saranno verificate in sito.

I lavori di realizzazione per l'installazione del sistema BESS verranno eseguiti in accordo al TITOLO IV – Cantieri temporanei o mobili - D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

La forza lavoro presente nel cantiere è valutata mediamente in quindici persone con un picco massimo stimabile in circa 30 persone.

17.1. ACCESSO ALL'AREA

L'area di intervento può essere facilmente raggiunta dai mezzi di cantiere attraverso la viabilità ordinaria della strada provinciale esistente con una larghezza sufficiente al transito dei normali mezzi stradali.

La composizione del traffico veicolare indotto dalle attività in progetto sarà articolata in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle persone, ed un traffico pesante connesso all'approvvigionamento dei grandi componenti e della fornitura di materiale di installazione.

I mezzi per l'esecuzione dei lavori potranno essere posizionati nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

Come indicato al Titolo II punto 1.1 "Accesso all'area" della Circolare del Ministero dell'Interno n. 21021 del 23/12/2024, sono stati previsti due accessi al sito, in posizioni contrapposte, con i seguenti requisiti minimi:

- ▶ larghezza: 3.50 m; – altezza libera: 4 m;
- ▶ raggio di volta: 13 m;
- ▶ pendenza: non superiore al 10%;
- ▶ resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore: passo 4 m).

17.2. AREE DI CANTIERE

L'area logistica di cantiere sarà limitata ai servizi essenziali dell'impresa. L'impresa potrà allestire l'area di cantiere in uno spazio libero adiacente alla porzione nord dell'area d'intervento, facilmente raggiungibile con la viabilità esistente.

L'area potrà essere organizzata con:

- ▶ Monoblocchi prefabbricati ad uso ufficio, spogliatoi, servizi igienici e deposito attrezzi;
- ▶ Cassoni per deposito di rifiuti e scarti di lavorazione;
- ▶ Area per stoccaggio materiali vari, carpenterie, casseri, ferro, ecc.

L'allestimento del cantiere sarà completato con idonea cartellonistica di sicurezza e segnalazione, attrezzature antincendio e di primo soccorso, in conformità alla normativa vigente in materia di sicurezza sui cantieri.

17.3. MACRO FASI DELL'INTERVENTO E CRONOPROGRAMMA

Di seguito è riportato l'elenco schematico degli interventi previsti in progetto:

- ▶ Allestimento area di cantiere e di stoccaggio dei materiali;
- ▶ Taglio vegetazione e scotico superficiale;
- ▶ Regolarizzazione dell'area con materiale granulare;
- ▶ Realizzazione delle fondazioni dei box prefabbricati;
- ▶ Realizzazione delle vie cavo e della rete di smaltimento delle acque meteoriche;
- ▶ Posa dei box prefabbricati;
- ▶ Esecuzione delle opere elettromeccaniche del BESS e di connessione alla RTN;
- ▶ Opere di completamento e finiture;
- ▶ Smobilizzo del cantiere.

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massima brevi, come da cronoprogramma allegato.

17.4. SICUREZZA

Le lavorazioni dovranno tenere conto delle misure generali di sicurezza in conformità alla normativa vigente, in particolare al D.Lgs 81/08 titolo IV, relativo ai cantieri temporanei e mobili.

Dovranno pertanto essere considerate le fasi critiche delle lavorazioni correlate alla complessità del processo di costruzione, al fine di prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il dimensionamento delle aree di cantiere e delle relative dotazioni è stato condotto su base parametrica, in funzione della presenza media presunta dei lavoratori in cantiere.

Sarà a carico dell'impresa affidataria definire il numero massimo di presenze in cantiere ed articolare le dotazioni di cantiere sulla base della variazione delle presenze del personale, durante le fasi di lavoro.

In funzione delle scelte tecnico-logistiche adottate dalle Imprese esecutrici, dovranno inoltre essere individuati, analizzati e valutati i rischi in riferimento:

- ▶ Alle aree di cantiere;
- ▶ All'organizzazione delle attività;

- ▶ Alle lavorazioni interferenti;
- ▶ Ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi.

18. OPERE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

Le opere di mitigazione a verde sono previste lungo il perimetro dell'impianto tramite siepe realizzata con essenze autoctone.

