



TITLE: RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile
 agrovoltaica di potenza di picco pari a 70.239,90 kWp con
 sistema di accumulo integrato da 15 MW e relative opere di
 connessione alla rete RTN
"MUSSOMELI"

File: MUS.ENG.REL.031.00_Relazione tecnica antincendio.doc

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	14/09/2023	EMISSIONE	R. Cuollo	L. Spaccino A.Fata	V.Bretti



CLIENT VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
M	U	S	E	N	G	R	E	L	0	3	1	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

Indice

1.0	PREMESSA	4
2.0	DESCRIZIONE DEL SITO	4
3.0	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	10
3.1	IMPIANTO AGRIVOLTAICO	11
3.2	SISTEMA BESS – BATTERY STORAGE ENERGY SYSTEM	19
3.3	TRASFORMATORE MT/AT	21
4.0	ATTIVITA' SOGGETTE	21
5.0	ATTIVITA' 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE	22
5.1	TITOLO I – CAPO I - DEFINIZIONI	22
5.2	TITOLO I – CAPO II – DISPOSIZIONI COMUNI.....	23
5.2.1	SICUREZZA DELLE INSTALLAZIONI	23
5.2.2	UBICAZIONE	23
5.2.3	CAPACITÀ COMPLESSIVA DEL LIQUIDO ISOLANTE COMBUSTIBILE	23
5.2.4	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI TRASFORMATORI MT/AT.....	24
5.2.5	PROTEZIONI ELETTRICHE	24
5.2.6	ESERCIZIO E MANUTENZIONE	24
5.2.7	MESSA IN SICUREZZA	24
5.2.8	SEGNALETICA DI SICUREZZA	24
5.2.9	ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO	25
5.2.10	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	25
5.3	TITOLO II – MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE.....	27
5.3.1	CLASSIFICAZIONE DELLE INSTALLAZIONI DI MACCHINE ELETTRICHE FISSE	27
5.3.2	ACCESSO ALL'AREA	27
5.3.3	SISTEMA DI CONTENIMENTO	27
5.3.4	CAPO I – DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE ALL'APERTO	28
5.3.4.1	RECINZIONE.....	28
5.3.4.2	DISTANZE DI SICUREZZA	28
5.3.5	CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA.....	29
5.3.5.1	GENERALITÀ	29
5.3.5.2	MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILE	29
5.3.5.3	IMPIANTI DI SPEGNIMENTO	29
5.3.5.4	IMPIANTI DI RILEVAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO	30
5.3.5.5	SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI E DEL CALORE DI TIPO NATURALE O MECCANICO	30
5.3.5.6	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	30
6.0	ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'.....	31
6.1	LAVORAZIONI.....	31
6.2	MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI	31

6.2.1	TRASFORMATORE BT/MT	31
6.2.2	CAVI	31
6.3	MOVIMENTAZIONI INTERNE	31
6.4	IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO	32
6.5	AREE A RISCHIO SPECIFICO	32
6.6	DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI	32
6.6.1	ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ.....	32
6.6.2	LAY-OUT AZIENDALE.....	32
6.6.3	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – ACCESSO E COMUNICAZIONI.....	32
6.6.4	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – VENTILAZIONE DEI LOCALI	32
6.6.5	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – ACCESSO E COMUNICAZIONI.....	33
6.6.6	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – PORTE.....	33
6.6.7	AFFOLLAMENTO DEGLI AMBIENTI	33
7.0	VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO	33

1.0 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo, proposto da Mussomeli Solar S.r.l., che prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con sistema di accumulo denominato "Mussomeli", localizzato nel Comune di Mussomeli (CL).

L'impianto, installato a terra, con potenza nominale massima pari a 64,2 MW_{AC} e potenza in immissione è pari a 60 MW_{AC} ed integrato da un sistema di accumulo da 15 MW, è destinato ad essere collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN, da inserire in entrata - uscita sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaromonte Gulfi – Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

2.0 DESCRIZIONE DEL SITO

L'area interessata dall'impianto è ubicata all'interno dei limiti amministrativi nel territorio comunale di Mussomeli, provincia di Caltanissetta (CL). È prevista, inoltre, la realizzazione di un cavidotto, che attraversa i territori comunali di Mussomeli, Marianopoli e Villalba, e che collega l'impianto alla Stazione Elettrica ("SE") alla cabina MT/AT. La SE e la cabina ricadono interamente nel comune di Villalba.

Dall'impianto distano a circa 4,3 Km a Nord-Est il centro abitato di Marianopoli, a circa 10,6 km a Sud-Est il comune di San Cataldo, a circa 11 km a Nord-Ovest il comune di Mussomeli e circa a 15,8 km a Sud-Ovest il comune di Milena. In Figura 1 si riporta l'inquadratura territoriale dell'impianto rispetto al centro abitato, con dettaglio rispetto ai limiti comunali.

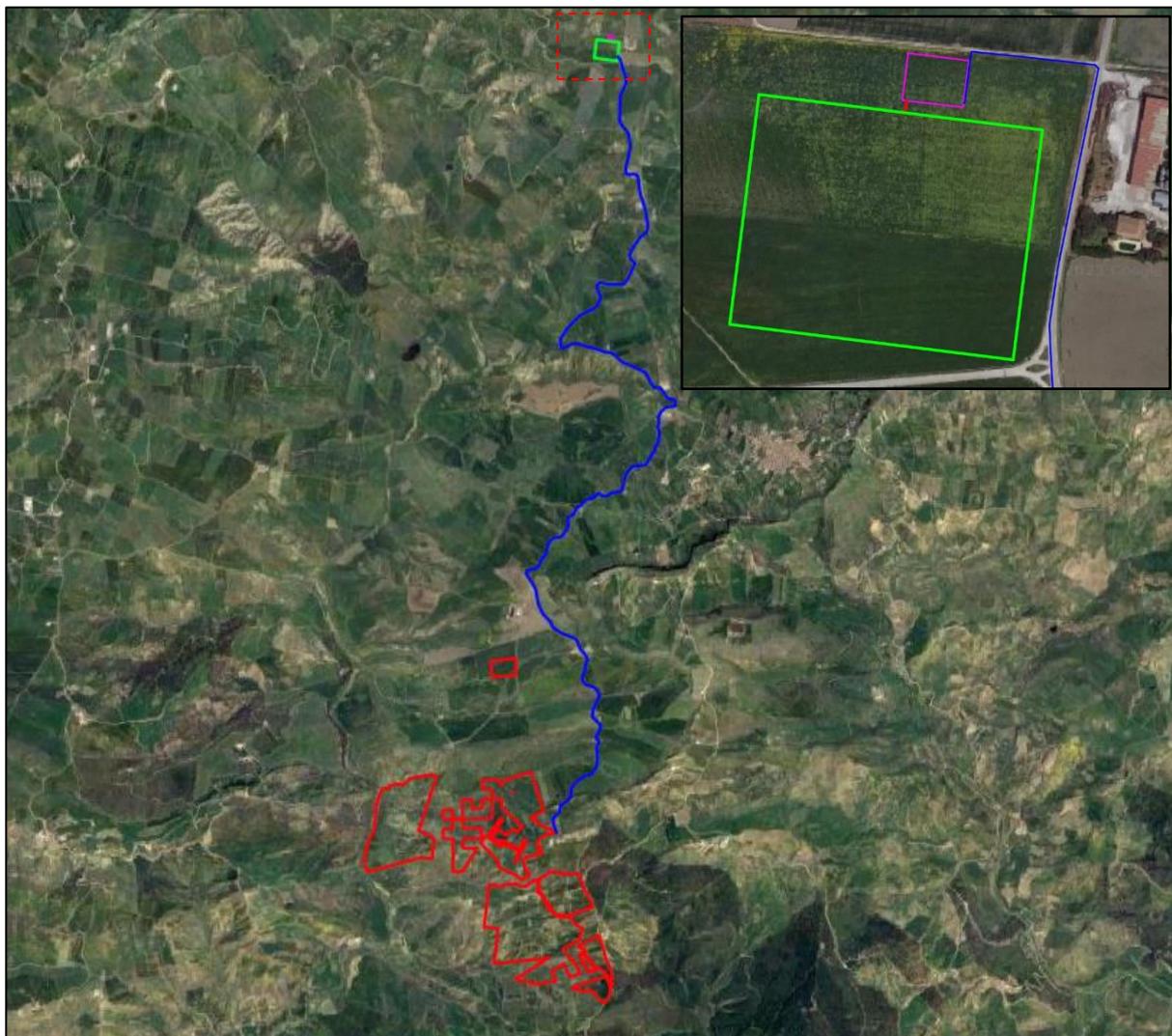


Figura 1 – Inquadramento su Google Earth dell'area di impianto (in rosso), del tracciato del cavidotto di connessione MT (in blu); [nel dettaglio in alto a destra, in magenta, la Sottostazione Utente (SSU); in verde, la Stazione Elettrica (SE) Terna, in blu cavidotto MT, in rosso il cavidotto di connessione AT].

L'intera area di impianto risulta suddivisa in n.10 lotti, come evidenziato in Figura 2:

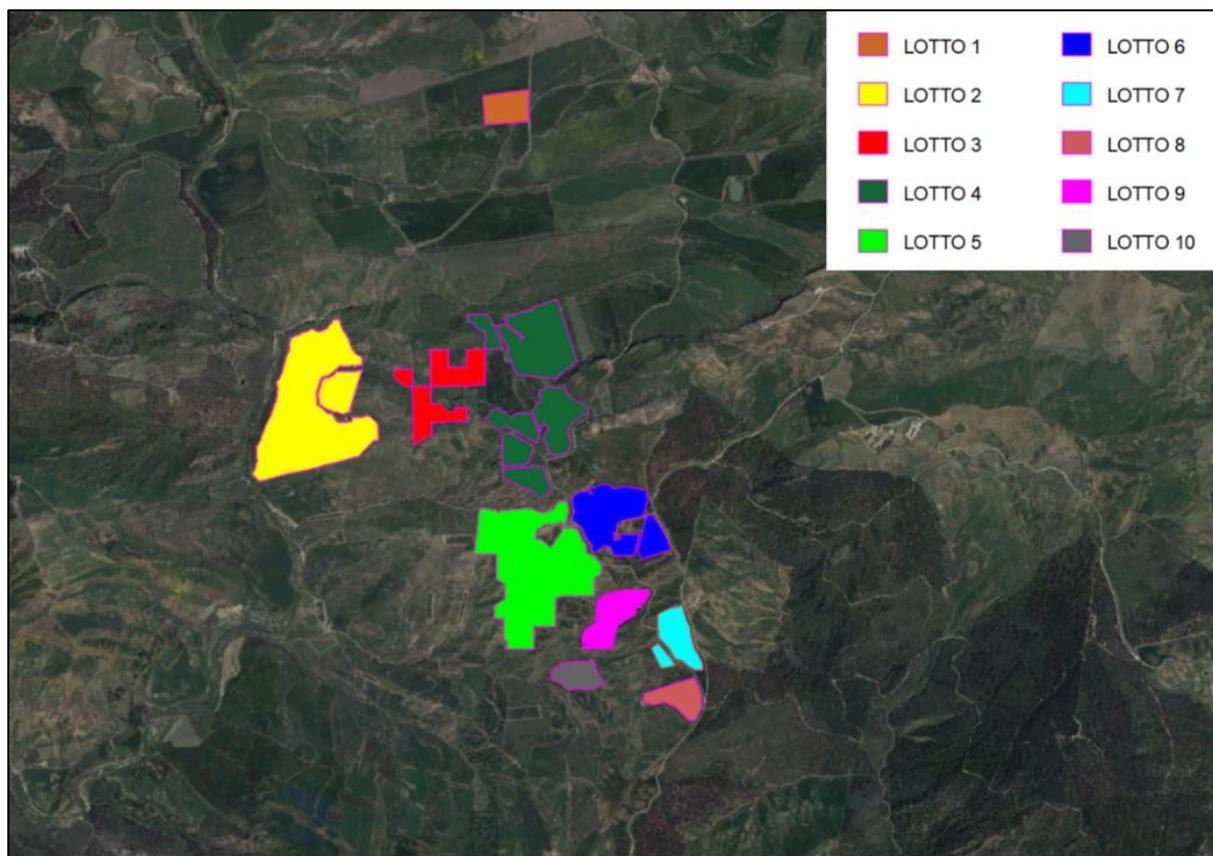


Figura 2 - Suddivisione dell'area di impianto in lotti

Nella seguente Tabella 1 si riportano i dati generali delle aree interessate dal progetto.

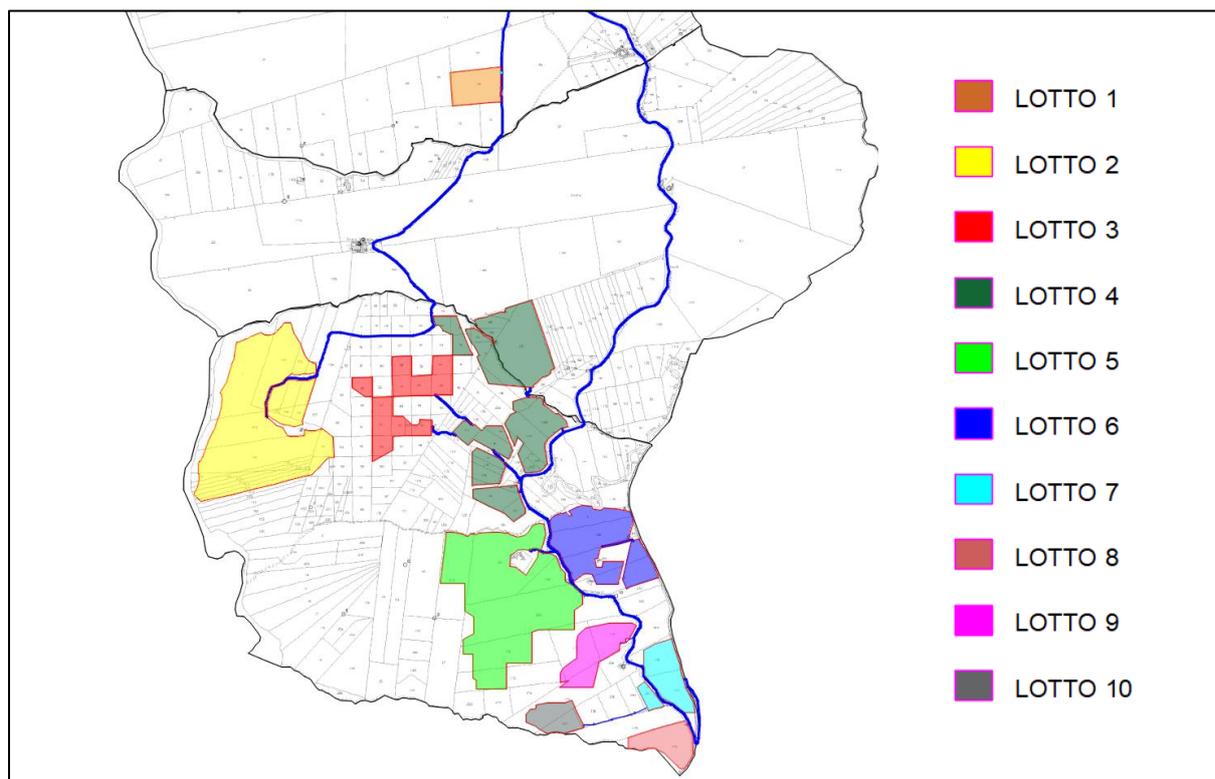
DATI GENERALI	Identificativo dell'impianto	Impianto Agrivoltaico "Mussomeli"	
	Soggetto responsabile	MUSSOMELI SOLAR S.R.L.	
	Ubicazione dell'impianto	Comune di Mussomeli (Caltanissetta - Sicilia)	
		Lotto 1	Foglio 37, p.lla 68
		Lotto 2	Foglio 62, p.lle 1, 10, 93, 97, 152, 153, 155, 156, 158, 159, 160, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 220, 221, 253
		Lotto 3	Foglio 62, p.lle 38, 40, 43, 44, 45, 47, 51, 52, 53, 56, 60, 85, 209
		Lotto 4	Foglio 50, p.lle 24, 25, 48, 49 Foglio 62, p.lle 30, 31, 34, 36, 42, 111, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 146, 147, 148, 149, 205, 206, 207
		Lotto 5	Foglio 62, p.lle 168, 170, 173, 210, 232, 251, 259
		Lotto 6	Foglio 62, p.lle 4, 162, 249, 262
	Lotto 7	Foglio 62, p.lle 166, 167, 241	
	Lotto 8	Foglio 62, p.la 179	

		Lotto 9	Foglio 62, p.lle 175, 237
		Lotto 10	Foglio 62, p.lle 171, 172, 173, 175
	Dati Catastali Opere di Connessione (Comune di Mussomeli)	Foglio 50, p.lle 10, 18, 58, 140 Foglio 62, p.lle 3, 8,, 138, 139, 140, 141, 191, 243	
	Dati Catastali Opere di Connessione (Comune di Marianopoli)	Foglio 2, p.lle 9, 45, 46, 146 Foglio 3, p.lle 232, 246 Foglio 11, p.la 235	
	Dati Catastali Opere di Connessione (Comune di Villalba)	Foglio 53, p.lle 299, 301, 435 Foglio 56, p.lle 8, 84, 85, 86, 90, 171, 172, 173, 882 Foglio 59, p.lle 4, 14, 39	

Tabella 1 - Dati generali delle aree di progetto

Occorre precisare che il tracciato del cavidotto di connessione interesserà per gran parte strade esistenti, ad eccezione dei tratti che interessano le particelle soprariportate.

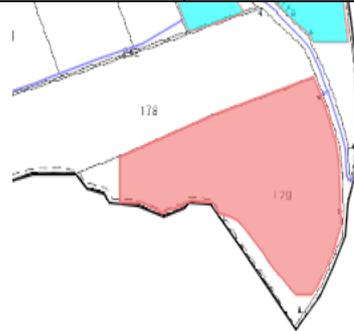
In **Figura 3** sono riportati gli inquadramenti su base catastale dell'impianto nel suo complesso e dei singoli lotti.



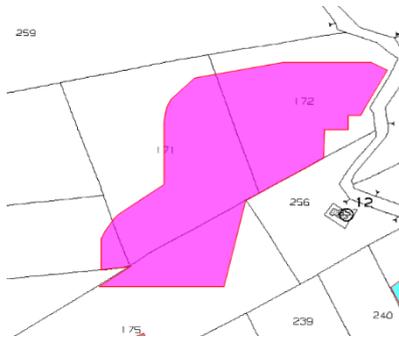
Inquadramento su base catastale dell'area di impianto e delle relative opere di connessione alla rete



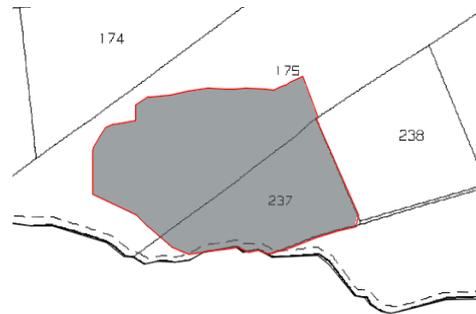
Inquadramento su base catastale del Lotto 7



Inquadramento su base catastale del Lotto 8



Inquadramento su base catastale del Lotto 9



Inquadramento su base catastale del Lotto 10

Figura 3 – Inquadramenti su base catastale dell’impianto nel suo complesso e dei singoli lotti

In **Tabella 2** vengono riportati i dati relativi all'ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell'area interessata dall'impianto in oggetto:

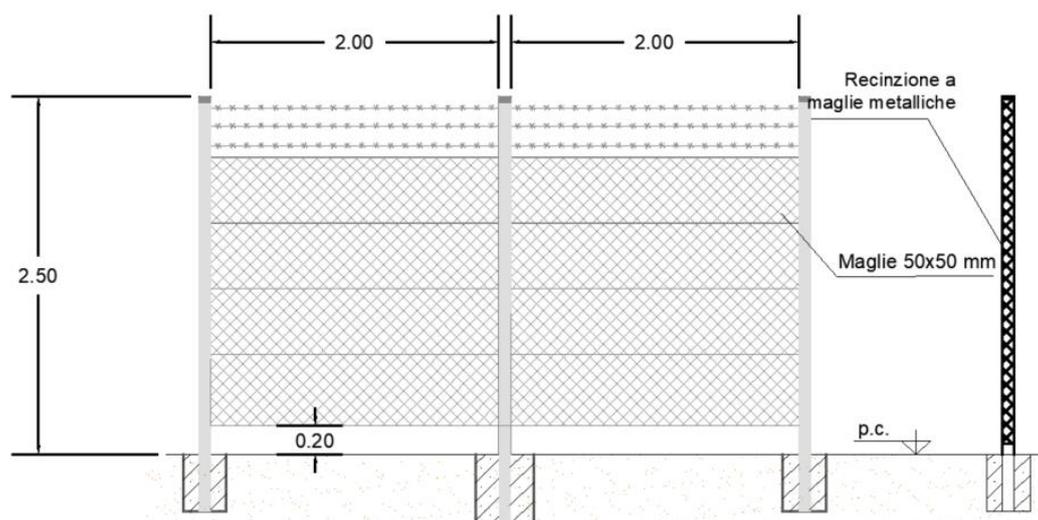
	Latitudine	Longitudine	Altitudine s.l.m.	Zona climatica	Classificazione sismica	Zona di vento
Lotto 1	37°34'39.02"N	13°53'0.97"E	502 m	D	3	4
Lotto 2	37°33'45.75"N	13°52'17.64"E	285 m			
Lotto 3	37°33'49.03"N	13°52'46.00"E	439 m			
Lotto 4	37°33'52.28"N	13°53'11.17"E	481 m			
Lotto 5	37°33'15.32"N	13°53'9.27"E	483 m			
Lotto 6	37°33'23.36"N	13°53'24.40"E	583 m			
Lotto 7	37°33'2.82"N	13°53'39.83"E	551 m			
Lotto 8	37°32'52.67"N	13°53'41.00"E	501 m			
Lotto 9	37°33'6.96"N	13°53'25.51"E	488 m			
Lotto 10	37°32'56.02"N	13°53'18.34"E	416 m			

Tabella 2 – Dati relativi all'ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell'area interessata dall'impianto

3.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come già anticipato in premessa, il progetto in analisi prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico da n. 102.540 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 70.239,90 kWp, integrato da un sistema di accumulo BESS di potenza pari a 15 MW.

A protezione dell'impianto verrà realizzata una recinzione perimetrale su tutti e 10 i lotti previsti in progetto. La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica 50x50 mm, ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.



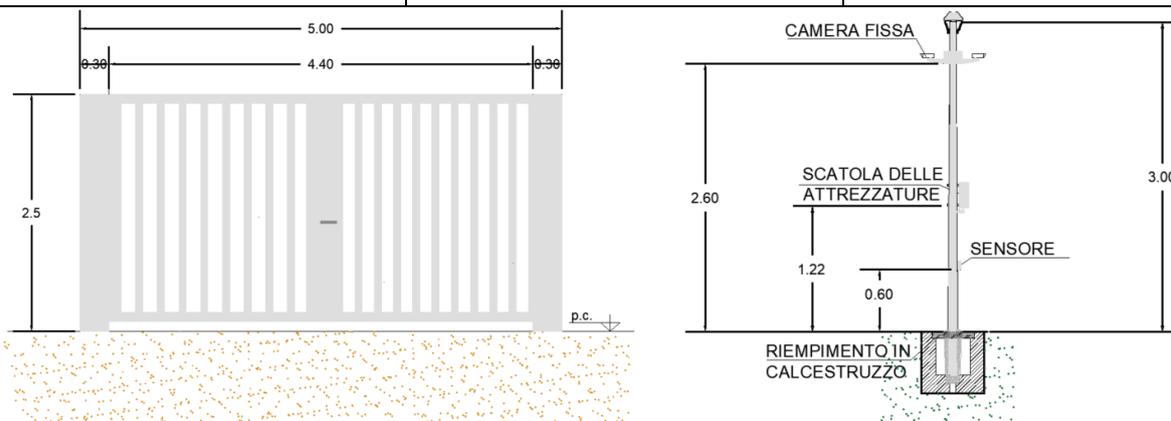


Figura 4 – Tipologico recinzione di progetto (Stralcio elaborato “MUS.ENG.TAV.038._Tipico recinzione, cancelli ed illuminazione”)

Nei seguenti sottoparagrafi si riportano le principali caratteristiche tecniche dell’impianto.

3.1 Impianto agrivoltaico

L’impianto agrivoltaico sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l’innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione. Ogni lotto d’impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Il generatore fotovoltaico, nello specifico di questo impianto, sarà complessivamente costituito da n. 102.540 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 70.239,90 kWp.

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale e fisse a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di esse 2x30 o 2x15 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale, come riportato nelle figure seguenti:

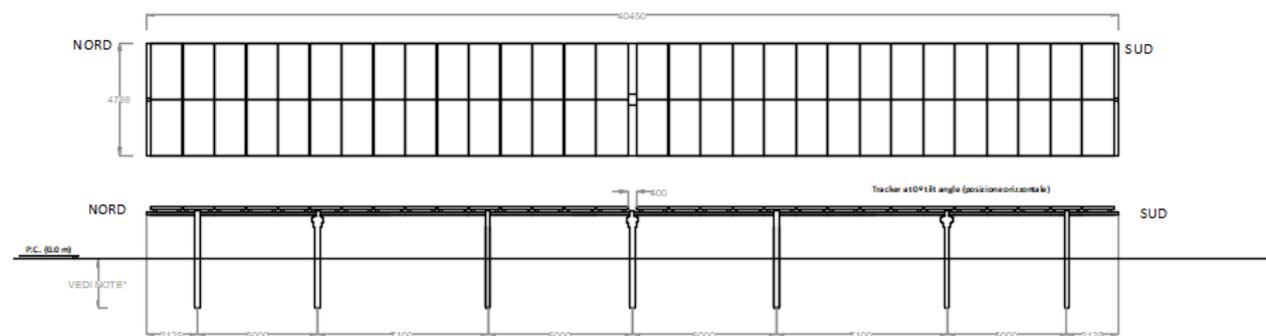


Figura 5: Struttura 2x30

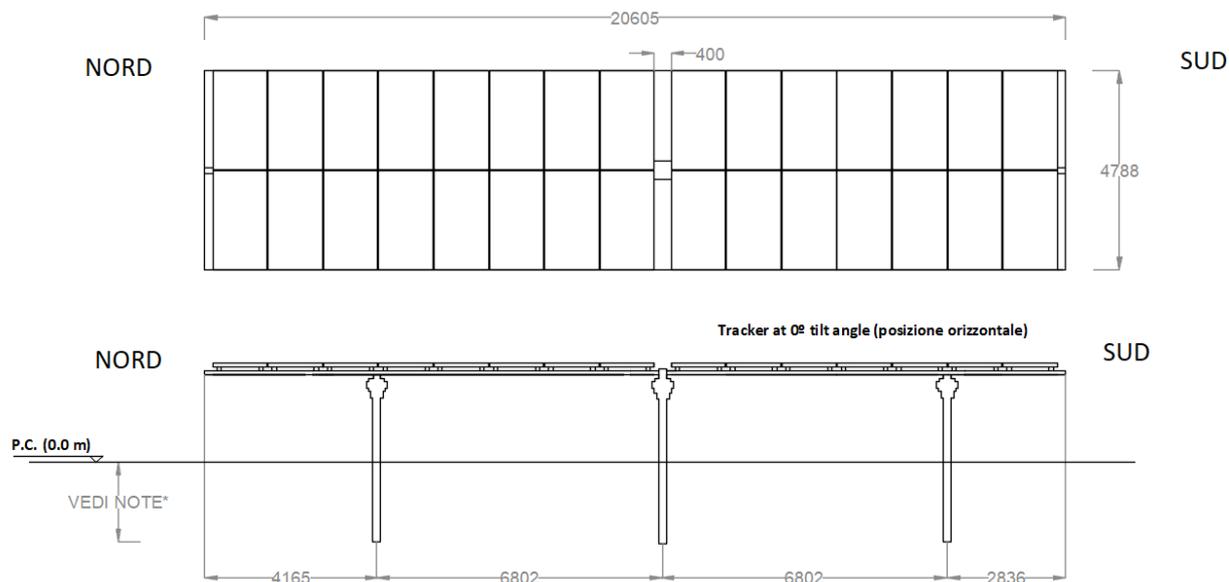


Figura 6: Struttura 2x15

La **Tabella 3** riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	64,2 MW _{AC}
	Potenza di picco	70.239,90 kW _p
	N° totale di moduli	102.540
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Tracker monoassiali ±60°
	2x30 - Lunghezza (NS)	40,450 m
	2x30 - Larghezza (EW)	4,788 m
	2x30 - Interasse strutture (EW)	10 m
	2x30 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x30 - numero strutture	1394
	2x15 - Lunghezza (NS)	20,605 m
	2x15 - Larghezza (EW)	4,788 m
	2x15 - Interasse strutture (EW)	10 m
	2x15 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x15 - numero strutture	630
MODULO FOTOVOLTAICO	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P_n	685 Wp
	Tensione alla massima potenza, V_m	39,8 V
	Corrente alla massima potenza, I_m	17,19 A
	Tensione di circuito aperto, V_{oc}	47,7 V
	Corrente di corto circuito, I_{sc}	18,21 A
	Efficienza del modulo	22,1 %
INVERTER	Numero di inverter	214
	Corrente massima per MPPT	65 A
	Numero di MPPT	6
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V

330 kVA	Corrente AC massima	238,2 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento europeo	98,8%
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	3150 kVA/ 1600 kVA
	Numero totale	N.23 (n.1 x 3000 kVA + n.15 x 2700 kVA + n.2 x 2400 kVA + n.1 x 2100 kVA + n.4 x 1800 kVA) N.6 (n. 4 x 1200 kVA + n. 2 x 900 kVA)

Tabella 3 - Dettagli tecnici dell'impianto

Ogni lotto avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Lotto 1**

Potenza di picco: 1.911,15 kWp
Numero di String Inverter: 6
Numero di moduli: 2.790

- **Lotto 2**

Potenza di picco: 19.111,50 kWp
Numero di String Inverter: 58
Numero di moduli: 27.900

- **Lotto 3**

Potenza di picco: 3.575,70 kWp
Numero di String Inverter: 11
Numero di moduli: 5.220

- **Lotto 4**

Potenza di picco: 15.186,45 kWp
Numero di String Inverter: 47
Numero di moduli: 22.170

- **Lotto 5**

Potenza di picco: 13.891,80 kWp
Numero di String Inverter: 42
Numero di moduli: 20.280

- **Lotto 6**

Potenza di picco: 7.685,70 kWp
Numero di String Inverter: 23
Numero di moduli: 11.220

- **Lotto 7**

Potenza di picco: 2.055,00 kWp
Numero di String Inverter: 6
Numero di moduli: 3.000

- **Lotto 8**

Potenza di picco: 2.260,50 kWp



Numero di String Inverter: 7

Numero di moduli: 3.300

- **Lotto 9**

Potenza di picco: 2.630,40 kWp

Numero di String Inverter: 8

Numero di moduli: 3.840

- **Lotto 10**

Potenza di picco: 1.931,70 kWp

Numero di String Inverter: 6

Numero di moduli: 2.820

Nelle seguenti figure si riportano i layout di impianto nei vari lotti.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "MUS.ENG.TAV.023_Layout quotato di dettaglio sui lotti".

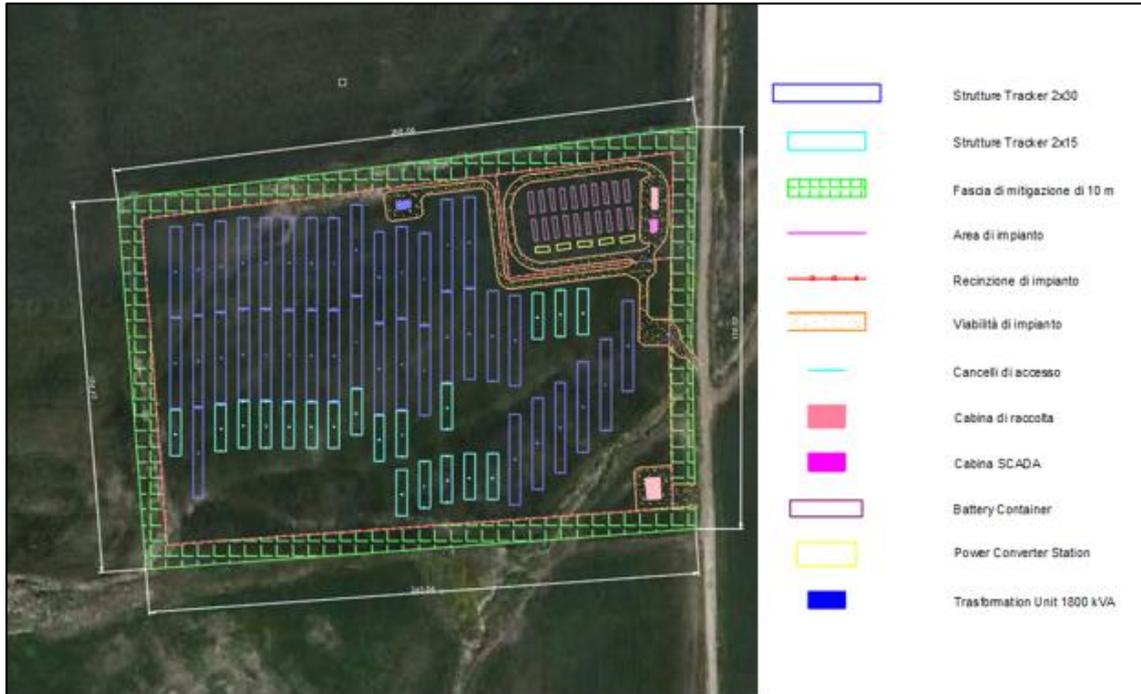


Figura 7 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 1

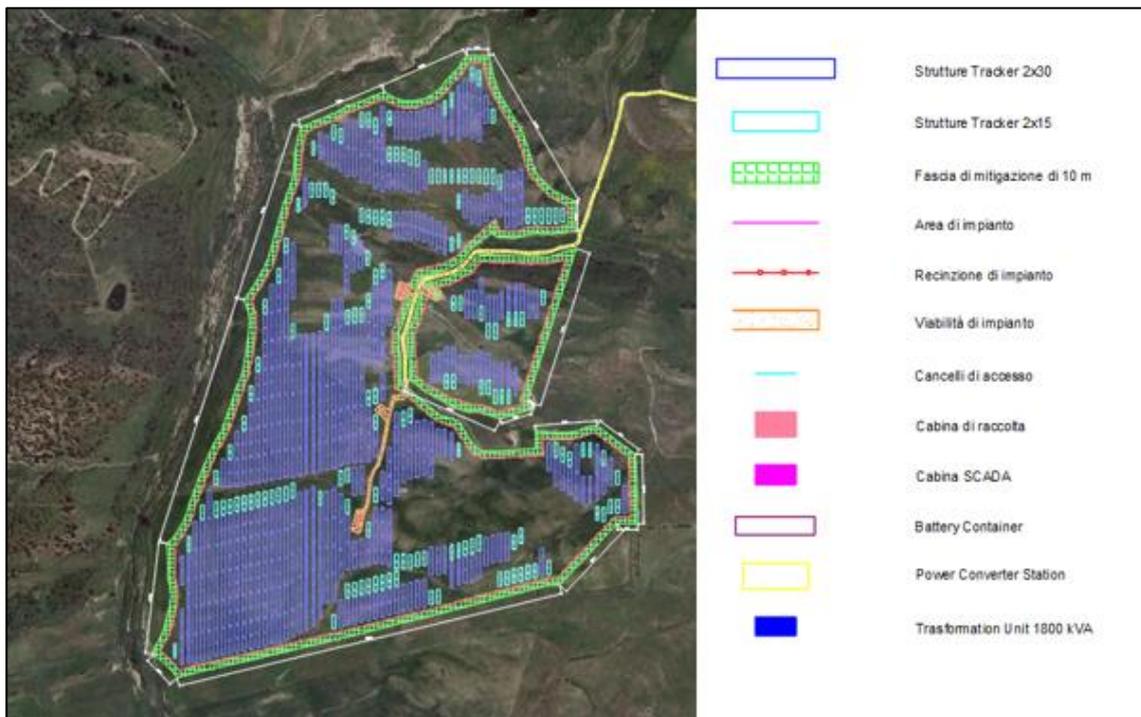


Figura 8 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 2

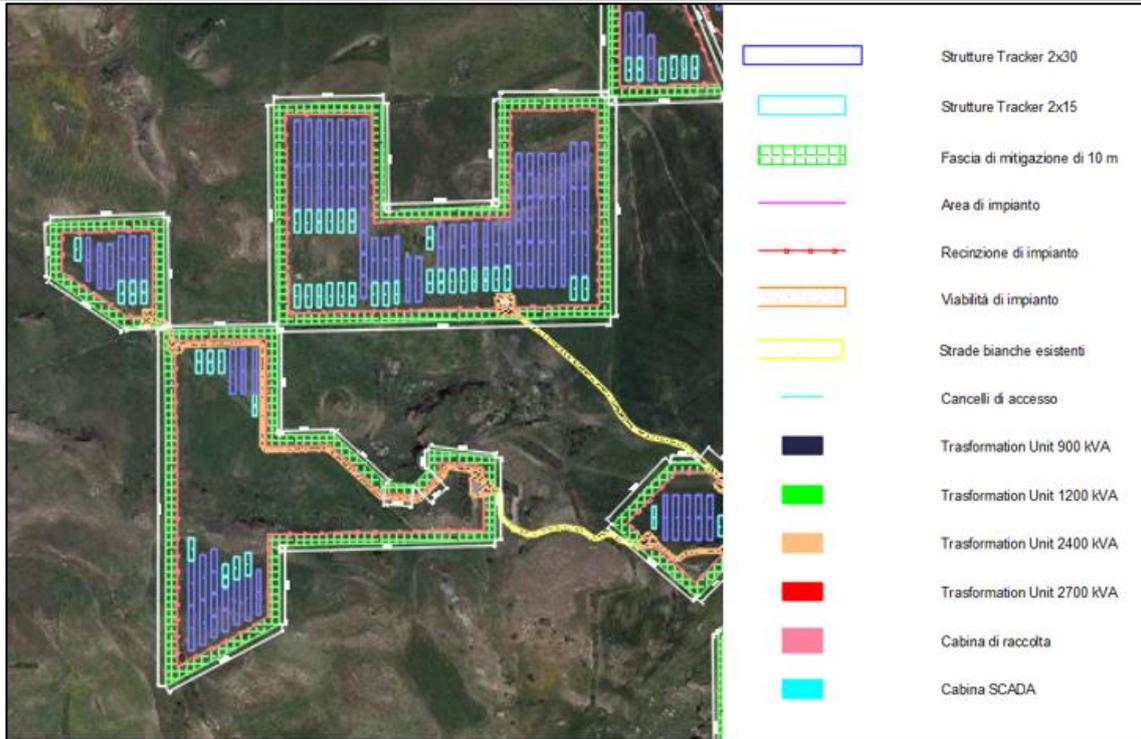


Figura 9 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 3

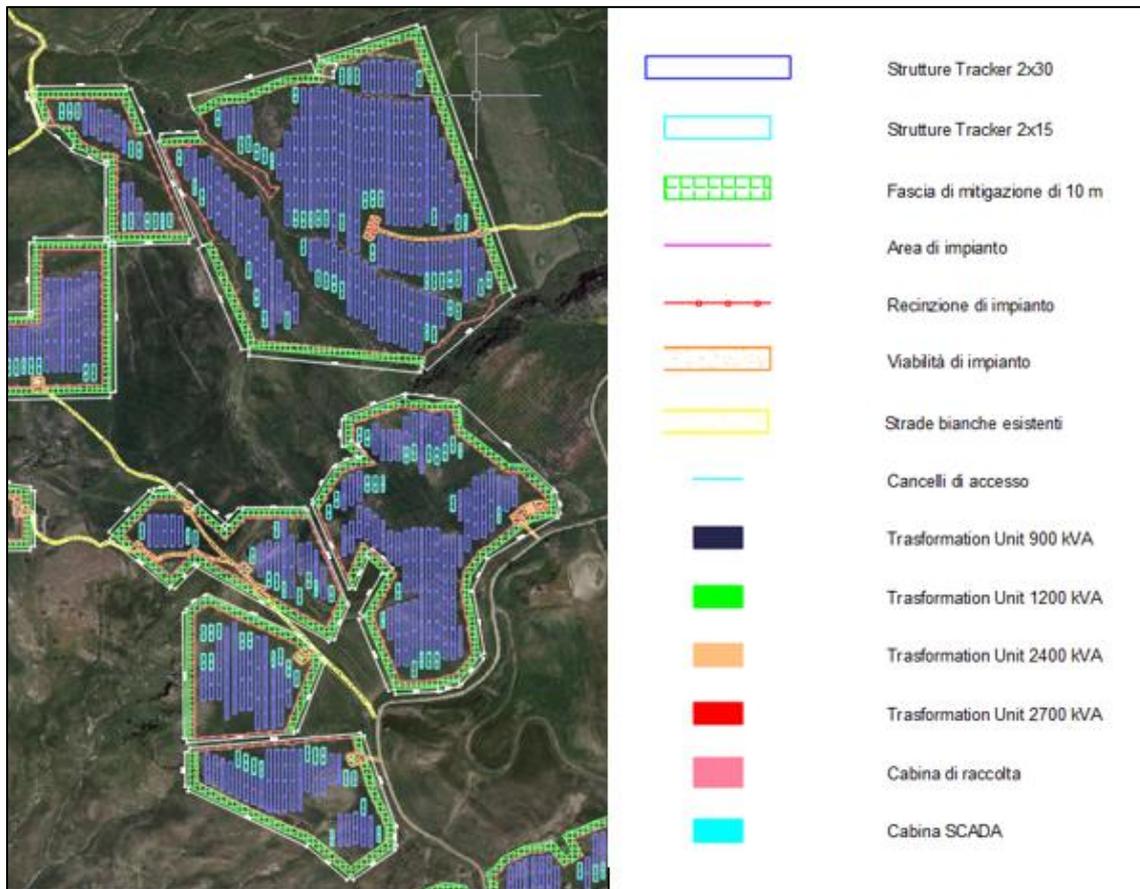


Figura 10 - Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 4

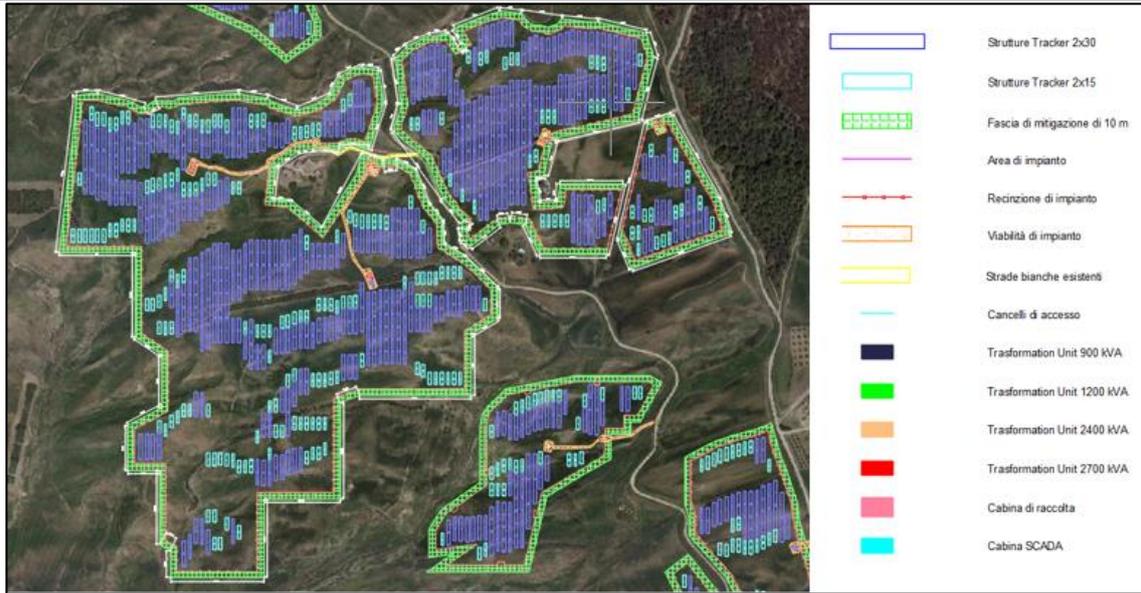


Figura 11 - Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 5 e 6

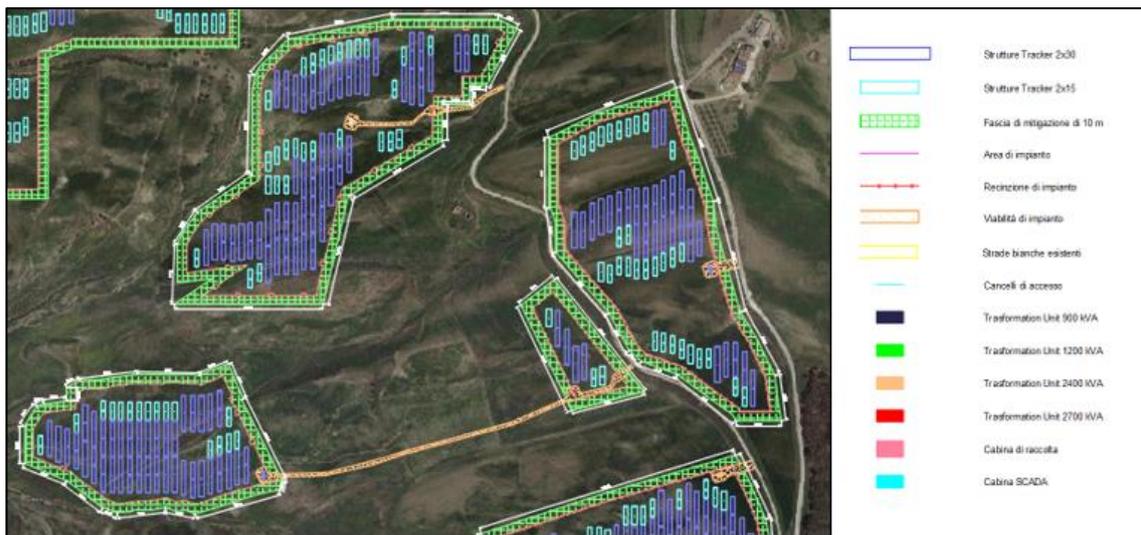


Figura 12 - Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 7, 9 e 10



Figura 13 - Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 8

Come indicato nella STMG, l'impianto verrà collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaromonte Gulfi - Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

Il cavidotto AT a 150 kV, in uscita dalla Sottostazione di Utenza, si collegherà alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN, mentre il collegamento tra l'impianto e la Sottostazione Utente avverrà mediante cavidotti MT secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "MUS.ENG.TAV.035_Schema elettrico unifilare-Impianto FV".

Le singole Transformation Unit di ogni lotto saranno collegate tra loro in entra-esci tramite un cavidotto MT. Per quanto riguarda i lotti di impianto, è prevista la realizzazione di tre cabine di raccolta alle quali si collegheranno i cavidotti MT nel seguente modo:

- **Cabina di raccolta n.1**

A tale cabina si collegano i lotti 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

- Dalla TU 10 e TU 12 per il lotto 5;
- Dalla TU 7 per il lotto 6;
- Dalla TU 4 per i lotti 7, 8, 9, 10.

- **Cabina di raccolta n.2**

A tale cabina si collegano i lotti 3, 4 e la cabina di raccolta 1.

- Dalla TU 17 per i lotti 3 e 4;
- Dalla TU 20 e TU 21 per il lotto 4;
- Per la cabina di raccolta 1 il collegamento avviene tramite il percorso CR1 – CR2

• Cabina di raccolta n.3

A tale cabina si collegano i lotti 1, 2 e la cabina di raccolta 4.

- Dalla TU 29 per il lotto 1;
- Dalla TU 28 per il lotto 2;
- Per la cabina di raccolta 4 il collegamento avviene tramite il percorso CR4 – CR3

Relativamente al sistema di accumulo, sarà prevista una cabina di raccolta dedicata, la cabina di raccolta 4, il collegamento alla quale, analogamente al caso delle TU, avverrà tramite cavidotto MT.

In aggiunta a quanto sopra, per quanto riguarda i cavi di media tensione dalle Transformation Unit e dalle Power Converter Station alle cabine di raccolta ed alla Sottostazione Utente saranno previste sette diverse tipologie di trincee di larghezza e profondità variabile a seconda del numero di cavidotti interrati:

- Una trincea interrata: trincea larga 0,30 m e profonda 1,2 m;
- Due trincee interrate nello stesso scavo: trincea larga 0,70 m e profonda 1,2 m;
- Tre trincee interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,2 m;
- Quattro trincee interrate nello stesso scavo: trincea larga 0,70 m e profonda 1,5 m;
- Cinque trincee interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,5 m;
- Sei trincee interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,5 m;
- Sei trincee interrate su asfalto nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,5 m.

Il percorso dei cavidotti è indicato in particolare nelle planimetrie di progetto alle quali si rimanda per ogni ulteriore dettaglio.

Relativamente ai cavi di bassa tensione, il tracciato dei cavidotti verrà dettagliato in fase esecutiva.

L'impianto agrivoltaico prevede in particolare il posizionamento di:

- n. 29 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori MT/BT e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m;
- n. 1 cabina di raccolta, di dimensioni 9,0 x 2,5 x 2,9 m circa;
- n. 3 cabine di raccolta, di dimensioni 9,0 x 6,0 x 2,9 m circa;
- n. 1 cabina SCADA prefabbricata, di dimensioni 5,3 x 2,5 x 2,9 m circa, per la lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da platee in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT e i quadri di parallelo in corrente alternata.

3.2 Sistema BESS – Battery Storage Energy System

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con un sistema BESS, che permette di garantire un'alta qualità dell'energia immessa in rete, evitando innanzitutto le possibili fluttuazioni naturali di potenza, tipiche degli impianti rinnovabili, e migliorandone di conseguenza le prestazioni tecniche ed economiche.

Il sistema di stoccaggio dell'energia previsto fornirà servizi di regolazione della frequenza primaria, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli squilibri e sarà installato all'interno del Lotto 1.

Il progetto proposto, in particolare, prevede l'installazione di un impianto di accumulo energetico composto da:

- 20 Cabinati prefabbricati (shelter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia, con dimensioni pari a (L x h x p) = 9,34 x 1,73 x 2,60 m, corrispondenti alle dimensioni standard di un container metallico ISO HC da 40' (piedi);
- 5 cabinati prefabbricati contenenti gli Inverter (Power Converter Station, PCS con 0.25 - Constant Power), con dimensioni (L x H x p) 6,06 x 2,90 x 2,44 m;
- 5 trasformatori BT/MT, uno per ogni PCS.

Preme specificare che i container consistono in una struttura autoportante metallica ai fini dello stazionamento all'aperto e costruita in profilati e pannelli coibentati.

I container avranno un grado di protezione minimo di IP54 e saranno equipaggiati, ove necessario, di sistema di condizionamento ambientale.

La verniciatura esterna sarà realizzata secondo particolari procedure e nel rispetto della classe di corrosività atmosferica relativa alle caratteristiche ambientali del sito di installazione.

Sarà previsto inoltre un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008) NTC 2018.

Tutti i container batterie, convertitori, quadri elettrici saranno infine dotati di rivelatori incendi. I container batterie saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione automatico specifico per le apparecchiature contenute all'interno.

Le segnalazioni provenienti dal sistema antincendio verranno inviate al sistema di controllo di impianto.

Come anticipato nel precedente paragrafo, il sistema BESS verrà collegato tramite dei cavidotti MT alla cabina di raccolta CR4 e la configurazione finale, in termini di numero di contenitori batteria, sistemi di conversione e moduli batteria, è stata definita in base alle scelte progettuali relative alle specifiche tecniche condivise dal fornitore del sistema, di seguito riportate:

Caratteristiche di sistema			C-rate: 0,25
Energia	Energia nominale DC	MWh	2,752
	C-Rate scarica	C	0,25
Potenza	Potenza massima costante @ C-rate	MW	6,88
Vollaggio batteria	Vollaggio nominale	Vdc	1228,8
	Range di Vollaggio	Vdc	1036,8:1401,6
SOC Range	Range raccomandato	%	5 - 95 %
Componenti di sistema	Modulo & rack BMS (<i>Battery Module Unit</i>)		
	BSC		
	Pannello DC		
	Sistema di rivelazione e soppressione incendi		
Caratteristiche fisiche			
Cabinato	Quantità		1
	Dimensioni (mm)		9340x2600x1730

	Peso	ton	< 27
Caratteristiche ambientali			
Condizioni ambientali	Temperatura di esercizio	° C	da - 30 a 50 °C (>45° riduzione di potenza) esterna
	Installazione		
Umidità relativa	Umidità massima	%	fino al 95%
Altitudine	Sul livello del mare	m	3000 m

3.3 Trasformatore MT/AT

L'impianto deve essere connesso alla RTN di Terna cui conferire tutta l'energia prodotta. Per far sì che ciò avvenga è necessario innanzitutto elevare la tensione, partendo dal livello di distribuzione interna al parco che è pari a 30 kV. A tal fine verrà utilizzato un trasformatore MT/AT da 75 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11 che sarà installato all'interno del perimetro della Sottostazione Utente (SSU). Esso in virtù di una esplicita richiesta del Codice di Rete Terna è necessario che sia ad isolamento pieno del centro-stella verso terra, e che sia dotato di VSC (regolazione richiesta 150+/-12%).

Tra questo e il punto di consegna sono inserite sia le apparecchiature di protezione e sezionamento, sia quelle di misura lato AT.

Per la sezione 150 kV è opportuno che il livello di isolamento esterno sia pari a quello adottato da Terna nelle proprie installazioni, ovvero 750 kV (min 650 kV) picco a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm.

Le apparecchiature AT sono collegate tra loro tramite corda in lega di alluminio da 36 mm di diametro, oppure tramite sbarre cave Ø 40/30 ovvero Ø 100/86 mm.

Si rimanda alla fase esecutiva per la definizione delle caratteristiche di ogni singolo componente delle apparecchiature AT.

4.0 ATTIVITA' SOGGETTE

Gli impianti fotovoltaici non rientrano generalmente fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'Allegato I al D.P.R n.151/2011, a meno che la loro installazione non avvenga nell'ambito di attività soggette (esistenti o di nuova realizzazione) determinandone un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio.

Nel caso in esame, l'impianto in progetto risulta installato "a terra", in area delimitata e dotata di proprio accesso indipendente, senza alcuna interferenza impiantistica o funzionale con attività esistenti soggette a prevenzione incendi (tra l'altro non presenti nelle immediate vicinanze del sito in analisi).

Tuttavia, nell'ambito del progetto in esame, l'utilizzo da parte del Proponente di trasformatori BT/MT e MT/AT ad olio comporta l'assoggettabilità dell'attività alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011 e del DM 07 agosto 2012.

I trasformatori dell'impianto di nuova installazione sono, infatti, ricompresi nell'attività **48.1.B** "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc – Macchine elettriche" ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011.

Tale attività è normata da specifica regola tecnica antincendio (normativa verticale) costituita dal DM 15.07.2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³" la cui puntuale osservanza verrà descritta nel seguito del presente documento.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi seguirà quella della norma verticale di riferimento DM 15.07.2014.

5.0 ATTIVITA' 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE

5.1 TITOLO I – Capo I - Definizioni

L'opera in progetto prevede l'installazione di :

- n. 5 trasformatori trifase BT/MT afferenti all'impianto BESS caratterizzati da un valore di potenza nominale di 3025 kVA a 30°C (uno per ciascuna PCS afferente all'impianto di accumulo BESS);
- n. 1 trasformatori MT/AT ad olio da 75 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11 all'interno della Sottostazione Utente (SSU).

Ciascun trasformatore rappresenta una macchina elettrica:

- con presenza di olio isolante combustibile. In particolare:
 - i n. 5 trasformatori BT/MT afferenti all'impianto BESS conterranno una quantità massima di olio combustibile circa pari a: 1.941 l (1,94 mc);
 - il trasformatore MT/AT conterrà una quantità massima di olio combustibile circa pari a 50.870 l (50,87 mc);
- collegata alla rete (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- installata all'aperto su uno spazio scoperto. Il trasformatore sarà inserito all'interno di un'area elettrica chiusa, con accesso consentito esclusivamente a persone esperte, oppure a persone comuni sotto sorveglianza di persone esperte, mediante l'apertura di porte chiuse a chiave e su cui saranno applicati segnali idonei di avvertimento;
- parte di un sistema elettrico di potenza a cui afferisce l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici ed in cui oltre al trasformatore sono installate apparecchiature elettriche di sezionamento, interruzione, protezione e controllo;
- dotata di un sistema di contenimento di volume idoneo a raccogliere l'olio combustibile presente all'interno della macchina stessa.
- installata nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico ubicato in area non urbanizzata di tipo agricolo ai sensi del PRG di Mussomeli.
- Non installata all'interno di caserme, edifici a particolare rischio incendio (ricomprese ai punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 dell'Allegato I al DPR n.151/201) o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone al m².

5.2 TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

5.2.1 Sicurezza delle installazioni

L'installazione di tutte le apparecchiature elettriche e dei relativi dispositivi di protezione sarà realizzata a regola d'arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

In particolare, l'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

5.2.2 Ubicazione

Le installazioni elettriche afferenti all'impianto BESS, ubicato nell'area nord orientale del Lotto 1, saranno installate all'interno di cabine prefabbricate esterne.

Il trasformatore MT/AT sarà installato all'aperto all'interno della Sottostazione Utente (SSU), la quale sarà separata dall'esterno tramite apposita recinzione e accessibile dalla strada tramite cancello carrabile scorrevole di ampiezza 7,0 m.

I trasformatori BT/MT e MT/AT rappresentano le uniche macchine elettriche con liquido isolante combustibile presenti.

Gli impianti, inoltre, saranno progettati in modo tale che eventuali principi di incendio di una macchina elettrica non siano causa di propagazione ad altre macchine elettriche o costruzioni collocate nelle vicinanze. A tal fine, l'installazione delle nuove macchine elettriche avverrà nel rispetto delle distanze di sicurezza previste al Titolo I e Titolo II del DM del 15 luglio 2014.

5.2.3 Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Il progetto dell'impianto agrivoltaico prevede l'utilizzo di trasformatori in olio soltanto nell'ambito del sistema di accumulo, dove verranno installati n.5 trasformatori con potenza nominale pari a 3025 kVA e con una quantità di olio isolante combustibile pari a 1,94 mc, e della Sottostazione Utente (SSU), dove sarà prevista l'installazione di un trasformatore MT/AT, i cui quantitativi di liquido combustibile definitivi saranno confermati in fase esecutiva.

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITA'	POTENZA [KVA]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO [L]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO [MC]
TRASFORMATORE MT/AT	1	75.000	50.870	50,87
TRASFORMATORE BT/MT – BESS	5	3.025	1.941	1,94

Considerato che le macchine elettriche afferenti all'impianto BESS saranno posizionate all'interno di cabine prefabbricate ubicate a distanze non inferiori a 3 m, queste possono essere considerate come installazioni

fisse distinte ai sensi di quanto previsto dal punto 4 di cui al Capo II del Titolo I del DM del 15 luglio 2014.

5.2.4 Caratteristiche elettriche dei trasformatori MT/AT

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca delle macchine elettriche saranno quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione delle macchine elettriche.

5.2.5 Protezioni elettriche

Tutti gli impianti elettrici a cui saranno connesse le macchine elettriche saranno dotati di adeguate protezioni elettriche che consentiranno l'apertura automatica dei circuiti in caso di sovraccarichi e cortocircuiti. In particolare tutti i trasformatori MT/BT saranno protetti da interruttori sia sul lato MT che sul lato BT. Tali interruttori consentiranno l'apertura automatica delle protezioni in caso di cortocircuito e sovraccarico.

5.2.6 Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti all'interno dell'impianto di progetto, , in particolare i trasformatori BT/MT e MT/AT, saranno sottoposti a manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, secondo quanto indicato dalla normativa applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, o secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione saranno effettuati da personale specializzato al fine di garantire il corretto e sicuro funzionamento.

Tutte le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione, inoltre, saranno annotati in apposito registro conservato nei locali di servizio dell'impianto, messo a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

5.2.7 Messa in sicurezza

Per consentire l'intervento in sicurezza dei soccorritori in caso di incendio, sarà garantita la reperibilità h24 e 365 giorni all'anno di personale tecnico operativo che, con intervento in loco o da remoto, potrà provvedere al sezionamento della porzione di rete a cui a cui sono connesse le macchine elettriche fisse presenti nell'impianto e il trasformatore MT/AT.

Il sezionamento di emergenza sarà, in ogni caso effettuato in modo da garantire la continuità dell'alimentazione delle utenze di emergenza.

La procedura di messa in sicurezza in caso di incendio sarà riportata, unitamente al numero telefonico del centro di controllo e gestione dell'impianto, in apposito cartello installato sulla parete esterna dei cabinati prefabbricati in prossimità dell'ingresso.

5.2.8 Segnaletica di sicurezza

Le aree in cui sono ubicate le macchine elettriche ed i loro accessori saranno segnalate con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Si precisa che saranno segnalati con appositi cartelli:

- Le posizioni degli estintori antincendio;
- Il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;
- I pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a mettere in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;
- Le uscite di sicurezza dai locali cabine;
- Il quadro in cui saranno alloggiare le batterie;
- Il divieto di ingresso a persone non autorizzate;
- Il divieto di spegnere incendi con acqua;
- L'obbligo di uso DPI da parte del personale;
- Il divieto di fumare;
- Il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione;
- La posizione della cassetta di primo soccorso;
- La posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche.

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- Cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno delle cabine e all'interno dell'area recintata dell'impianto e della sottostazione in prossimità degli ingressi;
- Segnaletica di divieto di accesso all'area recintata della sottostazione a mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza;
- Informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione;
- Istruzioni generali di prevenzione incendi;
- Planimetria semplificata delle cabine con indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadro di sezionamento e comando, etc.)

5.2.9 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

I mezzi di soccorso potranno facilmente accedere tramite strade sterrate carrabili di ampiezza pari a 3,5 m, prive di impedimenti in altezza, con raggio di svolta minimo di 13 m, pendenza longitudinale minore del 10% con resistenza al carico di almeno 20 tonnellate, ai piazzali antistanti le cabine in cui sono installati i trasformatori del BESS e all'area della sottostazione in cui è installato il trasformatore. Tali aree, inoltre, hanno dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso.

5.2.10 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

La società proponente, in qualità di gestore dell'impianto predisporrà un Piano di Emergenza interno.

Nel locale cabina, per l'impianto BESS, e nel locale BT della SSU sarà installata, in un quadretto a parete, la planimetria semplificata dell'edificio in cui saranno indicate:

- La posizione del trasformatore e di tutti i quadri elettrici e di controllo;
- Le vie di esodo e/o le uscite;
- Le attrezzature antincendio.

Inoltre nello stesso locale sarà custodita anche una planimetria dell'area per le squadre di soccorso, in cui saranno indicate, fra l'altro:

- Le vie di uscita;
- La posizione del pulsante allarme incendio;
- La posizione dei pulsanti di sgancio dell'interruttore MT;
- La posizione dei principali interruttori di manovra e dei relativi quadri di comando;
- La posizione dei mezzi di estinzione antincendio;
- Tutti gli ambienti con le varie destinazioni d'uso.

In caso di emergenza, ovvero in caso di incendio, l'area è dotata di:

- Estintori;
- Impianto di rilevazione fumi con controllo remoto;
- Sistema di videosorveglianza e monitoraggio h24.

La manutenzione avverrà da parte di personale specializzato. La presenza contemporanea di più persone (al massimo 4/6 tecnici specializzati ed addestrati alle emergenze) si avrà solo in casi sporadici in occasione di interventi di manutenzione. Non sarà consentito l'ingresso a persone estranee e comunque non preparate alla gestione delle emergenze. Durante tali interventi, se necessario, le cabine di trasformazione saranno messe fuori servizio, e risulteranno pertanto non in tensione, riducendo drasticamente il rischio di incendio legato alla presenza di apparecchiature sotto tensione.

In tutta l'area di impianto, inoltre, vigerà il divieto di fumare, riducendo pertanto la presenza di fiamme libere e l'eventuale rischio di innesco di incendio, che comunque, per la ridotta presenza di materiali infiammabili, sarà sempre molto basso.

Al fine di ridurre l'insorgere di incendi e la loro propagazione, saranno adottate una serie di misure preventive e protettive.

Per ridurre la probabilità di incendio:

- Gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, con materiali autoestinguenti e non propaganti la fiamma;
- Sarà eseguita la messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche, al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche;
- Sarà garantita un'adeguata ventilazione degli ambienti, anche in assenza di vapori, gas e polveri infiammabili;
- Saranno adottati dispositivi di sicurezza (impianto di rilevazione fumi nel locale di installazione del trasformatore, estintori e sistema di videosorveglianza)
- Sarà garantito il rispetto dell'ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico che sul piazzale esterno;
- Saranno garantiti controlli sulle misure di sicurezza;
- Sarà garantita un'adeguata informazione e formazione dei lavoratori che accederanno all'area per la manutenzione ordinaria e straordinaria, che saranno costituiti da imprese specializzate nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici.

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- Sarà vietato il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili (oltre all'olio dei trasformatori che saranno comunque stoccati in appositi serbatoi);
- Non è previsto l'utilizzo di fonti di calore;
- Non è previsto l'utilizzo di fiamme libere;

- Sarà vietato fumare in tutta l'area dell'impianto agrivoltaico e della sottostazione;
- I lavori di manutenzione saranno eseguiti da personale esperto ed addestrato alle emergenze e, durante i lavori non saranno accumulati rifiuti e scarti combustibili.

5.3 TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione

5.3.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Visto quanto sintetizzato nella tabella al **Par. 5.2.3**, ai sensi del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, è possibile dedurre che

- I trasformatori afferenti all'impianto BESS ricadono in classe A0, ovvero "installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l";
- Il trasformatore MT/AT installato presso la SSE ricade in classe D0: *installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l*.

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITA'	POTENZA [MVA]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO [L]	CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE
TRASFORMATORE MT/AT	1	75	50.870	D0 - installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
TRASFORMATORE MT/BT – BESS	5	3,025	1.941	A0 - installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l

5.3.2 Accesso all'area

L'accesso alla Sottostazione Utenza (SSU) potrà avvenire attraverso un cancello carrabile scorrevole di ampiezza 7,0 m.

Il trasformatore MT/AT sarà poi raggiungibile mediante la strada di accesso alla sottostazione, progettata in modo da consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco. In particolare, tale strada presenterà i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza: 3,50 m
- Altezza libera: 4,00 m
- Raggio di volta minimo: 13 m
- Pendenza longitudinale non superiore al 10%
- Resistenza al carico minima 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore considerando un passo di 4 m).

5.3.3 Sistema di contenimento

Per contrastare la propagazione di un eventuale incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, sia il trasformatore MT/AT che i trasformatori afferenti all'installazione BESS saranno dotati di un adeguato sistema di contenimento; nello specifico saranno posizionati su una vasca in c.a. Nella parte

superiore della vasca sarà previsto un grigliato in acciaio su cui sarà posto uno strato di circa 15 cm di ghiaia da fiume liscia avente pezzatura di 4-5 cm, al fine di favorire l'estinzione della fiamma qualora si abbia la fuoriuscita di olio ardente.

I trasformatori BT/MT dell'impianto BESS saranno dotati di vasche di raccolta interrato per una profondità di 0,65 m aventi dimensioni pari a 2,5 x 2,5 x 0,95 m (5,94 mc).

Le vasche consentiranno il contenimento del massimo volume di liquido isolante contenuto all'interno delle macchine elettriche, ovvero 1,94 mc.

Il trasformatore MT/AT, invece, sarà posizionato su una vasca in c.a., nella parte superiore della quale sarà posizionato un grigliato in acciaio su cui sarà posto uno strato di circa 15 cm di ghiaia da fiume liscia avente pezzatura di 4-5 cm, al fine di favorire l'estinzione della fiamma qualora si abbia la fuoriuscita di olio ardente. Per la verifica della capacità della vasca di contenimento del trasformatore MT/AT si è misurato il volume utile della vasca, cioè quello realmente occupabile dal liquido combustibile (olio) e che è pari al volume al di sotto del grigliato. In particolare:

- per il trasformatore MT/AT: $14,00 \times 8,00 \times 0,60 = 67,20$ mc;

Anche ipotizzando che il 20% del volume delle vasche sia occupato da acqua piovana, che per cattivo funzionamento del sistema di smaltimento si sia accumulata, il volume disponibile per la raccolta dell'olio sarà:

- $53,77$ mc > $50,87$ mc;

Pertanto è ampiamente verificata la condizione di sicurezza in caso di fuori uscita accidentale del liquido combustibile.

Inoltre le dimensioni della vasca di raccolta eccederanno le dimensioni massime del trasformatore.

5.3.4 CAPO I – Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto

5.3.4.1 Recinzione

L'area presso la quale la quale saranno installate le macchine elettriche afferenti all'impianto BESS e il trasformatore MT/AT sarà resa inaccessibile agli estranei.

Come indicato nei paragrafi precedenti sarà infatti previsto l'approntamento di una recinzione esterna di almeno 2,5 m di altezza, posta a distanza dalle apparecchiature tale da permettere, in caso di emergenza, l'esodo in sicurezza.

5.3.4.2 Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche, in accordo con quanto previsto al Capo I del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, saranno ubicate nel rispetto delle distanze di sicurezza previste dallo stesso Decreto al fine di non costituire un pericolo per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze.

Poiché i trasformatori installati all'interno dell'impianto BESS conterranno una quantità massima di olio isolante combustibile pari a 1,941 mc, all'interno dell'area elettrica chiusa dedicata agli accumulatori di energia saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

- Distanza di sicurezza interna di 3,0 m;
- Distanza di sicurezza esterna di 7,5 m;
- Distanza di protezione di 3,0 m.

Diversamente, nell'area della Sottostazione Utenza (SSU), ai sensi del DM del 15 luglio 2014, saranno rispettare le seguenti distanze di sicurezza:

- Distanza di sicurezza interna di 15,0 m;
- Distanza di sicurezza esterna di 30,0 m;
- Distanza di protezione di 5,0 m.

Nel caso in cui il proprietario dell'impianto preveda, in fase di progetto esecutivo, di non rispettare le sopracitate distanze provvederà all'installazione, tra le macchine elettriche, di pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60 ed aventi le seguenti dimensioni:

- altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se previsto) o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica;
- lunghezza: pari almeno alla lunghezza/larghezza del lato della fossa di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

5.3.5 CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA

5.3.5.1 Generalità

Tutti i trasformatori saranno protetti da sistemi di protezione attiva contro l'incendio progettati, realizzati, collaudati e mantenuti secondo la regola dell'arte (assicurata dalla conformità degli impianti alle norme emanate da enti di normazione nazionale, europei ed internazionali), in conformità alle normative tecniche di riferimento ed alle disposizioni del DM del 20 dicembre 2012.

5.3.5.2 Mezzi di estinzione portatile

Gli incendi possibili nell'area sono di classe B, essendo correlati alla presenza di materiali liquidi e infiammabili (liquido isolante di tipo combustibile).

I presidi antincendio previsti, pertanto, saranno costituiti da estintori portatili e carrellati a CO₂ e da contenitori con sabbia.

Non saranno invece utilizzabili estintori a schiuma, data la presenza, nei locali da proteggere, di apparecchiature elettriche sotto tensione per cui è necessario l'esclusivo utilizzo di materiali dielettrici come la CO₂ al posto delle polveri polivalenti che potrebbero danneggiare le apparecchiature stesse.

Gli estintori saranno collocati sia all'interno di ciascuna cabina prefabbricata dedicata all'alloggiamento dei singoli trasformatori afferenti all'impianto BESS sia in prossimità del trasformatore MT/AT.

In particolare, all'interno della sottostazione, per ogni sorgente/trasformatore saranno posizionati n. 3 estintori carrellati da 6 kg con classe estinguente 233B.

Il personale tecnico autorizzato all'ingresso nell'area del trasformatore sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

5.3.5.3 Impianti di spegnimento

Come anticipato al paragrafo **5.3.1**, ai sensi del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, le installazioni presenti nell'impianto BESS e nella SSU ricadono, in funzione del contenuto di olio, in classe A0 o D0.

Per il trasformatore MT/AT, in accordo a quanto previsto al punto 3 di cui al Capo V del Titolo II del DM 15 luglio 2014, saranno implementati sistemi automatici e/o manuali di spegnimento, in quanto ricade nella

classe D0.

5.3.5.4 Impianti di rilevazione e di segnalazione allarme incendio

Dal momento che le aree non saranno permanentemente presidiate, in ottemperanza a quanto previsto al punto 4 di cui al Capo V del Titolo II del DM 15 luglio 2014, nell'area D0 sarà prevista l'installazione di opportuni sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio le cui caratteristiche di funzionamento saranno definite in fase di progetto definitivo.

Gli impianti di rivelazione incendi garantiranno comunque:

- la segnalazione dell'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;
- un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
- l'attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
- l'attivazione dei sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

5.3.5.5 Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

Con particolare riferimento alle macchine elettriche alloggiare all'interno delle cabine prefabbricate, in caso di incendio, viene garantito il mantenimento di uno strato di aria libera da fumo di altezza pari ad almeno 2,00 m attraverso un sistema di ventilazione naturale costituito dalle aperture permanenti grigliate presenti sulle porte della singola cabina.

In particolare, i cabinati all'interno dei quali saranno installati i trasformatori afferenti all'impianto BESS saranno caratterizzati da una superficie lorda in pianta circa pari a 15,63 m² e da una superficie lorda esclusivamente dedicata all'alloggiamento del trasformatore circa pari a 6,14 m². Le aperture previste dedicate locale trasformatore sono rappresentate da:

- n.2 finestre grigliate sulla porta (considerando una percentuale della grigliatura pari al 45%): 2,475 m x 2,237 m x 0,45 = 2,49 m²

La superficie di ventilazione complessiva sarà pertanto pari a 2,99 m² ampiamente superiore ad 1/25 della superficie lorda del locale trasformatore (6,14/25=0,246 m²).

Preme specificare che le dimensioni delle cabine dedicate all'alloggiamento dei trasformatori del BESS saranno confermate in fase esecutiva del presente progetto e che le caratteristiche degli edifici saranno tali da garantire il rispetto dei requisiti previsti dalla norma cogente.

Si rimanda comunque all'elaborato grafico *MUS.ENG.TAV.043.00 - Sezioni e prospetti degli edifici con indicazione dei presidi antincendio* per gli elementi di dettaglio.

Per il trasformatore AT/MT la naturale evacuazione del fumo in caso di incendio è garantita dall'ubicazione dell'installazione/sorgente in aree all'aperto.

5.3.5.6 Illuminazione di emergenza

All'interno delle cabine ospitanti le macchine elettriche si prevede l'installazione di un sistema di illuminazione di emergenza costituito da n.1 corpo illuminante per ciascun locale equipaggiato con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h ed illuminamento medio di 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

6.0 ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'

6.1 LAVORAZIONI

All'interno delle cabine ospitanti i trasformatori del BESS e della Sottostazione Utente (SSU) non si eseguirà alcuna lavorazione.

6.2 MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI

Le apparecchiature presenti all'interno delle cabine ospitanti le macchine elettriche saranno:

- Apparecchiature MT:
 - Interruttore generale
 - Protezione del trasformatore MT/BT
 - Quadro elettrico MT
 - Apparecchiatura inverter
 - Cavi MT
- Apparecchiature BT:
 - Celle BT per arrivo linee dall'impianto BESS
 - Quadro BT per alimentazione servizi ausiliari (impianti illuminazione, di videosorveglianza ed antintrusione, impianto di illuminazione area esterna) ed installato nel locale BT
 - Cavi BT
 - Sistema di telecomunicazione (modem, router, etc.)

6.2.1 TRASFORMATORE BT/MT

Come già dettagliatamente anticipato, il progetto in esame prevede l'installazione di n. 5 trasformatori trifase BT/MT, caratterizzati da una potenza nominale di 3025 kVA (a 30°C), alloggiati all'interno di cabine di trasformazione prefabbricate esterne. Il quantitativo massimo di liquido infiammabile previsto è di 1,94 mc.

6.2.2 CAVI

Per ridurre il pericolo di propagazione di incendio e le sue conseguenze, i cavi entranti nei trasformatori saranno del tipo non propagante la fiamma. Inoltre, i cavi di potenza e quelli dei circuiti di controllo di componenti elettrici di media tensione seguiranno percorsi differenti per preservare il più possibile l'integrità di questi ultimi in caso di danni ai circuiti di potenza.

6.3 MOVIMENTAZIONI INTERNE

Nell'intorno delle cabine di trasformazione del BESS e del trasformatore MT/AT non è prevista la movimentazione di materiali pericolosi o a rischio di incendio.

6.4 IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Le cabine saranno dotate dei seguenti impianti:

- Impianto di illuminazione interna del locale;
- Impianto di illuminazione area esterna;
- Impianto di videosorveglianza ed antintrusione.

6.5 AREE A RISCHIO SPECIFICO

Come anticipato l'area soggetta a rischio specifico è costituita dalle aree presso le quali saranno installati i trasformatori BT/MT e MT/AT contenenti olio combustibile in quantità superiori a 1 mc, identificando quindi un'attività 48.1.B ai sensi del DPR 151/2011.

6.6 DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

6.6.1 Accessibilità e viabilità

Le caratteristiche di accessibilità dell'area sono state descritte ai paragrafi 5.2.9 e 5.3.2.

6.6.2 Lay-out aziendale

Le macchine elettriche soggette a prevenzione incendi sono ubicate all'interno dell'area dell'impianto di accumulo (porzione nord-est del Lotto 1) e della Sottostazione Utente del parco agrivoltaico "Mussomeli" in aree esterne (piazzali) raggiungibili da viabilità sterrata di larghezza pari a 3,5 m.

L'intero impianto fotovoltaico è delimitato da una recinzione metallica di altezza pari a circa 2,5 m.

6.6.3 Caratteristiche degli edifici – Accesso e comunicazioni

I trasformatori afferenti all'impianto BESS saranno ubicati all'interno di cabine di tipo prefabbricate, distribuite su un unico livello fuori terra con struttura caratterizzata da materiali incombustibili e con resistenza al fuoco non inferiore ad R90.

Lo spazio interno sarà suddiviso in 3 vani: locale inverter, locale trasformatore e locale quadro MT.

Le dimensioni totali delle cabine saranno pari a 6,06 x 2,90 x 2,44 m per una superficie totale di circa 15,63 m²

Preme specificare che le dimensioni delle cabine saranno confermate in fase esecutiva del presente progetto e che le caratteristiche degli edifici saranno tali da garantire il rispetto dei requisiti previsti dalla norma cogente.

Si rimanda comunque all'elaborato grafico "MUS.ENG.TAV.043.00 - Sezioni e prospetti degli edifici con indicazione dei presidi antincendio" per gli elementi di dettaglio.

6.6.4 Caratteristiche degli edifici – Ventilazione dei locali

Come anticipato al paragrafo 5.3.5.5 l'aerazione dei locali dedicati all'alloggiamento dei trasformatori BT/MT sarà ottenuta dalle seguenti aperture:

Superficie: 2,49 m x 2,47 m = 6,14 m²

Apertura: porta finestra principale grigliata (considerando una percentuale delle aperture pari al 45%): 2,47 m x 2,24 m x 0,45 = 2,49 m²

La superficie di aerazione complessiva è pertanto circa pari a 2,49 m² e dunque ampiamente maggiore di 1/8 della superficie in pianta del locale (6,14/8=0,77 m²).

6.6.5 Caratteristiche degli edifici – Accesso e comunicazioni

L'accesso di tutti i locali avverrà da spazio a cielo aperto (il piazzale di pertinenza della cabina/area della sottostazione).

6.6.6 Caratteristiche degli edifici – Porte

Tutti i locali avranno porte realizzate con profili di alluminio ed apertura verso l'esterno.

6.6.7 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza continua di persone all'interno dei locali. Saltuariamente personale qualificato ed addestrato potrà accedere all'area in occasione di manutenzioni ordinarie e straordinarie delle apparecchiature elettriche e/o per ispezioni dei locali. Inoltre non è prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

7.0 VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO

In considerazione:

- Dei pericoli identificati;
- Del numero dei lavoratori presenti nell'attività;
- Delle lavorazioni effettuate e delle caratteristiche di mezzi ed attrezzature utilizzate;
- Delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;
- Delle misure di sicurezza antincendio adottate;

è stato valutato il rischio di incendio attraverso la stima della probabilità di accadimento di un determinato rischio "P" e della possibile dimensione del danno "D" derivante dallo stesso.

La frequenza "P" di accadimento del rischio è stata suddivisa in 3 livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Il rischio rilevato può verificarsi solo con eventi particolari o concomitanza di eventi poco probabili e indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi.
2	Il rischio rilevato può verificarsi con media probabilità e per cause solo in parte prevedibili. Sono noti solo rarissimi episodi verificatisi.
3	Il rischio rilevato può verificarsi con considerevole probabilità e per cause note ma non contenibili. È noto qualche episodio in cui al rischio ha fatto seguito il danno.

La magnitudo del danno "D" è stata suddivisa in 3 livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Scarsa possibilità di sviluppo di principi d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Bassa presenza di materiali combustibili e/o infiammabili.
2	Condizioni che possono favorire lo sviluppo d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Presenza media di materiali combustibili e/o infiammabili.
3	Condizioni in cui sussistono notevoli probabilità di sviluppo d'incendio con forte propagazione dello stesso. Presenza elevata di materiali combustibili e/o infiammabili.

E' stata poi applicata, allo scopo, la seguente tabella di corrispondenza tra frequenza e magnitudo:

		Magnitudo del danno (D)		
		BASSA	MEDIA	ALTA
		1	2	3
Frequenza (P)	BASSA	1 (P x D = 1)	(P x D = 2)	(P x D = 3)
	MEDIA	2 (P x D = 2)	(P x D = 4)	(P x D = 6)
	ALTA	3 (P x D = 3)	(P x D = 6)	(P x D = 9)

Dalla combinazione dei fattori P e D viene ricavata l'entità del rischio, con la seguente gradualità:

BASSO (0 < P x D ≤ 2)	MEDIO (2 < P x D ≤ 4)	ELEVATO (4 < P x D ≤ 9)
--------------------------	--------------------------	----------------------------

Nel caso specifico, considerando quanto descritto nella presente relazione sulle caratteristiche degli elementi soggetti a rischio incendio, è possibile assegnare un valore pari a 2 sia per il fattore di frequenza P che di magnitudo del danno D, per un valore di rischio risultante pari a $R = P \times D = 4$ corrispondente ad un **rischio medio**.

In caso di incendio, comunque, la probabilità di propagazione ed i rischi derivanti dallo stesso sono da ritenersi limitati. Infatti, il trasformatore sarà installato in un'area:

- delimitata per evitare l'accesso da parte di personale estraneo;
- in cui non è prevista la presenza di personale privo di formazione specifica;
- in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;
- in cui l'esodo è immediato su area scoperta.
- ricompresa all'interno di un impianto completamente recintato.

Inoltre l'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.