

**Comune
di
Deliceto****Regione
Puglia****Provincia
di
Foggia**

Titolo:

Progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 15,681 MWp e delle relative opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, denominato "APPIANO" da realizzarsi in regime *agrovoltaico* nel comune di Deliceto (FG) alla C.da "Tremoletto".

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi del D.Lgs 152/2006

- Progetto Definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA

Codice Interno:

DOC.09

Formato:

A4

Cod. File:

FTZK5G0_RelazioneTecnica

Scala:

n.a.

Codice Pratica:

FTZK5G0

Studio di Progettazione:

www.progenenergy.it

viale Due Giugno n. 2 - 71016 San Severo (FG)

Tel./Fax: 0882.603948

pec: progenenergy@legalmail.it

P.IVA: 03797240714



Progettista:

Ing. Michele FERRERO

Latitudine: 41° 15' 35.65" N
Longitudine: 15° 25' 44.98" E

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	01/2022	Prima emissione	Ing. Michele FERRERO	Ing. Michele FERRERO	Ing. Saverio LIOCE
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

PRIMA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
1.1 Premessa	2
1.2 Dati identificativi della Società proponente e localizzazione dell'intervento	2
SECONDA SEZIONE: DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1 Suddivisione dei sottocampi del parco fotovoltaico.....	6
2.2 Gruppi di conversione e trasformazione MV Power Station	10
2.3 Cabina Generale Utente – Impianto Fotovoltaico.....	13
TERZA SEZIONE: COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN	18
3.1 Collegamento alla RTN.....	18
3.2 Caratteristiche elettrodotto di media tensione 30 kV	20
3.3 Sottostazione Utente 30/150 kV	22
3.4 Caratteristiche elettrodotto 150 kV alta tensione	25
QUARTA SEZIONE: NORME E SICUREZZA NEI CANTIERI	28
4.1 Sicurezza nei cantieri	28
4.2 Campi Elettrici e Magnetici	28
4.3 Rumore elettrodotti	28
4.4 Normative di riferimento e Norme tecniche.....	28



PRIMA SEZIONE: DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1 Premessa

La presente relazione si riferisce al progetto definitivo dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di **15,681 MW_p**, nonché di potenza di immissione in rete pari a 15,197 MW, che la società **VRD 28.4 S.R.L** intende realizzare su terreno agricolo in agro del Comune di **Deliceto (FG)**.

L'impianto fotovoltaico, denominato "**APPIANO**", sarà integrato (*agrovoltaiico*) con la coltivazione di piante di asparago posizionate tra le file dei moduli fotovoltaici e con predisposizione di relativo sistema di fertirrigazione.

È stato altresì richiesto ed emesso da parte di TERNA S.p.A. il preventivo di connessione alla Rete Elettrica Nazionale (*cod. pratica 202002334*) che prevede un collegamento in alta tensione a 150 kV in antenna sulla Stazione Elettrica (SE) denominata "Deliceto".

1.2 **Dati identificativi della Società proponente e localizzazione dell'intervento**

Nella tabella 1 che segue si riportano i dati identificativi della società proponente dell'iniziativa progettuale, VRD 28.4 S.R.L è una società di scopo che fa capo alla VIRIDIS ENERGIA una giovane società italiana che grazie alla solidità finanziaria della compagine societaria e alla profonda esperienza maturata dal suo management nello sviluppo, costruzione e gestione di impianti da fonte rinnovabile, è capace di efficientare la produzione dei propri impianti offrendo, ai propri clienti, energia verde a prezzi competitivi, rispetto alla generazione da fonti fossili.

<i>Denominazione</i>	VRD 28.4 S.R.L.
<i>Partita IVA e Codice Fiscale</i>	11636250968
<i>Sede Legale</i>	Via Luigi Galvani n.24 – 20124 Milano
<i>Rappresentante Legale</i>	Ing. Matteo RICCIERI

Tabella 1. Dati identificativi Società Proponente.



Il progetto di cui trattasi è ubicato nel territorio del comune di Deliceto (FG) e precisamente alla "C.da Tremoleto" su terreno agricolo identificato catastalmente nel N.C.T. del Comune al foglio 2 p.lle 21-25-43-56-58-60-73-75-84-107-112-180

Nella tabella 2 sono indicate le particelle oggetto di intervento con la loro estensione e i dati del proprietario:

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
Deliceto	2	21	7.65.40	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	25	60.24	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	43	1.45.14	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	56	5.79.95	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	58	04.86	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	60	1.40.60	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	73	3.29.18	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	75	14.58	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	84	3.68.30	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	107	06.80	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	112	08.45	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X
Deliceto	2	180	2.53.47	APPIANO Annunziata nata a Deliceto il 08/05/1953 – Codice Fiscale: PPNNNZ53E48D269X

Tabella 2. Dati censuari delle particelle catastali interessate dall'impianto di produzione.



Nella tabella 3 che segue sono invece indicate le particelle interessate dal tracciato di connessione e destinate alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), infrastrutture necessarie per il collegamento dell'impianto alla Rete Elettrica Nazionale.

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
Strada Provinciale n.103 (Attraversamento con T.O.C.)				PROVINCIA DI FOGGIA con sede in Foggia - Codice Fiscale: 00374200715
Deliceto	2	52	31.22.39	GIULIANI Carlotta nata a Foggia il 26/05/1950 – Codice Fiscale: GLNCLT50E66D643N
Strada Comunale (cavidotto interrato in cunetta)				COMUNE DI DELICETO con sede in Deliceto in corso Regina Margherita - Codice Fiscale: 80003310713
Strada Provinciale n.102 (cavidotto interrato in cunetta)				PROVINCIA DI FOGGIA con sede in Foggia - Codice Fiscale: 00374200715
Strada Vicinale (cavidotto interrato in cunetta)				COMUNE DI DELICETO con sede in Deliceto in corso Regina Margherita - Codice Fiscale: 80003310713
Deliceto	28	32	1.75.94	CAMPANELLA Mattia nato a Deliceto il 13/01/1966 – Codice Fiscale: CMPMTT66A13D269A
Deliceto	28	52	0.77.07	CAMPANELLA Mattia nato a Deliceto il 22/03/1943 – Codice Fiscale: CMPMTT43C22D269U
Deliceto	28	362	1.65.94	CAMPANELLA Giovanni nato a Deliceto il 06/07/1968 – Codice Fiscale: CMPGNN68L06D269G
Strada Comunale Deliceto – Ascoli Satriano (cavidotto interrato in cunetta)				COMUNE DI DELICETO con sede in Deliceto in corso Regina Margherita - Codice Fiscale: 80003310713
Deliceto	42	117	0.02.04	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE DI BONIFICA con in Foggia - Codice Fiscale: 80193210582
Deliceto	42	116	0.04.70	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO PER LE OPERE DI BONIFICA con in Foggia - Codice Fiscale: 80193210582
Deliceto	42	603	1.00.16	GIOIA Grazia nata a Deliceto il 05/12/1958 – Codice Fiscale: GIOGRZ58T45D269E
Deliceto	42	15	1.48.09	CAMPANELLA Mattia nato a Deliceto il 13/01/1966 – Codice Fiscale: CMPMTT66A13D269A
Deliceto	42	423	0.18.50	GIOIA Grazia nata a Deliceto il 05/12/1958 – Codice Fiscale: GIOGRZ58T45D269E



Deliceto	42	424	0.82.34	GIOIA Grazia nata a Deliceto il 05/12/1958 – Codice Fiscale: GIOGRZ58T45D269E
Deliceto	42	553	0.65.43	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007
Deliceto	42	560	1.31.53	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007
Deliceto	42	534	0.02.12	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007
Deliceto	42	555	0.02.41	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007
Deliceto	42	416	0.01.26	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007
Deliceto	42	420	0.19.27	TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE S.P.A. con in Roma - Codice Fiscale: 05779661007

Tabella 3. Dati censuari delle particelle catastali interessate dalle Opere di Connessione alla RTN.

L'area d'impianto è delimitata a nord da un corso d'acqua "Fosso Pozzo Vitolo" e a sud dalla SP103 mentre sia ad est che ad ovest vi sono altri terreni agricoli. Le aree occupate dall'impianto sviluppano una superficie recintata complessiva di circa 23,5 ha lordi; difatti dei circa 26,77 ha contrattualizzati, alcune particelle, come si evince dall'inquadramento catastale dell'impianto, sono state escluse in quanto o quelle aree risultano rientrare nella fascia di rispetto del corso d'acqua a nord (p.lle 60-107-112 e parte della 56) oppure perché di entità ridotta (p.lle 58 e 75) per ospitare strutture fotovoltaiche e pertanto destinate ad area di stoccaggio in fase di cantiere e per un manufatto dedicato a servizi ausiliari in fase di esercizio.

Il terreno presenta struttura orografica regolare e in prevalenza pianeggiante con una pendenza più accentuata al confine nord verso il canale. All'interno dell'area parco saranno garantiti spazi di manovra e previste strade perimetrali adeguate, per facilitare il transito dei mezzi atti alla futura manutenzione. Si segnala anche la presenza di una linea elettrica aerea di media tensione, che attraversa trasversalmente l'appezzamento di terreno, oltre ad una cabina elettrica di trasformazione posizionata in maniera quasi baricentrica all'area d'intervento; anche per queste infrastrutture esistenti sarà garantito l'accesso e la fascia di rispetto.



SECONDA SEZIONE: DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 *Suddivisione dei sottocampi del parco fotovoltaico*

Come riportato in premessa, la potenza di picco dell'impianto fotovoltaico è pari a 15,681 MWp, leggermente maggiore di quella che dovrà essere immessa in rete (15,197 MW) e sarà costituito complessivamente da n. 25.920 moduli backsheet in silicio monocristallino da 605Wp modello TSM-DE20 del produttore Trina Solar e/o equivalente.

Tali moduli saranno collegati in stringhe formate ciascuna da 32 unità per un totale di 810 stringhe suddivise in 4 sottocampi ognuno dei quali avrà la propria cabina di campo al cui interno sono posizionati i gruppi di conversione (*da corrente continua a corrente alternata*) e trasformazione (*innalzamento tensione a 30kV*).

La tabella che segue mostra la suddivisione nei 4 sottocampi di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto.

Sottocampo	n. moduli	n. stringhe	Potenza (kWp)
A	6.496	203	3.930,08
B	6.496	203	3.930,08
C	6.496	203	3.930,08
D	6.432	201	3.891,36
Totali	25.920	810	15.681,6

Tabella 4. Distribuzione sottocampi.

I moduli fotovoltaici sono stati scelti in modo da avere valori di efficienza tali da minimizzare i costi proporzionali all'area dell'impianto nonché in funzione dei requisiti funzionali, strutturali ed architettonici richiesti dall'installazione stessa e avranno caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche garantite dalle seguenti certificazioni:

- *certificazione TUV su base IEC 61215;*
- *certificazione TUV su base IEC 61730;*
- *cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4;*
- *certificazione IP68 della scatola di giunzione.*

Ciascun modulo deve essere accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, posto sopra il modulo fotovoltaico, che riportano le principali caratteristiche del



modulo stesso, secondo la Norma CEI EN 50380. I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e a permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituisce una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

Il pannello è basato sulla cella solare monocristallina caratterizzata da un'alta efficienza di conversione, oltre ad essere caratterizzato da una perdita di efficienza annua molto bassa.

Di seguito il riepilogo dei principali dati costruttivi dei moduli identificati in progetto.

MODULO		Trina Solar mod. Vertex TSM-DE20
Potenza massima (P_{max})	[W]	605
Tensione MPP (V_{MPP})	[V]	34,6
Corrente MPP (I_{MPP})	[A]	17,49
Tensione a vuoto (V_{oc})	[V]	41,7
Corrente corto circuito (I_{sc})	[A]	18,57
Rendimento dei moduli	[%]	21,4
Temperatura di esercizio	[°C]	-40 ~ +85
Massima tensione di sistema	[V]	1500
Massima corrente inversa	[A]	30
Tolleranza della potenza (%)	[%]	0~+5%

Tabella 5. Caratteristiche elettriche dei moduli fotovoltaici.

Celle	120 (2x60)
Tipo delle celle	Monocristallino
Dimensioni (L x P x H)	2.172 x 1303 x 35
Massimo carico	Neve: 5.400 Pa
	Vento: 2.400 Pa
Peso	30,9 kg
Tipo di connettore	MC4
Scatola di giunzione	IP68
Cavo di connessione (L)	1x4mmq, (+) 280 mm (-) 280 mm
Copertura frontale	Vetro anti riflesso 3.2 mm temperato alta trasmissione
Telaio	Alluminio anodizzato classe 2

Tabella 6. Caratteristiche meccaniche dei moduli fotovoltaici.

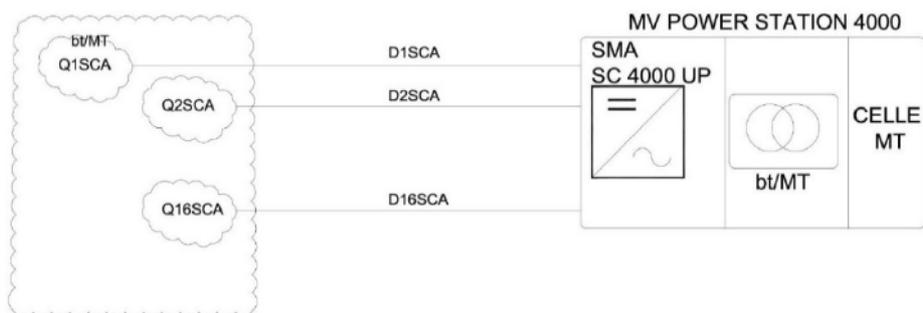
Il modulo fotovoltaico avrà inoltre le seguenti principali caratteristiche:

- 12 anni di garanzia del prodotto da difetti di materiali e lavorazione;
- 25 anni di garanzia del rendimento non inferiore al 87.4 %;

- Telaio in alluminio anodizzato in grado di soddisfare i più alti standard qualitativi in fatto di stabilità e resistenza alla corrosione;
- Vetro temperato frontale antiriflesso in grado di garantire l'adeguatezza ai più severi standard meccanici ed elettrici;

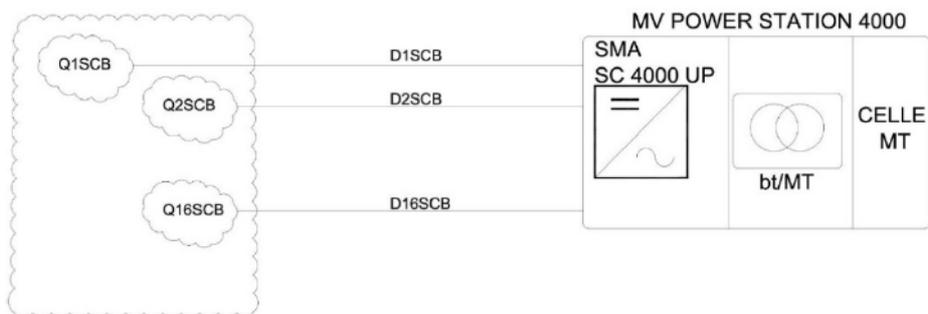
SOTTOCAMPO A : 6496 MODULI FVT

- 203 STRINGHE DA 32 MODULI FVT; - n.16 STRING BOX



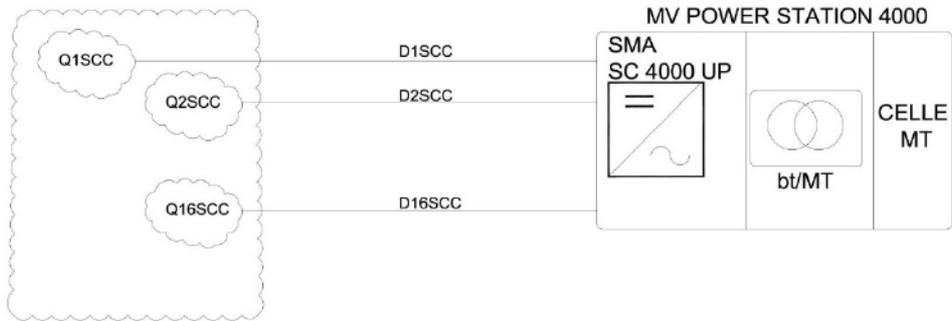
SOTTOCAMPO B : 6496 MODULI FVT

203 STRINGHE DA 32 MODULI FVT; - n.16 STRING BOX



SOTTOCAMPO C : 6496 MODULI FVT;

203 STRINGHE DA 32 MODULI FVT; - n.16 STRING BOX



SOTTOCAMPO D : 6432 MODULI FVT

-201 STRINGHE DA 32 MODULI FVT; - n.16 STRING BOX

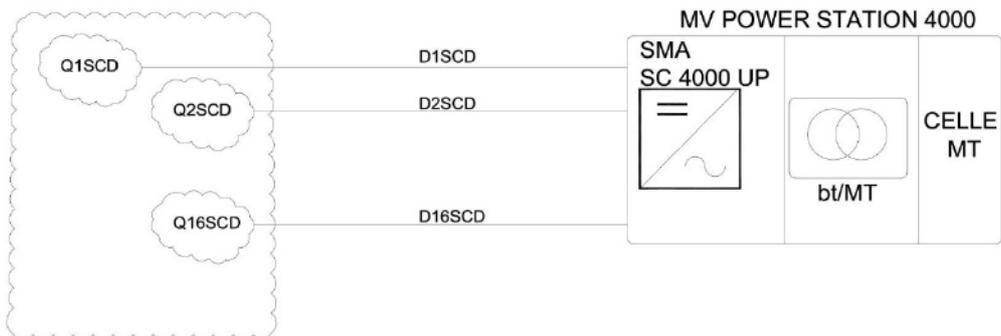


Figura 1. Configurazione sottocampi..



2.2 Gruppi di conversione e trasformazione MV Power Station

Per ognuno dei 4 sottocampi fotovoltaici è previsto un gruppo di conversione e trasformazione; si è optato per un prodotto di SMA, multinazionale tedesca che da 40 anni produce e commercializza macchine inverter per impianti ad energie rinnovabili e quindi la principale leader di mercato a livello mondiale.

Il prodotto da installarsi è SMA Medium Voltage Power Station 4000 (MVPS) ovvero una soluzione su skid (vedere immagine in basso) già preconfigurata che offre la massima densità di potenza in un design "Plug and Play" oltre che ad essere completo di un hardware affidabile, tecnologicamente avanzato e certificato a livello internazionale per la trasformazione dell'energia in tutte le condizioni climatiche.

E' in grado di gestire tensioni in corrente continua da 1500 V e pertanto è compatibile con le caratteristiche della centrale fotovoltaica di cui trattasi.

La soluzione integrata nel container con i componenti preinstallati implica semplicità di trasporto e rapidità di messa in servizio. SMA Medium Voltage Power Station garantisce la massima sicurezza dell'impianto con massimi rendimenti energetici e riduce al minimo i rischi logistici e operativi per gli impianti fotovoltaici.



Figura 2. SMA MV Power Station 4000.



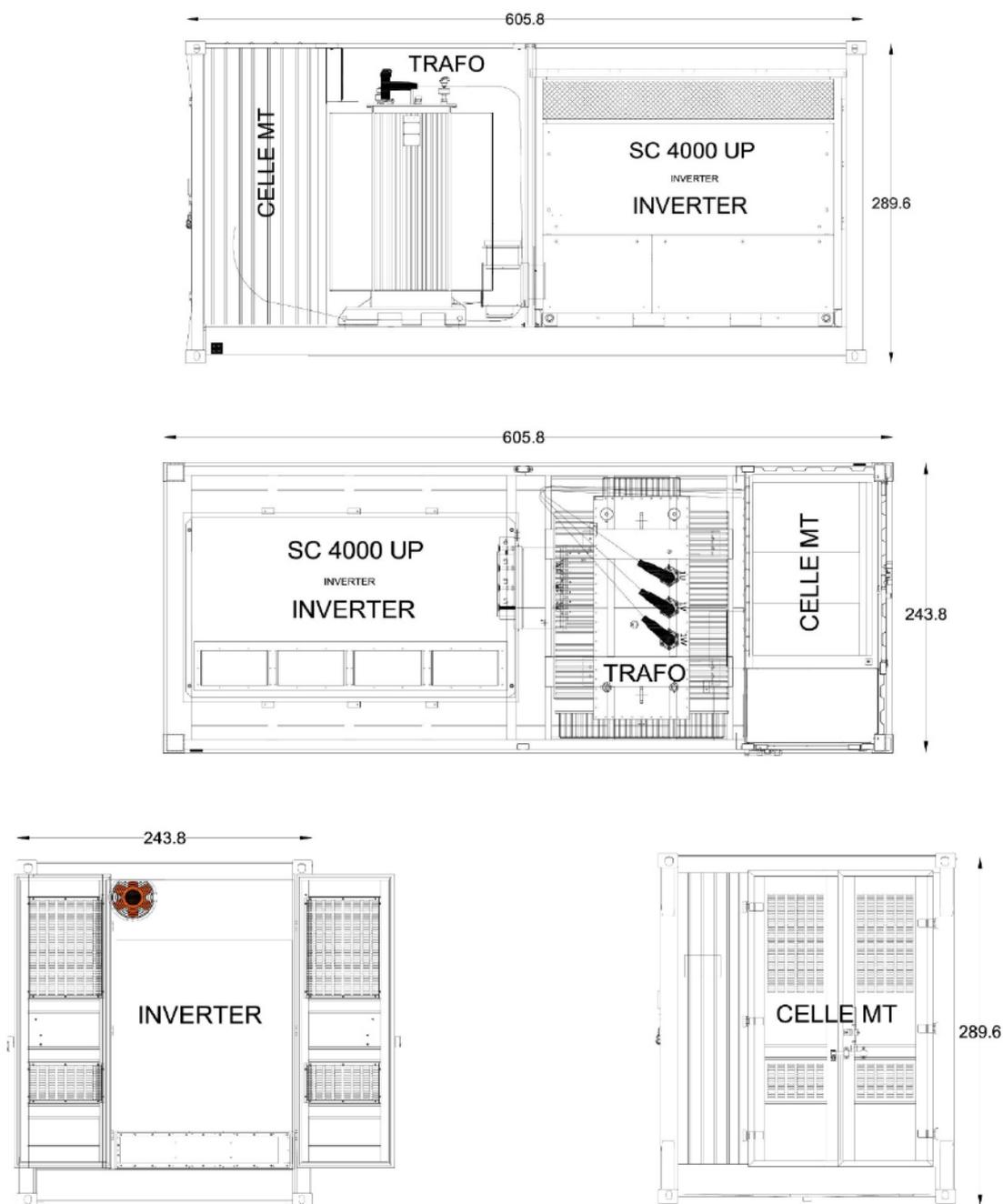


Figura 3. Pianta e prospetti di SMA MV Power Station 4000.

Il container pesa circa 18 ton, pertanto è prevista la realizzazione di una platea di fondazione in calcestruzzo armato di altezza pari a 40 cm e di dimensioni 7 x 3,5 metri, su cui verrà posizionato il sistema SMA.

Si segnala che le fondazioni dei gruppi di conversione e trasformazione sono le uniche opere in calcestruzzo che verranno realizzate all'interno dell'area parco. Il rumore generato dai trasformatori 30/0.4 kV, dovuto alla vibrazione dei lamierini magnetici costituenti il nucleo dei



trasformatori ed alle ventole dell'impianto di raffreddamento in funzionamento sarà contenuto entro i limiti di legge.

In basso si riporta un estratto della scheda tecnica dell'MVPS 4000.

Dati tecnici	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Ingresso (CC)		
Inverter selezionabili	1 x SC 4000 UP oppure 1 x SCS 3450 UP oppure 1 x SCS 3450 UP:XT	1 x SC 4200 UP oppure 1 x SCS 3600 UP oppure 1 x SCS 3600 UP:XT
Tensione d'ingresso max	1500 V	1500 V
Numero ingressi CC	a seconda dell'inverter scelto	
Zone Monitoring integrato	○	
Amperaggi disponibili dei fusibili (per ciascun ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Uscita (CA) lato di media tensione		
Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Potenza nominale con SCS UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	3450 kVA / 2880 kVA	3620 kVA / 3020 kVA
Potenza di carica SCS UP:XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	3450 kVA / 2880 kVA	3620 kVA / 3020 kVA
Potenza di scarica con SCS UP:XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Tensioni nominali tipiche CA	da 11 kV a 35 kV	da 11 kV a 35 kV
Frequenza di rete CA	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Gruppo vettoriale del trasformatore Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Tipo di raffreddamento del trasformatore	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Perdite standard a vuoto del trasformatore / Ecodesign a 33 kV	4.0 kW / 3.1 kW	4.2 kW / 3.1 kW
Perdite standard di corto circuito del trasformatore / Ecodesign a 33 kV	40.0 kW / 29.5 kW	41.0 kW / 32.5 kW
Fattore massimo di distorsione	< 3%	
Immissione di potenza reattiva (fino a max 60% della potenza nominale)	○	
Fattore di potenza a potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
Rendimento inverter		
Grado di rendimento max ³⁾ / Grado di rendimento europeo ³⁾ / Grado di rendimento CEC ⁴⁾	98,7% / 98,6% / 98,5%	98,7% / 98,6% / 98,5%
Dispositivi di protezione		
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC	
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore a vuoto MT	
Protezione contro sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni tipo I	
Separazione galvanica	●	
Resistenza ad archi elettrici cabina elettrica MT (secondo IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
Dati generali		
Dimensioni container ISO da 20 piedi (L / A / P)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Peso	< 18 t	
Autoconsumo (max / carico parziale / medio) ¹⁾	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	
Autoconsumo (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Temperatura ambiente da -25°C a +45°C / da -25°C a +55°C	● / ○	
Grado di protezione secondo IEC 60529	Cabine elettriche IP23D, elettronica inverter IP54	
Ambiente: standard / critico	● / ○	
Grado di protezione secondo IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa	95% (per 2 mesi/anno)	
Altitudine operativa max. s.l.m. 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fabbisogno d'aria fresca inverter	6500 m ³ /h	
Dotazione		
Collegamento CC	Capicorda	
Collegamento CA	Connettore angolare conico esterno	
Tap changer per trasformatore di media tensione: senza / con	● / ○	
Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT: senza / con	● / ○	
Pacchetto monitoraggio	○	
Colore involucro cabina	RAL 7004	
Trasformatore per utilizzatori esterni: senza / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Impianto di distribuzione in media tensione: senza / 3 feeder	● / ○	
2 feeder con sezionatore di carico, 1 feeder trasformatore con interruttore di potenza, resistenza ad arco elettrico interno IAC A FL 20 kA 1 s secondo IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Resistenza ai cortocircuiti impianto di distribuzione in media tensione (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessori dei quadri di distribuzione in media tensione: senza / contatti ausiliari / motore per feeder trasformatore / collegamento a cascata / monitoraggio	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Contenitore di raccolta olio integrato: senza / con	● / ○	
Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Dotazione di serie ○ Opzionale – Non disponibile		
Denominazione del tipo	MVPS-4000-S2	MVPS-4200-S2

Tabella 7. Dati tecnici del gruppo di conversione e trasformazione.



2.3 Cabina Generale Utente – Impianto Fotovoltaico

La Cabina Generale Utente, la cui architettura è riportata nelle figure che seguono, sarà dotata di sette locali tecnici:

1. *Locale Magazzino*
2. *Locale Gruppo Elettrogeno*
3. *Sala Controllo*
4. *Locale “Batteria-UPS”*
5. *Locale “Trasformatore Ausiliari”*
6. *Locale “Quadri MT-BT (30/0.4 kV)”*
7. *Locale “Misure”*

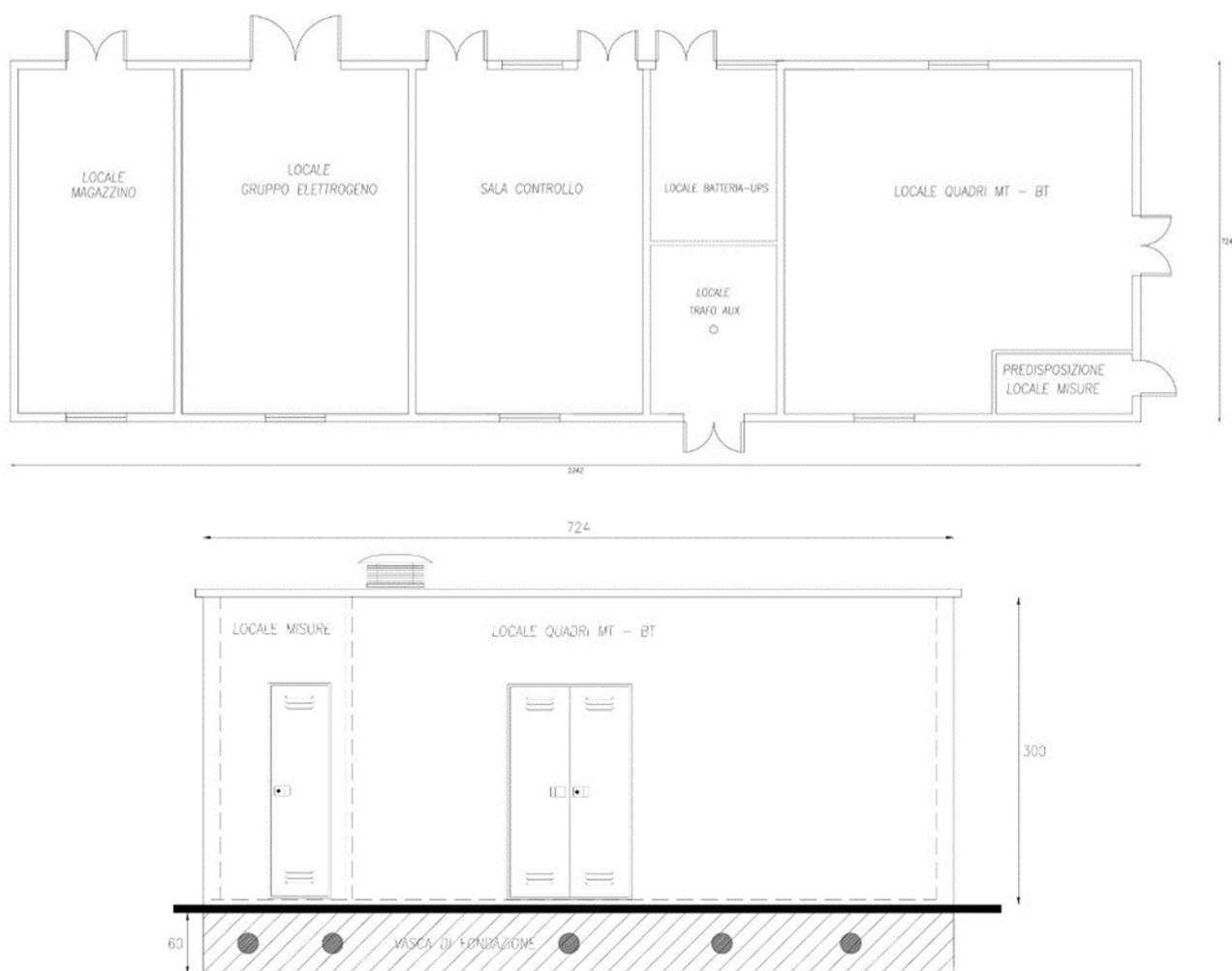


Figura 4. Pianta e Prospetto della Cabina Generale Utente.



I locali tecnici della Cabina Generale Utente saranno dotati di luci ordinarie e di emergenza; all'esterno della cabina verranno posizionati i pulsanti di sgancio di emergenza (*Interruttore Generale MT – Interruttore Generale GE – Interruttore Generale UPS*).

Al fine di garantire un alto livello di sicurezza i locali saranno dotati di un impianto di rivelazione fumi.

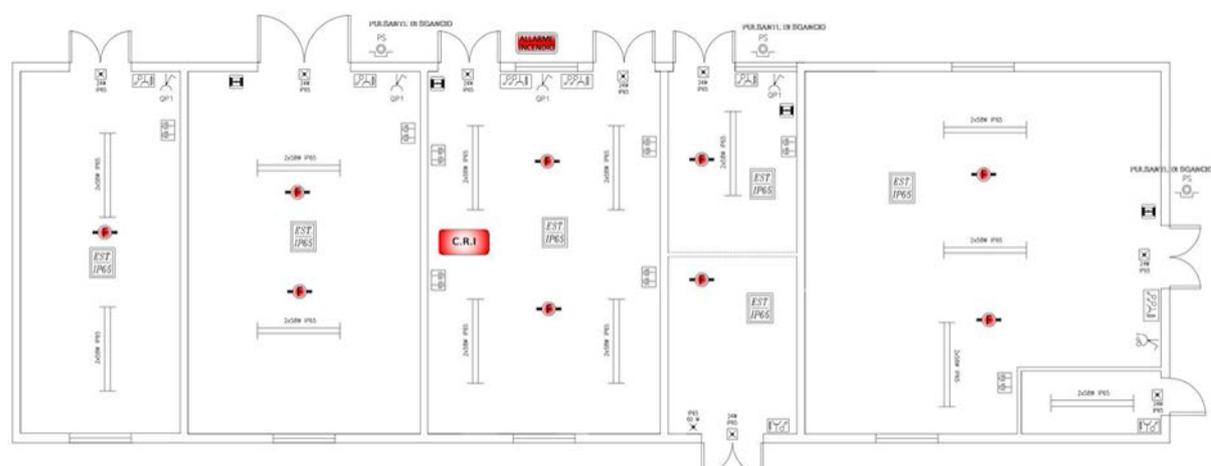


Figura 5. Particolare della dotazione impiantistica della Cabina Generale Utente.

Il Power Center di Cabina Utente dovrà essere caratterizzato:

- ✓ *da livelli di tensione a 36 kV,*
- ✓ *livelli di isolamento tra le fasi e verso terra pari a 70 kV,*
- ✓ *corrente nominale $I=630$ A,*
- ✓ *corrente a breve durata massima ammissibile (630A),*
- ✓ *potere di chiusura (50 Hz) $I_{ma}=31,25$ kA;*
- ✓ *durata meccanica "CEI-EN 62271-103-2-0"*
- ✓ *Durata Elettrica "CEI-EN 62271-103";*
- ✓ *Tenuta all'Arco Interno SM6-36 16 kA 1s, IAC: A-FL,*
- ✓ *classificazione della continuità di servizio: LSC2A, IP 3X "Unità Quadro";*
- ✓ *IP2X-IP2XC fra le celle, conformità alla CEI-EN 62271-200.*

A seguire l'immagine la configurazione del quadro generale utente (Power Center) con indicazione dei quattro cavi in media tensione in arrivo dai quattro gruppi di conversione e trasformazione SMA.



QUADRO GENERALE UTENTE - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

QMT- 30 kV

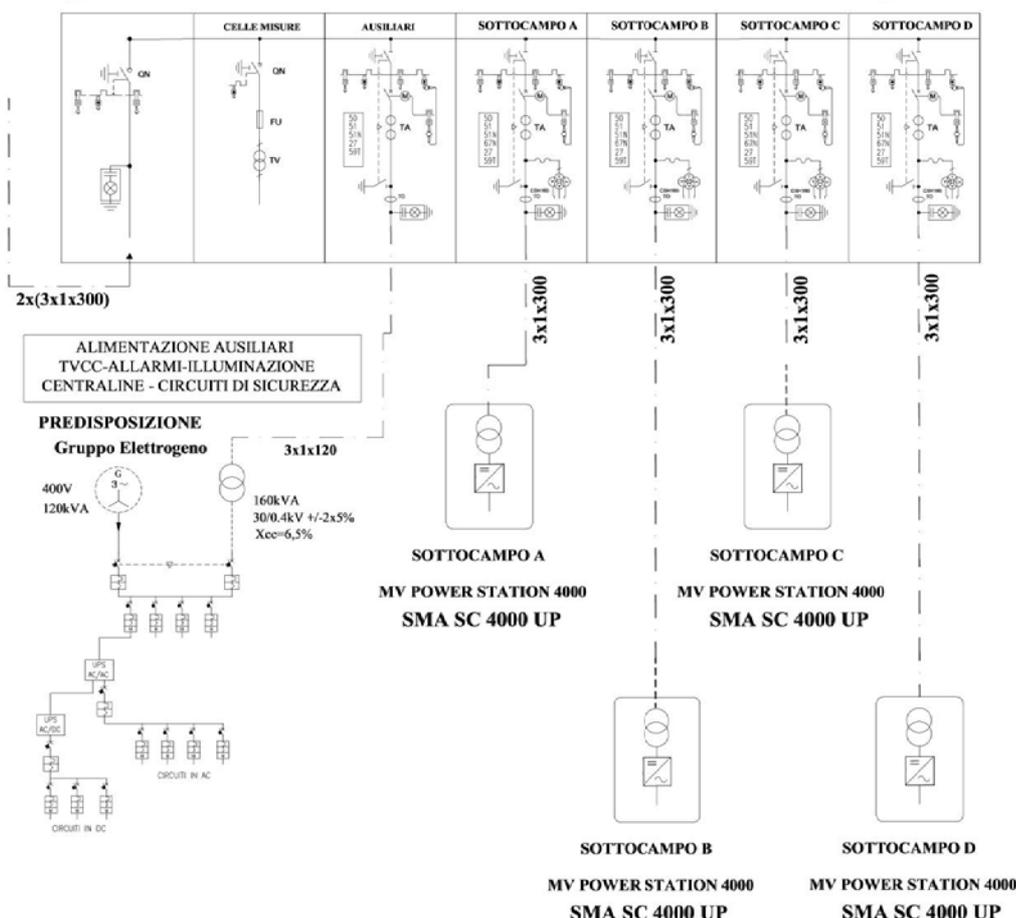


Figura. 6. Schema collegamento dei gruppi di conversione e trasformazione alla Cabina Generale Utente.

I cavi in Media Tensione avranno le seguenti caratteristiche:

- U_0/U "18-30" kV
- T_{max} di esercizio: 90 °C;
- T_{min} di posa: 0 °C;
- T_{max} di cortocircuito: 250°C
- *Formazione per alimentazione "MV POWER STATION": ARE4H1RX 3x1x300; ($I_2= 371$ A; posa interrata a 20°C- $R_t= 1$ m°C/W);*

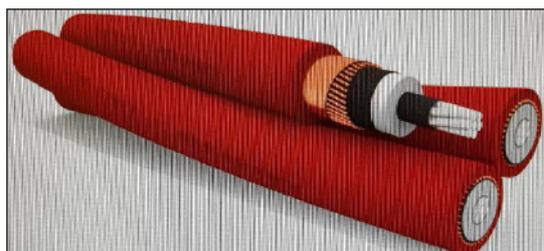


Figura 7. Immagine esemplificativa della tipologia di cavo MT da impiegare.



I cavi di Media Tensione saranno protetti da tubi caratterizzati da una capacità allo schiacciamento inferiore al 5% del diametro e “tipologia 750”.

In accordo con la norma CEI 23-46 i tubi tipo 750 potranno essere interrati direttamente senza precauzioni aggiuntive. Al fine di garantire una percezione visiva sul campo fotovoltaico del percorso interrato dei cavidotti si installerà ogni 30/50 m e nei cambi di direzione del cavidotto, un paletto di segnalazione atto a garantire una sicurezza percettiva/visiva degli operatori in campo. La posa del cavidotto per tipologia adottata potrà essere interrato, se necessario, ad una profondità <50 cm completo sempre di nastro segnalatore.

Al fine di garantire una corretta distribuzione dei carichi energetici e selettività dell’impianto ogni sottocampo sarà dotato di una cabina di conversione “SMA SC 4000UP” in grado di far confluire l’energia prodotta alla Cabina Generale di Utenza.

L’impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di terra disperdente che avrà inizio dalla Cabina Generale Utente e raccorderà i quattro gruppo di conversione MV Power Station. Vi sarà pertanto un impianto di terra disperdente interconnesso e realizzato con una corda di rame nuda da 95mm² il tutto come da schema elettrico di progetto.

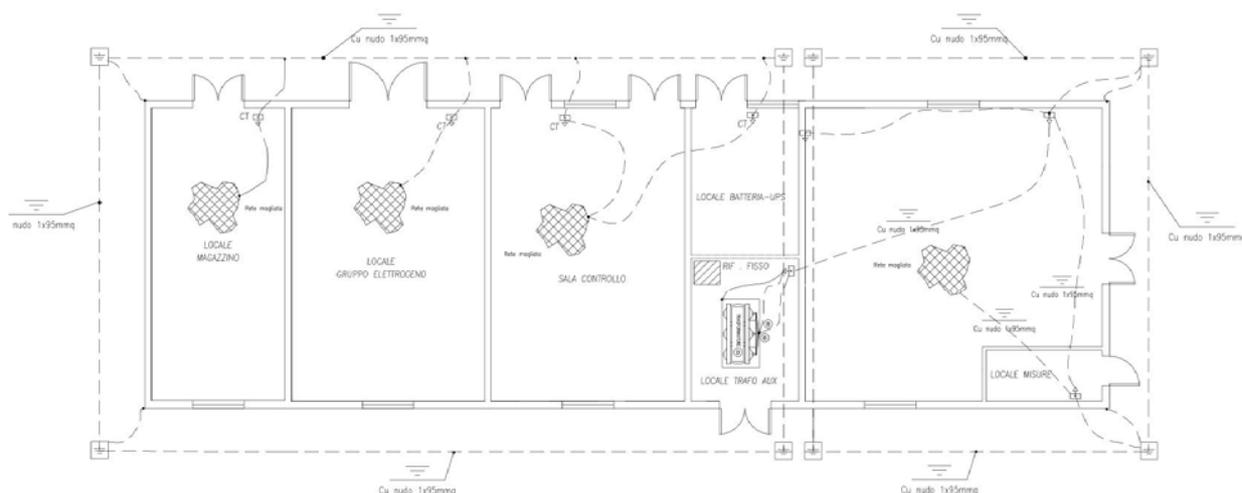
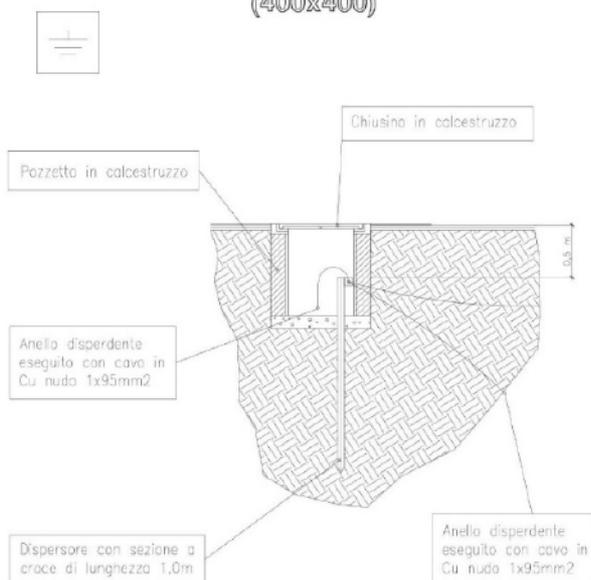


Figura 8. Collegamenti principali dell’impianto di terra della Cabina Generale Utenza.



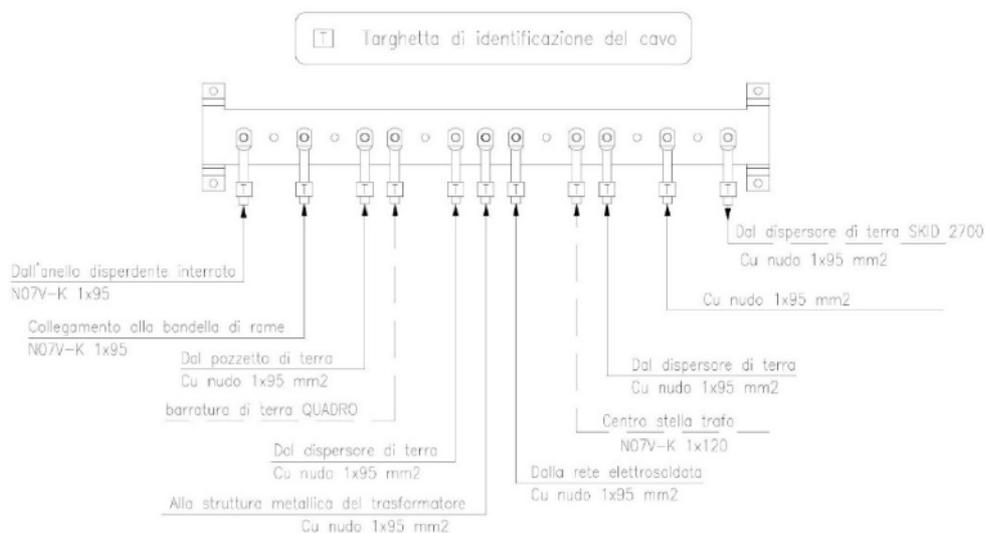
**POZZETTO CON DISPENSORE DI TERRA
 (400x400)**



Sezioni Minime dei collegamenti di terra

- A** = COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE ALLA STRUTTURA METALLICA DELLA RETE DI PROTEZIONE REALIZZATO CON TRECCIA FLESSIBILE IN RAME DI SEZIONE EQUIVALENTE >25MM²
- B** = COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE ALLA CALZA DI SCHERMO DEI CAVI DI MEDIA TENSIONE IN INGRESSO CON TRECCIA FLESSIBILE IN RAME DI SEZIONE EQUIVALENTE >25MM²
- C** = COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE ALLA STRUTTURA METALLICA DELLA CELLA M.T. REALIZZATO CON TRECCIA FLESSIBILE IN RAME DI SEZIONE EQUIVALENTE >25MM²
- D** = COLLEGAMENTO DAL CENTRO STELLA DEL TRASFORMATORE AL COLLETTORE DI TERRA GENERALE E/O QUADRO GENERALE REALIZZATO CON CORDA DI RAME ISOLATO COLOR GIALLO-VERDE SEZIONE 1X24,0MM²
- E** = COLLEGAMENTO ALLA STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO DELLA CABINA CON CORDA DI RAME NUDO 1X95MM²
- F** = COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE ALLA STRUTTURA METALLICA DEL TRASFORMATORE REALIZZATO CON CORDA DI RAME ISOLATO COLOR GIALLO-VERDE SEZIONE 1X25MM²

TIPOLOGICO COLLETTORE DI TERRA "CT" - 50x5 mm



TERZA SEZIONE: COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN

3.1 Collegamento alla RTN

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, così come previsto nel preventivo di connessione (cod. pratica 202002334) alla Stazione Elettrica TERNA (SE) denominata "Deliceto", tramite cavidotto interrato di media tensione (30kV) fino alla stazione elettrica utente di trasformazione (SSEU) e successivamente con un cavidotto in alta tensione (150kV) fino alla stazione elettrica TERNA, punto di connessione per l'impianto.

Ai sensi della delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), la SSEU ed il nuovo elettrodotto a 150 kV costituisce impianto d'utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione RTN costituisce impianto di rete per la connessione.

Pertanto le opere per la connessione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- *realizzazione di un cavidotto in media tensione 30 kV;*
- *realizzazione di una nuova stazione di utenza 30/150 kV comprensiva di stallo produttore;*
- *realizzazione di un nuovo elettrodotto interrato, cavo AT, a 150 kV di collegamento tra la stazione di utenza e la già esistente stazione TERNA;*

L'intero tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli privati solo dove strettamente necessario e per brevi tratti.

Difatti, il tracciato del **cavidotto in media tensione** (Fig. 2), che sviluppa una lunghezza complessiva di circa **7.530** metri, dopo aver attraversato, con il sistema "*spingitubo teleguidato*" (tecnica utilizzata per la realizzazione di attraversamenti sotto strade, ferrovie, corsi d'acqua, fabbricati e ostacoli che non possono essere rimossi) la vicina strada provinciale n.103 e dopo aver attraversato il terreno agricolo corrispondente la p.lla 52 di proprietà di un soggetto privato (sig.ra Giuliani Carlotta), sviluppa buona parte del suo percorso su strade pubbliche esistenti; percorre dapprima una strada comunale, successivamente un lungo tratto della SP102 e quindi una strada vicinale che costeggia un parco eolico. Giunto in corrispondenza della p.lla 32 del foglio di mappa 28, il cavidotto di media tensione sale la collina posta sulla destra interessando anche i terreni agricoli di proprietà dei sig.ri Campanella Mattia e Giovanni (p.lle 52 e 362) fino a giungere sulla strada comunale Deliceto - Ascoli Satriano che verrà percorsa per circa 400 metri in direzione est per terminare sull'area destinata alla stazione elettrica utente (p.lla 15 del foglio 28), area quest'ultima di cui la società proponente detiene i diritti di superficie per la realizzazione della



suddetta infrastruttura elettrica. Dalla sottostazione utente di trasformazione (SSEU), dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati, partirà il **cavidotto interrato in alta tensione** (Fig. 3), che sviluppa una lunghezza complessiva di circa **850 metri** attraversando dapprima i terreni di proprietà della sig.ra Gioia Grazia e quindi quelli che fanno capo a Terna S.p.A. relativamente all'ampliamento della stazione RTN "Deliceto".



Figura 9. Percorso dell'elettrodotta interrato MT da realizzare (tratto in blu).



Figura 10. Area SSEU (colore magenta) e percorso dell'elettrodotta interrato AT da realizzare (tratto in rosso).



3.2 Caratteristiche elettrodotto di media tensione 30 kV

Il collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la Stazione Elettrica di Utenza sarà realizzato mediante elettrodotto interrato in MT da 30 kV il cui tracciato si sviluppa su di una lunghezza di circa 7.530 metri e risulta individuato negli elaborati di progetto.

Nelle figure seguenti vengono riportati i tipologici di scavo a sezione obbligata per la posa e messa in opera del suddetto cavidotto.



Figura 11. - Tipologico scavo per cavidotto MT.



Figura 12. - Tipologico scavo per cavidotto MT.

I cavi oggetto di questo dimensionamento saranno utilizzati per la distribuzione di energia in MT con le seguenti caratteristiche elettriche e tipo di posa.



- Tensione nominale: 30kV
- Frequenza nominale: 50Hz
- Tensione di isolamento: 36kV
- In tubo interrato
- Cavi a Elica visibile Tipo ARE4H1RX – 18/30 kV
- Formazione: 2x(3x1x300)
- Portata di Corrente interrato a 20°C: 469 A (Rt=1m°C/W)
- Tensione di isolamento U0/U: 18/30 kV;
- Sezioni: 300 mm²;
- Temperatura massima di esercizio: 90° C;
- Temperatura minima di posa: 0° C;
- Max temperatura di Corto-Circuito: 250° C;
- Umax: 36 kV;

Caratteristiche Particolari:

Cavi di Media Tensione non propagante la fiamma

Condizioni di impiego:

installazioni in canale interrato; tubo interrato; interro diretto; aria libera; interrato con protezione.

Norme di riferimento:

- ✓ Costruzioni e requisiti: IEC 60502-2;
- ✓ Propagazione Fiamma: CEI 20-35;



Figura 13. Immagine cavo di media tensione da utilizzare.



3.3 Sottostazione Utente 30/150 kV

La Società Terna S.p.A., relativamente alla suddetta iniziativa progettuale, ha elaborato per la società proponente la Soluzione Tecnica Minima Generale (S.T.M.G.) identificata dal Codice Pratica **202002334** che prevede l'allaccio all'esistente Stazione Elettrica 380/150 kV denominata "Deliceto" per il tramite di una Sottostazione Utente 30/150 kV (SSEU) per la realizzazione di tutte le opere in media e alta tensione necessarie per l'ingresso sullo stallo linea 150 kV.

La stazione elettrica di trasformazione ha lo scopo pertanto di elevare la tensione da 30kV a 150 kV e di convogliarla verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) attraverso l'elettrodotto in cavo interrato a 150 kV.

Tale infrastruttura elettrica, così come riportata negli elaborati grafici allegati al progetto definito sarà costituita da:

- 3 terminali in uscita cavi in AT 150 kV;
- 3 trasformatori di tensione monofasi (TV) per misura fiscale;
- 1 sezionatore tripolare con lame di terra;
- 1 interruttore tripolare;
- 3 trasformatori di corrente unipolari (TA) ciascuno con due nuclei uno di misura dedicato alle misure fiscali e uno di protezione;
- 1 sezionatore tripolare con lame di terra
- 3 trasformatori di corrente unipolari (TA) ciascuno con tre nuclei di protezione
- 3 scaricatori di protezione del trasformatore contro le fulminazioni
- 1 trasformatore trifase 150/30 kV da 20/25 MVA (*da definirsi in fase di progettazione esecutiva*)



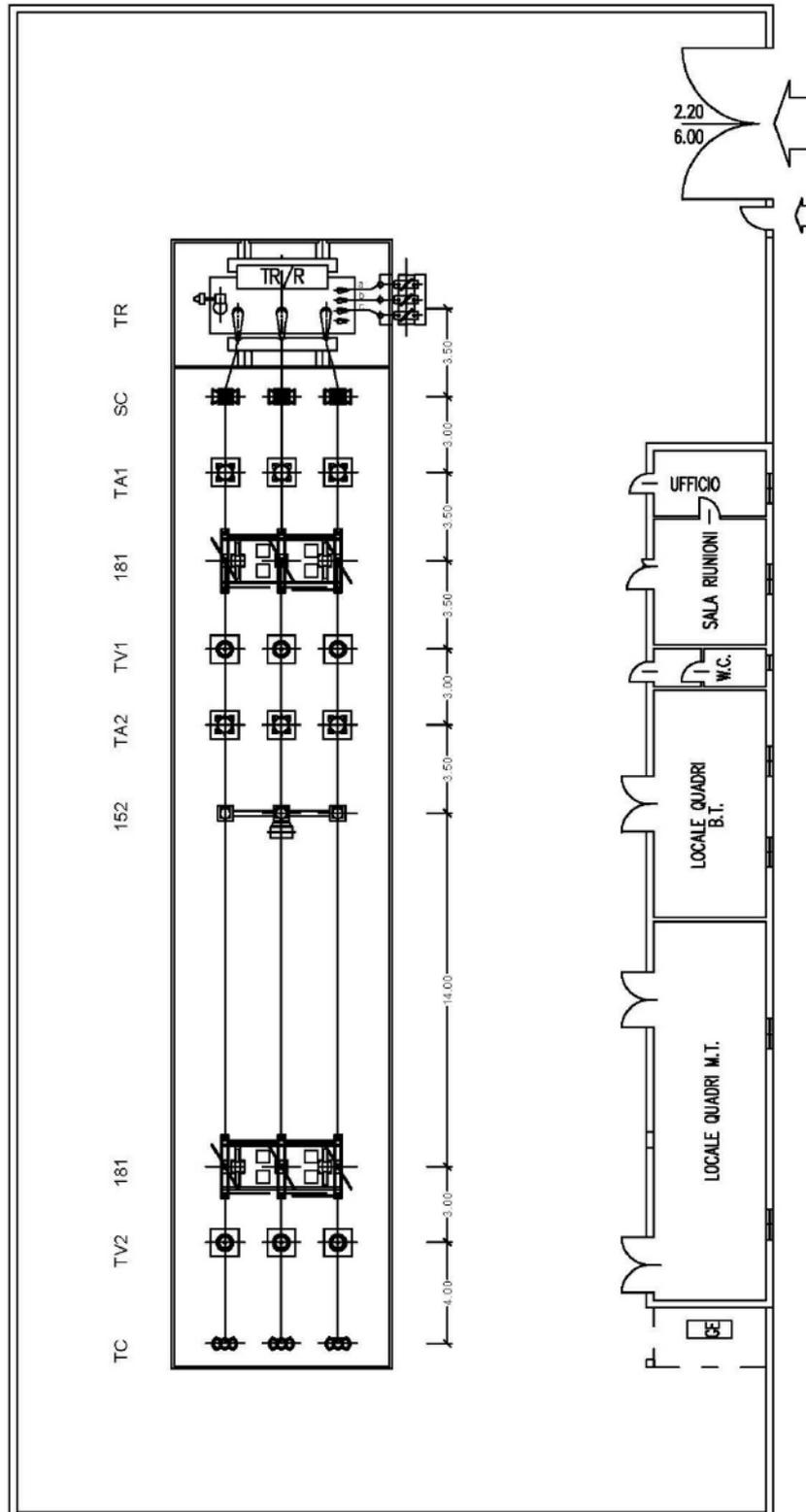


Figura 14. Planimetria SSEU.



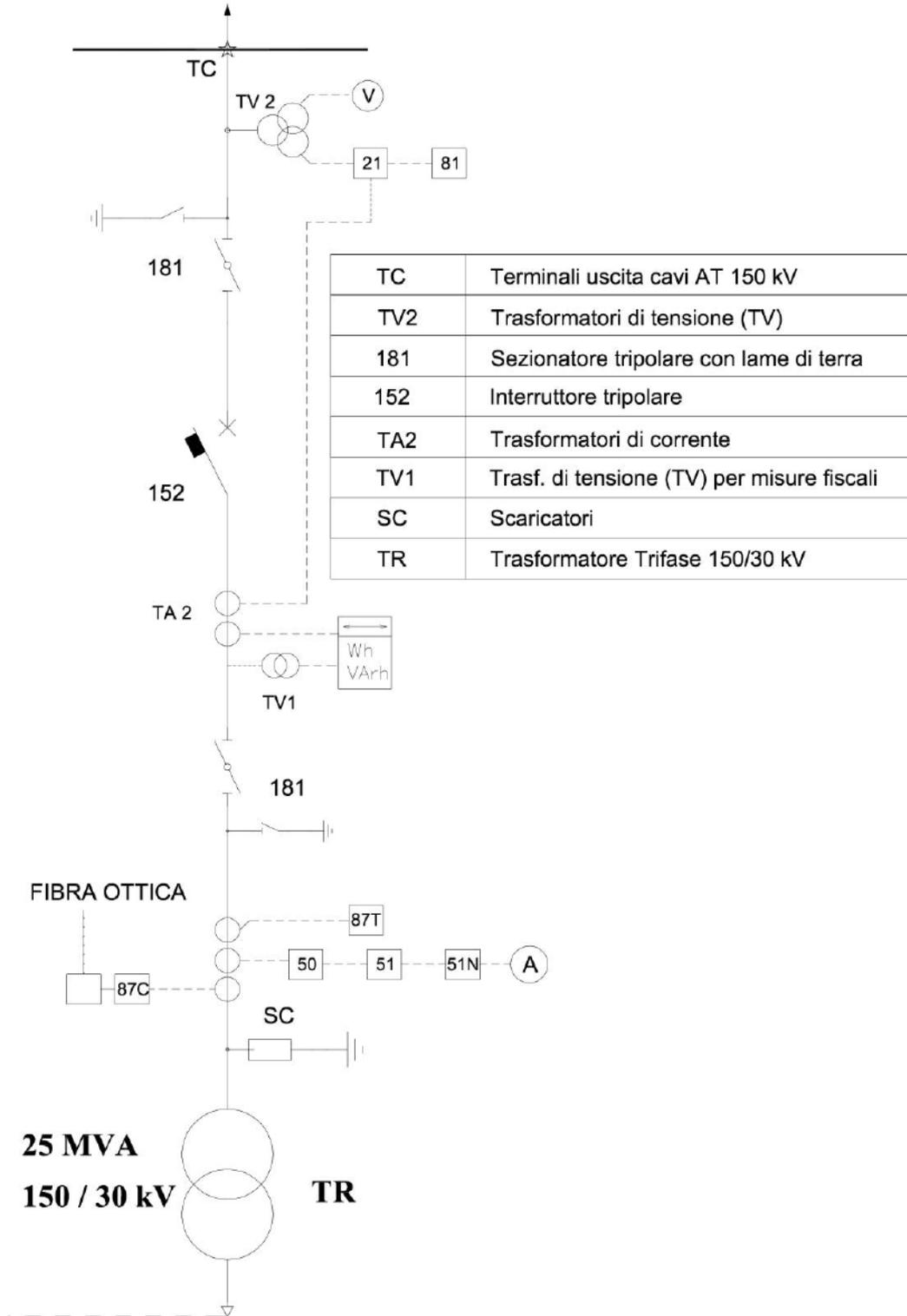


Figura 15. Schema unifilare SSEU.

3.4 Caratteristiche elettrodotto 150 kV alta tensione

L'elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mm².

Caratteristiche elettriche principali del collegamento:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale	16 MVA
Intensità di corrente nominale (per fase)	110 A
Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa	200 A
Tensione di isolamento	170 kV

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1600 mm² tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in polietilene reticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in polietilene con grafitatura esterna (7).

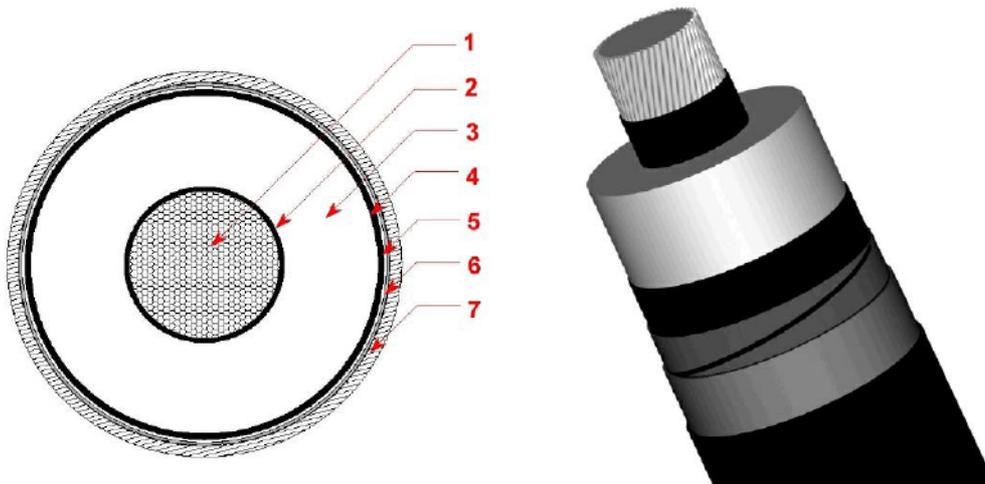


Figura 16. Sezione cavo dio alta sezione.

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm ²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

Tabella 8. Dati tecnici del cavo.

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Profondità di posa del cavo	Minimo 1,60 m
Formazione	Una terna a Trifoglio
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di Nastro Monitor in PVC – profondità	1,00 m circa

Tabella 9. Dati condizione di posa del cavo.



Data la lunghezza del collegamento, si prevede la necessità di eseguire una giunzione tra le tratte di cavo. In particolare, in questa fase progettuale, è previsto l'uso di pezzature di cavo aventi una lunghezza pari a 600m circa.

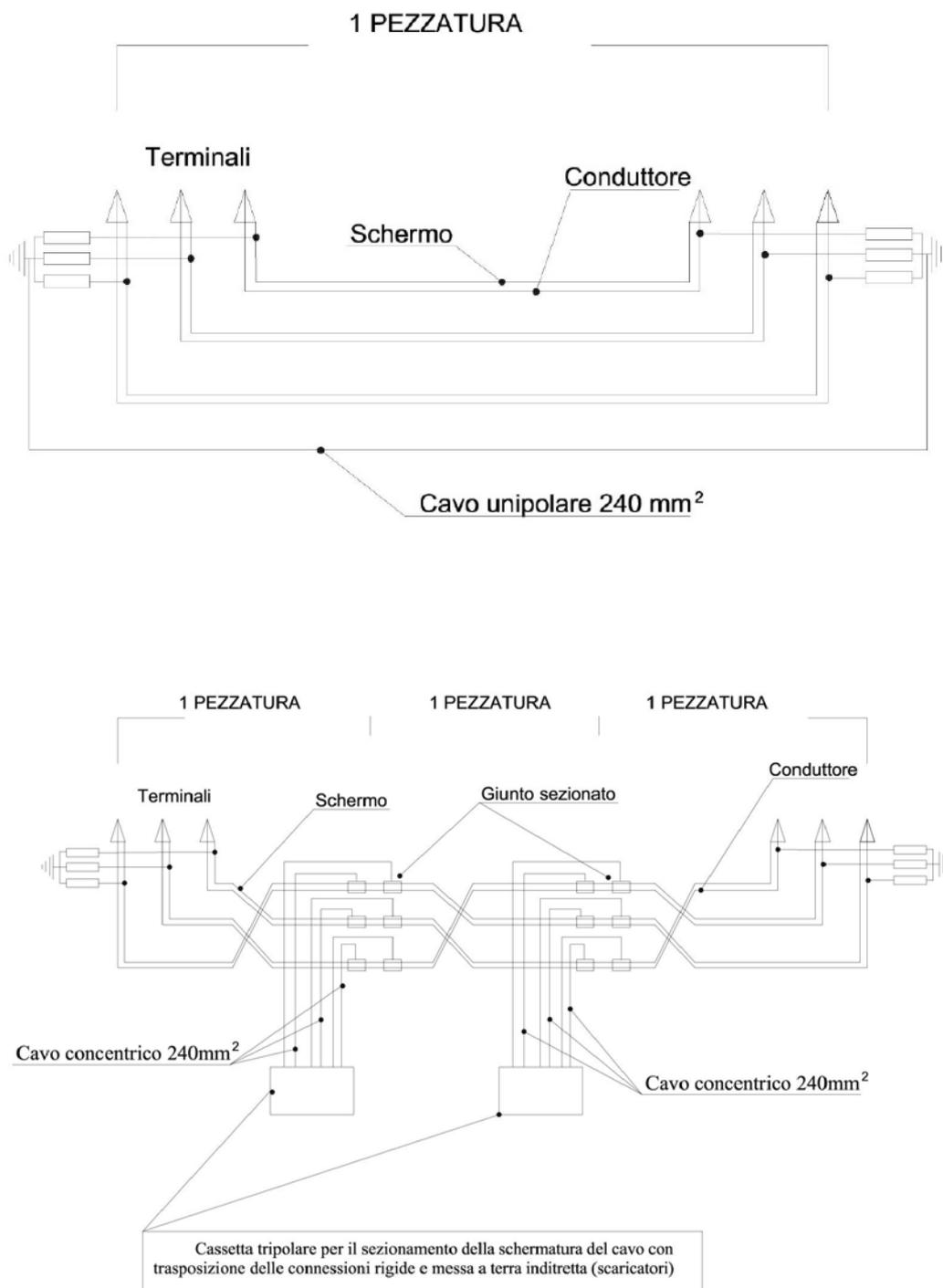


Figura 17. Modalità giunzione cavo.



QUARTA SEZIONE: NORME E SICUREZZA NEI CANTIERI

4.1 Sicurezza nei cantieri

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di cui al Testo Unico Sicurezza Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008 e sue modifiche ed integrazioni. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la Progettazione (CSP) abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il Fascicolo dell'Opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori (CSE), anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

4.2 Campi Elettrici e Magnetici

Si rimanda alla consultazione della Relazione Campi Elettromagnetici.

4.3 Rumore elettrodotti

Le linee in cavo interrato non costituiscono sorgente di rumore.

4.4 Normative di riferimento e Norme tecniche

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 *"Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici"*
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, *"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*, (G.U. n. 55 del 7 marzo 2001);
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 luglio 2003, *"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"*, (GU n. 200 del 29-8-2003);
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 giugno 2001 n°327 *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità"*;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, *"Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi"*;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 *"Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio"*;



- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 12 dicembre 2005 “*Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell’art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali*”;
- Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 “*Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne*” e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio del 29 maggio 2008 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto.

Norme Tecniche:

- CEI 11-17 “*Esecuzione delle linee elettriche in cavo*”, quinta edizione, maggio 1989;
- CEI 11-60 “*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne*”, prima edizione, 2000 - 07;
- CEI 211-4 “*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*”, prima edizione, 1996-07;
- CEI 211-6 “*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 50 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana*”, prima edizione, 2001-01;
- CEI 106-11 “*Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003*” (Art.6);
- CEI 11-4 “*Esecuzione delle linee elettriche esterne*”, quinta edizione, maggio 1989 edizione, 1996-07;
- CEI 304-1 “*Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza*”.

San Severo lì 15.01.2022

ing. Michele FERRERO

(timbro e firma)

