



REGIONE BASILICATA

COMUNE DI GENZANO DI L. (PZ)



Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto Agrivoltaico, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, denominato DERRICO, da realizzarsi in agro del Comune di Genzano di L.

Progetto Definitivo



Elaborato

Tav n°

RELAZIONE SULLE OPERE DI CONNESSIONE RTN - SSE di trasformazione AT/MT 150/30 kV -

A.7.3

Data: Ottobre 2021

Scala:

Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato

Progettazione

Ing. Francesco ABBATE

Via degli Oleandri, 32
85100 Potenza (PZ)
cell.: 347 3452951
e-mail: abbate.francesco@gmail.com



Proponente

Luminora Derrico S.r.l.

Via Tevere, 41
00198 Roma
e-mail: roberto.capuozzo@powertis.com
PEC: luminoraderricosrl@legalmail.it

Powertis

Luminora Derrico S.r.l.
Via Tevere 41/00198 Roma
C.F. e P.IVA 16073241008

Visti

Powertis.com

Luminora Derrico S.r.l.

INDICE

1. OGGETTO.....	2
2. IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI CONNESSIONE.....	2
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	2
3.1 Caratteristiche generali dell'impianto fotovoltaico.....	2
4. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE E IMPIANTO DI CONSEGNA	4
4.1 Generalità	4
4.2 Descrizione generale	4
4.3 Viabilità di accesso e aree di pertinenza.....	5
4.4 Rete di terra	6
4.5 RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna	6
4.6 SCADA.....	6
4.7 Apparecchiature di misura dell'energia	7
4.8 Protezione lato MT.....	7
4.9 Protezione di interfaccia	7
4.10 Protezione del trasformatore AT/MT	7
4.11 Scelta del tipo di cavi AT	7
5. MOVIMENTI TERRA.....	8
6. ASSEGNAZIONE STALLO AT DA PARTE DI TERNA	9

1. OGGETTO

Oggetto della presente relazione è la progettazione elettrica definitiva delle opere di connessione alla RTN 150 kV (Terna) relative ad un nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare da realizzarsi nella Provincia di Potenza, nel territorio comunale di Genzano di Lucania (PZ), località "Cartella" lungo la S.P. 105 di Taccone, e delle relative opere connesse da realizzare nel medesimo territorio comunale in località "Cacciapaglia" lungo la S.P. 79 Marascione-Lamacolma, a circa 2 Km dall'area di impianto.

Il progetto del nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare avrà una potenza di 19.998,00 MWp. In base alla soluzione di connessione (STMG GRUPPO_TERNA/P20200043065 del 13/07/2020 - Codice Pratica 202000732), l'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione AT/MT utente, in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Genzano".

2. IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI CONNESSIONE

In base alla soluzione di connessione (comunicata da TERNA, assegnando il codice pratica 202000732, tramite STMG GRUPPO TERNA/P20200043065 del 13/07/2020), l'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione AT/MT utente, in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Genzano".

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra lo stallo in sottostazione AT/MT e lo stallo di arrivo del futuro ampliamento della stazione RTN.

Come da richieste Terna, per l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture, lo stallo di arrivo Terna sarà condiviso con altri Produttori.

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

- n. 1 stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV da realizzare nel Comune di Genzano (PZ) a servizio dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto che contiene i seguenti elementi principali:
 - stallo trasformatore 150/30 kV a servizio dell'impianto fotovoltaico;
 - sistema di sbarre AT;
 - stallo di linea a 150 kV per la connessione al punto di connessione alla RTN;
 - cavo AT interrato di collegamento al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV a servizio dell'impianto oggetto della presente relazione.

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3.1 Caratteristiche generali dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico in progetto prevede l'installazione, su due lotti di terreno poco distanti tra loro e nella completa disponibilità della committenza, attualmente a destinazione agricola e condotti a seminativo, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 665 Wp.

I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture dedicate orientabili noti anche come tracker monoassiali. Si tratta di strutture innovative caratterizzate da un inseguitore monoassiale che orienta i moduli in direzione Est-Ovest in funzione della posizione del sole, garantendo così un aumento della producibilità di oltre il 30%.

Le strutture di supporto, chiamati tracker, saranno ciascuno strutturalmente composti da strutture a telaio metallico, in acciaio zincato a caldo, costituito da pali infissi nel terreno e da una trave di collegamento superiore rotante ove sono fissati i pannelli fotovoltaici, senza la realizzazione di fondazioni in calcestruzzo o di tipo invasivo.

Il progetto prevede la posa in opera di 501 tracker monoassiali che saranno dimensionati per alloggiare ciascuno 60 moduli fotovoltaici per un totale di 30.060 moduli fotovoltaici da installare e quindi una potenza complessiva di 19.989,90 KWp. Più in dettaglio avremo che nel campo A è prevista l'installazione di 174 inseguitori in grado di ospitare 10'440 moduli mentre nel campo B saranno alloggiati i restanti 327 tracker contenenti 19'620 pannelli fotovoltaici.

L'impianto sarà corredato di:

- 92 inverter (30 nel campo A e 62 nel campo B) per la conversione dell'energia prodotta dai pannelli da corrente continua in corrente alternata e per elevarne la tensione ad 800 V;
- 5 cabine di campo con trafo MT ed apparecchiature MT e BT (2 nel campo A e 3 nel B);
- 2 cabine di sezionamento e consegna contenenti le apparecchiature MT (una per ogni campo);
- 2 cabine di controllo (control room) contenenti tutte le apparecchiature di comando e di controllo dell'impianto (una per ogni campo);
- 5 trasformatori MT/BT 30'000/800 V allocati in ognuna delle 5 cabine di campo;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati MT e BT;
- il cavidotto di collegamento interrato in MT (30 KV) tra cabina di consegna del campo A e cabina di consegna del campo B;
- il cavidotto di collegamento interrato in MT (30 KV) tra cabina di consegna del campo B e la SSE - stazione d'utenza;
- SSE -Stazione di Utenza per l'elevazione della tensione di consegna da 30 kV 150 kV ubicata nei pressi della Stazione Elettrica Terna denominata "GENZANO";
- Cavidotto AT (150 KV) per la connessione dell'Impianto allo stallo di consegna assegnato da TERNA.

Dal punto di vista elettrico, l'impianto nel suo complesso è funzionalmente diviso in 92 blocchi; ogni blocco, costituito da diversi moduli costituenti le stringhe, è collegato ad un inverter, avente la funzione di trasformare la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata ed elevarne la tensione ad 800 V (BT). Gli inverter a loro volta, raggruppati in 5 sottocampi sono collegati alle cabine di campo in cui sono presenti i trasformatori che hanno la funzione di elevare ulteriormente la tensione della corrente da 800 V a 30 KV (MT). Tutta la corrente prodotta infine è inviata, tramite un cavidotto esterno di lunghezza pari a circa 1,8 km, alla Sottostazione elettrica di trasformazione AT/MT, prevista nei pressi del punto di consegna (SE Genzano), per elevarne la tensione da 30 a 150 kV e consentirne l'immissione in rete in Alta Tensione.

4. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE E IMPIANTO DI CONSEGNA

4.1 Generalità

La sottostazione AT/MT, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta e trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 150 kV per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico attraverso la rete di raccolta a 30 kV. Nella sottostazione la tensione viene innalzata da 30 kV a 150 kV e consegnata alla rete mediante breve linea in cavo interrato a 150 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT, per la connessione in antenna con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Genzano".

4.2 Descrizione generale

Il progetto della sottostazione elettrica di conversione prevede che l'entrata dei cavi MT (30 kV) e l'uscita dei cavi AT (150 kV), al fine di garantire il raccordo con la stazione RTN, avvenga mediante posa interrata. La sottostazione AT/MT comprenderà un montante AT per l'impianto in oggetto, che sarà principalmente costituita da uno stallo trasformatore, da una terna di sbarre e uno stallo linea.

Lo stallo trasformatore AT/MT sarà composto da:

- trasformatore di potenza AT/MT;
- terna di scaricatori 150 kV;
- terna di TA 150 kV;
- interruttore tripolare 150 kV;
- terna di TV induttivi 150 kV;
- sezionatore tripolare 150 kV con lame di terra;

Lo stallo linea invece sarà formato da:

- terna di TV 150 kV induttivi di sbarra;
- terna di TA 150 kV;
- interruttore tripolare 150 kV;
- terna di TV induttivi 150 kV;
- sezionatore tripolare 150 kV con lame di terra;
- terna di scaricatori 150 kV;
- terminali per il raccordo interrato con il punto di consegna.

Il trasformatore elevatore dello stallo produttore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto. Il trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sotto carico.

Le sbarre AT saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 170 kV.

All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, ecc. Inoltre sarà installato un gruppo elettrogeno di potenza adeguata che alimenterà i servizi fondamentali di stazione in mancanza di tensione.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

In ottemperanza alle indicazioni TERNA la sottostazione prevederà anche l'aggiunta di ulteriori stalli produttore per eventuali nuovi utenti futuri. Questi ulteriori stalli saranno indipendenti ed avranno un proprio accesso.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 2,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

I cavi di alta tensione saranno interrati direttamente.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area di competenza di ogni produttore, in idonea posizione, saranno previsti eventualmente lo shunt reactor e il bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in un apposito locale.

4.3 Viabilità di accesso e aree di pertinenza

L'area della sottostazione sarà opportunamente recintata, con recinzione avente caratteristiche conformi alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 (altezza minima 2,5 m). La distanza della recinzione dalle apparecchiature di alta tensione sarà in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 e comunque non inferiore a 5 m.

L'accesso alla sottostazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato.

Per l'accesso all'area delle sbarre AT e dello stallo arrivo linea saranno previsti un cancello carrabile di larghezza 6 m e un cancello pedonale.

All'interno della sottostazione sarà realizzata una viabilità interna tale da consentire le normali operazioni di esercizio e manutenzione dell'impianto nel rispetto delle distanze di vincolo e di guardia fissate dalla Norma CEI 61936-1.

Sarà prevista la realizzazione di un tratto di viabilità di accesso alla sottostazione, opportunamente sistemata in modo da consentire il transito dei mezzi pesanti specialmente in fase di cantiere. Tale tracciato è stato studiato, per quanto possibile in compatibilità con la presenza di altri produttori, evitando interferenze.

Inoltre è prevista una breve fascia di servizio perimetrale, esternamente alla recinzione della sottostazione, per eventuali opere di stabilizzazione e regimazione delle acque, per manutenzione e per passaggio cavi interrati.

Le vie di accesso all'interno sottostazione e i camminamenti saranno realizzati con un rivestimento superficiale in calcestruzzo o asfalto.

L'area attorno alle apparecchiature in alta tensione sarà ricoperta con pietrisco e/o ghiaia.

Tutto ciò al fine di garantire che le tensioni di passo e contatto nei vari punti della sottostazione siano inferiori ai limiti ammissibili, che saranno definiti in fase di realizzazione del progetto esecutivo.

4.4 Rete di terra

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm² interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. L'impianto di messa a terra secondario sarà composto dai collettori principali di terra (piatto di rame di dimensioni 500x50x6 mm), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm². La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

In base alle prescrizioni di TERNA potrà essere necessario anche un collegamento dell'impianto di terra della sottostazione con quello della stazione RTN.

4.5 RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna

Tale sistema deve rispondere alle specifiche TERNA S.p.A. Le caratteristiche degli apparati periferici RTU devono essere tali da rispondere ai requisiti di affidabilità e disponibilità richiesti e possono variare in funzione della rilevanza dell'impianto.

La RTU dovrà svolgere i seguenti compiti:

- Interrogazione delle protezioni della sottostazione, per l'acquisizione di segnali e misure attraverso le linee di comunicazione;
- Comando della sezione AT e MT della sottostazione;
- Acquisizione di segnali generali di tutta la rete elettrica;
- Trasmettere a TERNA S.p.A. i dati richiesti dal Regolamento di Esercizio, secondo i criteri e le specifiche dei documenti TERNA.

La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete MT e AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche.

4.6 SCADA

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) deve essere modulare e configurabile secondo le necessità e configurazione basata su PC locale con WebServer per l'accesso remoto.

La struttura delle pagine video del sistema SCADA deve includere:

- Schema generale di impianto;
- Pagina allarmi con finestra di pre-view;
- Schemi dettagliati di stallo.

Lo SCADA dovrà acquisire, gestire e archiviare ogni informazione significativa per l'esercizio e la manutenzione, nonché i tracciati oscillografici generati dalle protezioni.

4.7 Apparecchiature di misura dell'energia

La misura dell'energia avverrà:

- sul lato AT (150 kV) in sottostazione di trasformazione;
- nel quadro MT in sottostazione;
- sul lato BT in corrispondenza dei servizi ausiliari in sottostazione.

4.8 Protezione lato MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT per le linee di vettoriamento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi e dai guasti a terra.

Sarà presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione. L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.

4.9 Protezione di interfaccia

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione MT dalla rete di trasmissione AT in caso di malfunzionamento della rete.

Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di rinalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore AT/MT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

4.10 Protezione del trasformatore AT/MT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

4.11 Scelta del tipo di cavi AT

Sarà impiegata una terna di cavi disposta in piano, di sezione pari a 1200 mm² per il collegamento tra la sottostazione 150/30 kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Genzano".

Il conduttore sarà a corda rotonda compatta di rame, isolamento in XLPE, adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C, schermo a fili di rame con sovrapposizione di una guaina in alluminio saldato e guaina esterna in PE grafitato, qualità ST7, con livello di isolamento verso terra e tra le fasi pari a $U_0/U = 87/150$ kV. Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata. Il rivestimento esterno del cavo ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione. Lo strato di grafite è necessario per effettuare le prove elettriche dopo la posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

I cavi posati in trincea saranno con disposizione a "trifoglio", ad una profondità 1,5 m (quota piano di posa) su di un letto di sabbia dello spessore di 10 cm circa. I cavi saranno ricoperti sempre di sabbia per uno strato di 70 cm, sopra il quale sarà posata una lastra in cemento armato avente funzione di protezione

meccanica dei cavi. Con funzione di segnalazione, poco sopra la lastra sarà posata una rete rossa in PVC tipo Tenax e, a circa 50 cm di profondità, un nastro di segnalazione in PVC, riportante la dicitura "ELETTRDOTTO A.T. 150.000 V". All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 tubo PEHD Ø 50 mm entro il quale sarà eventualmente posato n°1 cavo Fibra Ottica, oltre a un cavo unipolare in rame con guaina in PVC a protezione del cavo AT.

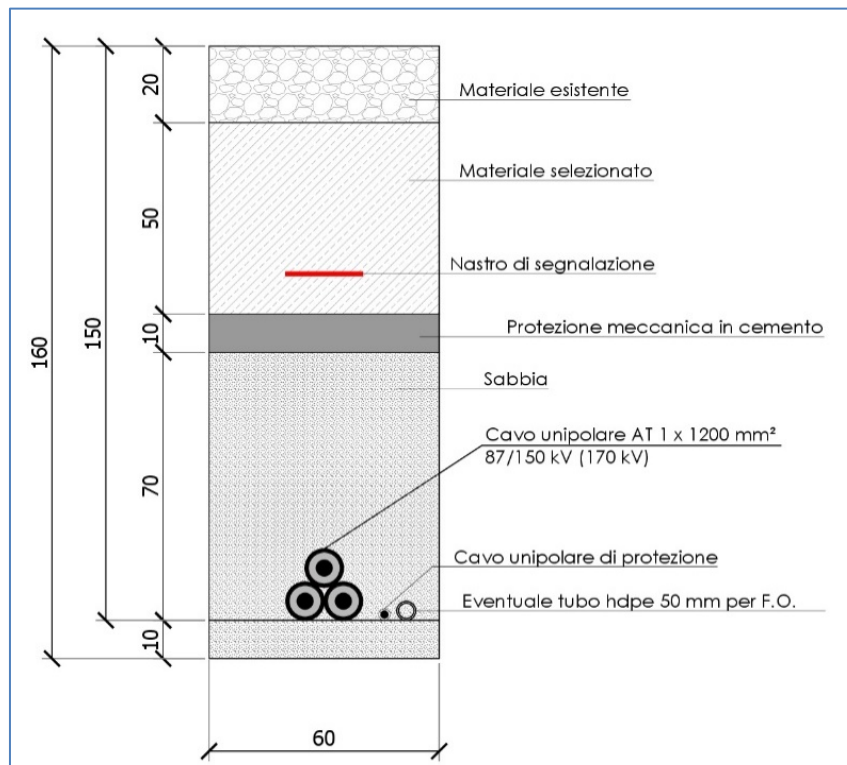


Figura 1 - Tipologico scavo per cavo AT

I relativi valori di corrente risultano, quindi, molto sovradimensionati rispetto ai valori di corrente generati dalla presenza del solo impianto fotovoltaico, per tenere in considerazione eventuali ampliamenti futuri e la connessione di ulteriori produttori alla stessa sottostazione 150/30 kV.

5. MOVIMENTI TERRA

I movimenti di terra per la realizzazione della nuova Sottostazione Elettrica consistiranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni apparecchiature, torri faro, etc).

L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consistiranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa meno 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scortico" superficiale di circa 30 - 40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto. Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota

finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell' idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito. L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade di servizio destinate alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

6. ASSEGNAZIONE STALLO AT DA PARTE DI TERNA

Lo stallo di arrivo in stazione Terna sarà costituito principalmente da:

- Terna di terminali AT per esterno 150 kV;
- Terna di scaricatori di sovratensione 150 kV;
- Terna di trasformatori di tensione capacitivi 150 kV;
- Sezionatore unipolare orizzontale con lame di terra 150 kV;
- Terna di trasformatori di corrente 150 kV;
- Interruttore tripolare 150 kV;
- Sezionatore unipolare verticale 150 kV su entrambe le terne di sbarre.

Tutti i componenti devono rispondere alle specifiche Terna.

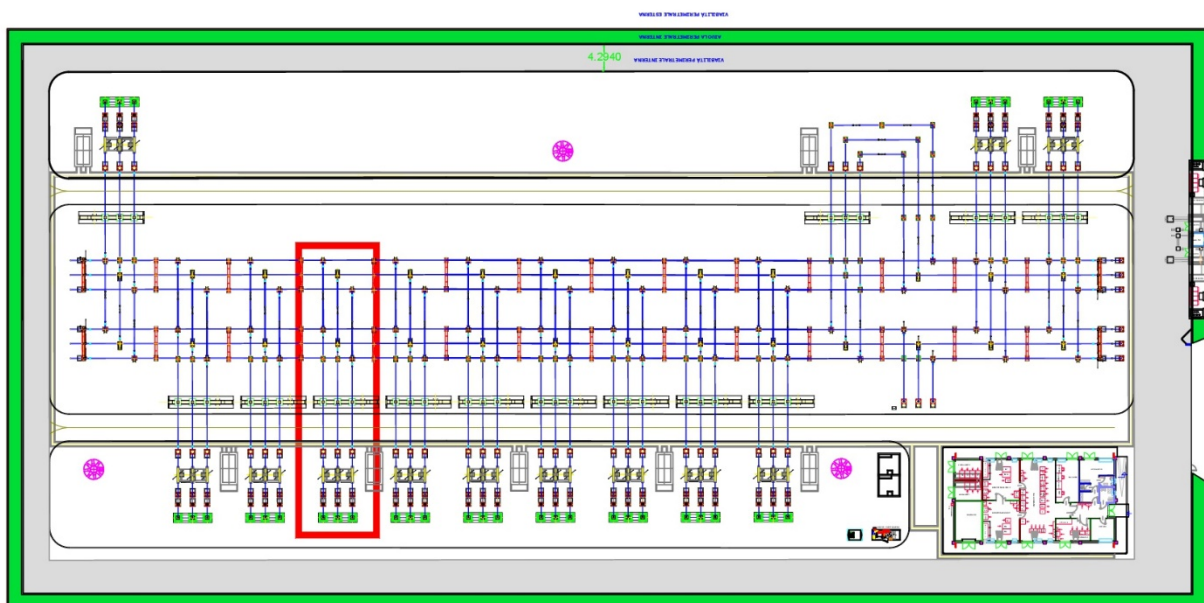


Figura 2 - Stallo per la connessione in stazione Terna