



REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI MATERA
COMUNE DI IRSINA



PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DENOMINATO "AGRIVOLTAICO PIANO DEL CARRO" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI IRSINA (MT) NELLA CONTRADA DI "PIANO DEL CARRO" E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI OPPIDO LUCANO (PZ) CON POTENZA PARI A 19.712,16 kW_p (18.200,00 kW IN IMMISSIONE) INTEGRATO CON TECNOLOGIA STORAGE.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE



livello prog.	GOAL	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	NOME FILE	DATA	SCALA
PD					IRS_A1 A11.2	04.08.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO



PROPONENTE:

IOTA PEGASO S.R.L.
Via Mercato 3, 20121 Milano (MI)
CF:11467120967

ENTE:

PROGETTAZIONE:

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
Ing. A. Costantino
Ing. C. Chiaruzzi
Arch. A. Calandrino
Arch. M. Gullo
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. P. Provenzano
Ing. G. Buffa
Ing. G. Schillaci
Arch. Y. Kokalah
Arch. G. Vella



IL PROGETTISTA

Sommario

PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI.	2
1.1. Oggetto	2
1.2. Premessa	2
PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN.	3
2.1 Preventivo di connessione	3
2.2 Opere per la connessione	5
3.1. Ubicazione della SSE Produttore.	6
3.2. Recinzione dell'area.	8
3.3. Schema generale di sottostazione.	9
3.4. Struttura della Sottostazione Elettrica di Utente.	11
3.5. Locali tecnici della Sottostazione produttore.	13
3.6. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.	15
3.7. Protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete	16
3.8. Protezioni del trasformatore AT/MT	17
3.9. Protezioni partenza linee MT.	18
3.10. Controllo dell'impianto.	18
3.11. Impianto di terra.	19
3.12. Servizi generali e ausiliari.	20
3.13. Gruppo elettrogeno.	22
3.14. Alimentazione in c.c..	22
3.15. Basamenti per apparecchiature elettriche.	22
PARTE IV: OPERE DI RETE A 150kV	24
4.1 Descrizione generale delle Opere RTN	24
4.2 Layout dello stallo per la connessione alla SE-RTN	25

PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI.

1.1. Oggetto

La presente relazione si riferisce alla progettazione definitiva:

- I. dell'Impianto Fotovoltaico che la società **IOTA PEGASO S.R.L.** intende realizzare alla località "**PIANO DEL CARRO**", nel Comune di **IRSINA** (MT), con potenza in immissione pari a **18,2 MW**;
- II. delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.

In particolare la presente relazione riguarda le modalità di connessione del generatore fotovoltaico alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV.

1.2. Premessa

Le opere di connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN sono essenzialmente costituite da:

1. elettrodotto di collegamento in MT a 30 kV della lunghezza complessiva di circa 6,5 km, per la connessione del generatore fotovoltaico alla Sottostazione Elettrica di Utenza (SSE) 30/150kV;
2. Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150kV, costituita da un singolo stallo di trasformazione da 25 MVA;
3. opere elettromeccaniche di collegamento della SSE allo Stallo Arrivo Produttore assegnato nella Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV denominata "**OPPIDO**";
4. elettrodotto in cavo interrato a 150 kV di collegamento tra lo stallo partenza linea della Sottostazione Elettrica condivisa e lo Stallo Arrivo Produttore in SE Terna;
5. opere elettromeccaniche relative allo Stallo Arrivo Produttore assegnato nella Stazione Elettrica di "**OPPIDO**";
6. nuovo elettrodotto aereo a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE **OPPIDO** e la Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN 380/150 kV di **GENZANO**.

Si precisa che il nuovo elettrodotto aereo a 150 kV e lo stallo interno alla SE-RTN (punti 4. e 5. dell'elenco che precede) fanno parte nella loro interezza del progetto definitivo da sottoporre ad autorizzazione nell'ambito del procedimento unico previsto dall'art. 12 del D.lgs. 387/03.

PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN.

2.1 Preventivo di connessione

Ai fini della connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico, la società proponente Iota Pegaso S.R.L. ha richiesto e ottenuto da TERNA S.p.A. il preventivo di connessione Codice Pratica n. 201900348 pervenuto con lettera Prot. P20190049779 del 11/07/2019.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale di produzione venga collegata in antenna a 150 kV su uno stallo a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV denominata "OPPIDO", già in esercizio e sita nel Comune di Oppido Lucano (PZ), alla località "Masseria LANCIERI", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE di Oppido e la SE di trasformazione 380/150 kV di Genzano.

Inoltre il preventivo di connessione indicava la possibilità che l'impianto dovesse condividere lo stallo nella SE-RTN di Oppido con altri Produttori. Effettivamente, successivamente TERNA S.p.A. con lettera PEC Prot. n. P20200031032 del 22/05/2020 ha richiesto in modo più cogente che lo stallo venisse condiviso con altri produttori al fine di ottimizzare le infrastrutture di rete.

Ad oggi TERNA ha indicato che lo stallo sia condiviso tra i seguenti produttori:

- SSE 1.** **Green Nine S.r.l.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900366 pervenuta alla società con lettera prot. P20190049919 del 12/07/2019;
- SSE 2.** **Levante Solar S.r.l.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201800500 pervenuta alla società con lettera prot. P20180041449 del 19/12/2018;
- SSE 3.** **May Solar S.r.l.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201800459 pervenuta alla società con lettera prot. P20180041435 del 19/12/2018;
- SSE 4.** **JD06 S.r.l.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900365 pervenuta alla società con lettera prot. P20190049839 del 11/07/2019;
- SSE 5.** **T2 Energy S.r.l.s.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201901268, pervenuta alla società con lettera prot. P20200005713 del 28/01/2020;
- SSE 6.** **Abbasiano S.a.s.** di Nicola Abbasiano & C. per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 202000460 pervenuta alla società con PEC del 29/05/2020;
- SSE 7.** **Trina Solar Basilicata 1 S.r.l.**, per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201800548 pervenuta alla società con lettera prot. P20190015060 del 25/2/2019;

- SSE 8.** Solartrack S.r.l., per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900454 pervenuta alla società con lettera prot. P20190057728 del 09/08/2019;
- SSE 9.** Omega Centauro S.r.l., per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900194 pervenuta alla società con lettera prot.n. P20190037201 del 23.05.2019;
- SSE 10.** Iota Pegaso S.r.l., per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900348 pervenuta con lettera prot.n. P20190049779 del 11.07.2019;
- SSE 11.** Horizonfirm S.r.l., per la Soluzione Tecnica Minima Generale cod. id. 201900347 pervenuta con lettera prot.n. P20190049786 del 11.07.2019

Per questa necessità di condivisione dello stallo assegnato da TERNA ai fini della connessione alla RTN dei rispettivi impianti fotovoltaici la scrivente Società, unitamente alle altre sopra indicate, ha raggiunto in data 11/09/2020 un accordo di condivisione che prevede che le rispettive Sottostazioni Elettriche di trasformazione si connettano ad un sistema di sbarre comuni a 150 kV a sua volta collegato allo Stallo Arrivo Produttore interno alla SE di OPPIDO. Quest’ultimo collegamento è stato previsto in cavo AT tipo ARE4H1H5E 87/150 kV, attestato da un lato allo stallo interno alla SE-RTN di Oppido Lucano e dall’altro allo stallo partenza linea che si attesta al predetto sistema di sbarre comuni, come rappresentato nella seguente **Fig. 1**:

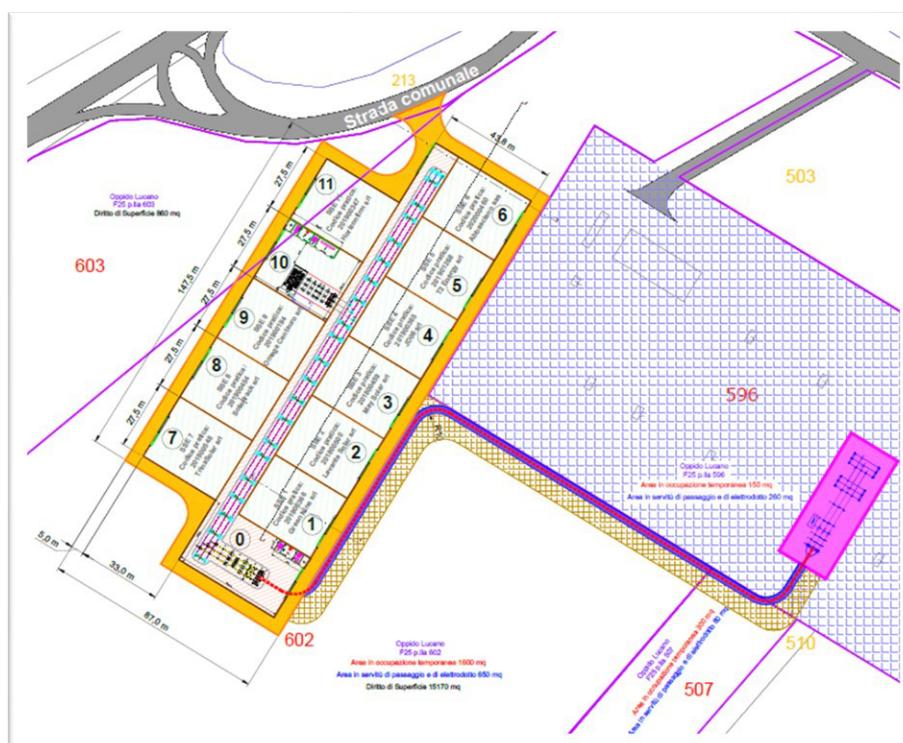


Fig. 1. Planimetria d’assieme su CTR con indicazione delle Sottostazioni elettriche di Utensila, del sistema di sbarre comuni, dello stallo partenza linea, del cavo AT di collegamento con il futuro stallo arrivo produttore da realizzare presso la stazione elettrica di smistamento RTN 150 kV “Oppido”.

2.2 Opere per la connessione

In questa relazione sono trattati nello specifico gli aspetti specialistici relativi alle Opere Elettriche per la Connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico, mediante la condivisione dello stallo della Stazione Terna RTN 150 kV di Oppido Lucano in Basilicata con le varie Sottostazioni di trasformazione MT/AT degli altri Produttori. In particolare, si considerano le sole **opere di utenza**, limitando la trattazione delle **opere di rete** al solo stallo assegnato all'interno della SE-RTN di OPPIDO. *Le opere di utenza saranno trattate limitatamente alla SSE della proponente Società Iota Pegaso S.r.l. nonché del sistema di sbarre comuni e del cavo AT di collegamento.*

Le **opere di utenza** riguardano fondamentalmente:

- La rete MT a 30kV per l'interconnessione tra l'Impianto Fotovoltaico e la Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AT 30/150 kV;
- La Sottostazione elettrica di Utenza, con le relative apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici, che sarà costruita nell'apposita "Area Produttori", la cui localizzazione è stata individuata in un'area limitrofa all'esistente Stazione Elettrica della RTN "OPPIDO", nella particella catastalmente distinta al F. 25, mappale 602 e 603 del catasto terreni del Comune di Oppido Lucano (PZ);
- Le opere comuni, consistenti nelle Apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici da realizzare all'interno dell'area comune per la condivisione dello Stallo Partenza Linea AT, all'interno dell'Area Produttori;
- La connessione in antenna a 150 kV, mediante cavo interrato AT, tra lo Stallo partenza linea, situato nell'area comune dell'Area Produttori, e lo Stallo Arrivo Produttori di futura realizzazione nella Stazione Elettrica RTN 150 kV di OPPIDO;
- Terminali e scaricatori di utenza relativi allo stallo assegnato all'interno della SE-RTN di OPPIDO.

Le **opere di rete** riguardano:

- La realizzazione di un nuovo Stallo Arrivo Produttore a 150 kV da realizzarsi nella Stazione Elettrica TERNA a 150kV già esistente in agro di Oppido Lucano, alla località Masseria Lancieri, sui terreni catastalmente distinti al foglio 25, p.lla 596 del Catasto Fabbricati;
- La realizzazione di "...un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE Oppido e la SE a 380/150 kV di Genzano...", il cui percorso è progettato in parallelismo all'elettrodotto già esistente.

PARTE III: SOTTOSTAZIONE ELETTRICA PRODUTTORE 30/150kV

3.1. Ubicazione della SSE Produttore.

Le coordinate geografiche baricentriche del sito di installazione della nuova stazione elettrica di trasformazione sono:

Latitudine	Longitudine
40°45'55.71"N	16° 6'12.02"E

La struttura ricade in agro di Oppido Lucano (PZ), alla località "Masseria Lancieri", su Foglio 25, particella 602-603.

Il posizionamento dell'Area Produttori è stato progettato tenendo conto della pianificazione sovraordinata vigente in zona: l'area individuata non è interessata da vincoli cogenti.

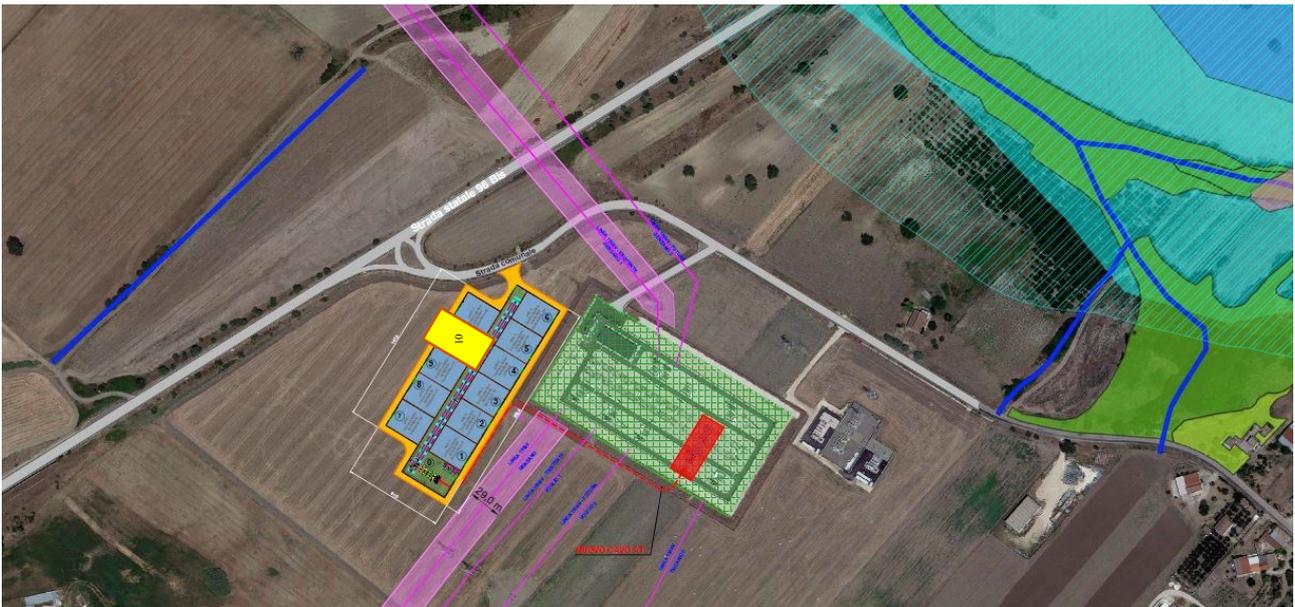


Fig. 2. Inquadramento su ortofoto con vincoli presenti nella macroarea della Sottostazione Produttore. In giallo, l'area di sedime della SSE oggetto della presente relazione

La Sottostazione Elettrica del Produttore sarà situata su un'area pianeggiante con andamento plano-altimetrico regolare, come evidente dall'andamento delle curve di livello e dal piano quotato della C.T.R.:

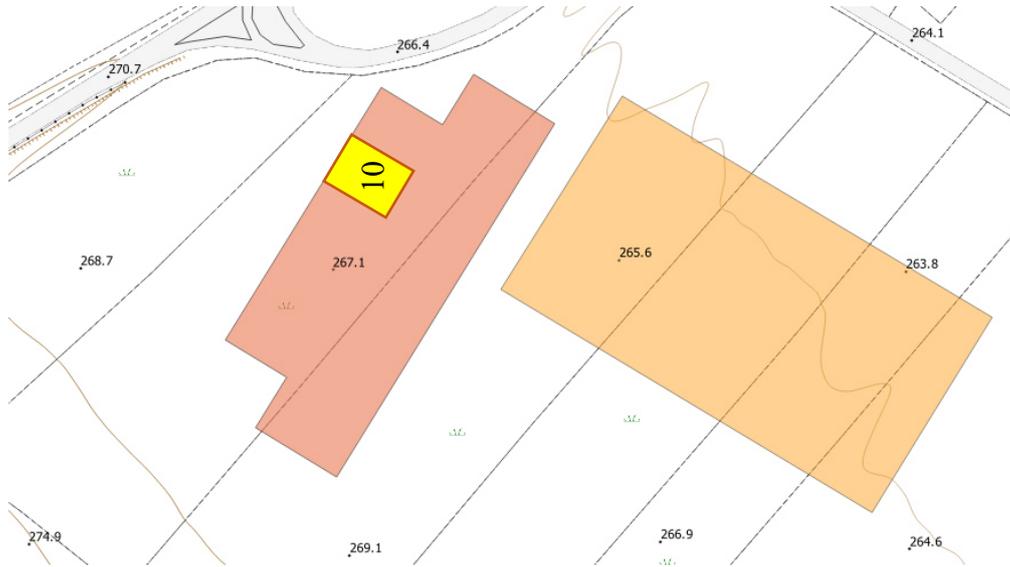


Fig. 3. Stralcio di dettaglio su CTR con l'ingombro delle opere recintate: in marrone, il grappolo costituito dalle future Sotto Stazioni; in ocra, il perimetro della esistente SE-RTN. In giallo, l'area di sedime della SSE oggetto della presente relazione.

L'accesso al grappolo di sottostazioni avverrà mediante l'apertura di un varco su Strada Comunale, a sua volta collegata con uno svincolo stradale alla Strada Statale 96 bis.

Si è inoltre perseguito l'obiettivo di minimizzare la distanza tra lo stallo di partenza e quello di arrivo, posizionando le Sottostazioni al di fuori delle fasce di pertinenza e di rispetto degli elettrodotti aerei AT 150kV della RTN, afferenti alla SE "OPPIDO", sia esistenti che di futura realizzazione.

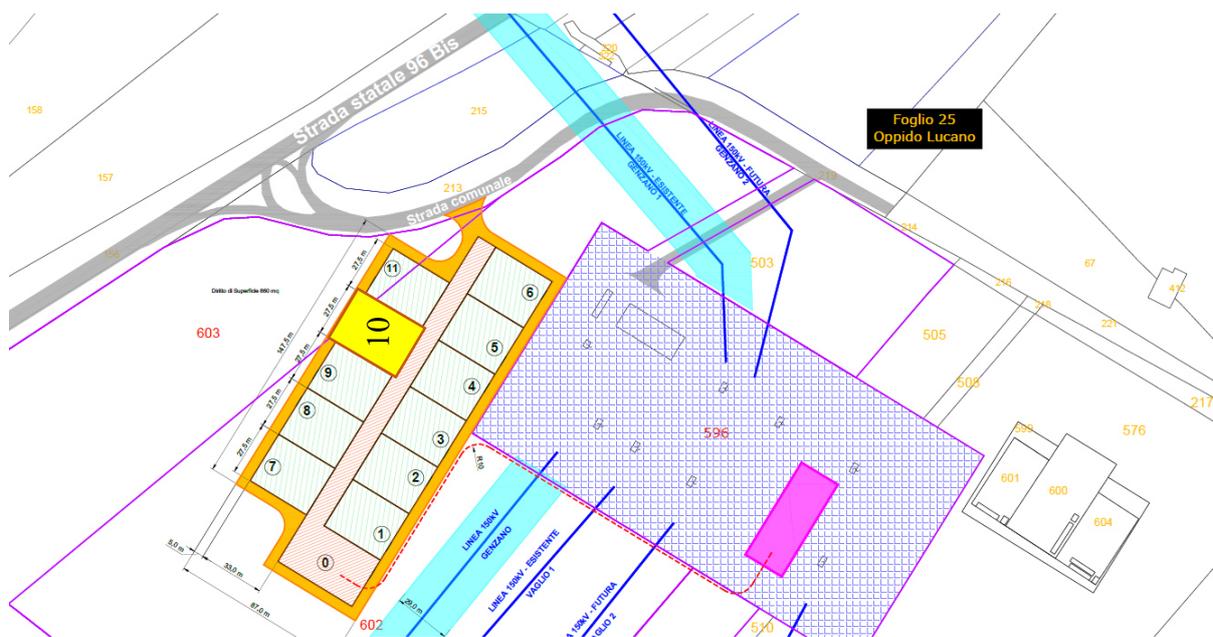


Fig. 4. Stralcio di dettaglio su catastale delle opere per la Connessione: in blu, le linee aeree AT 150kV esistenti o future afferenti alla SE TERNA; in verde, le SSE Produttori; in rosso, l'elettrodotto AT 150kV; in viola, l'area occupata dalla esistente SE TERNA; in magenta, la posizione dello Stallo 150kV assegnato.

Nella figura che segue si può notare come lo spigolo della recinzione dell'Area Comune delle Sottostazioni, nel punto più prossimo, dista circa 31m dall'asse linea AT:

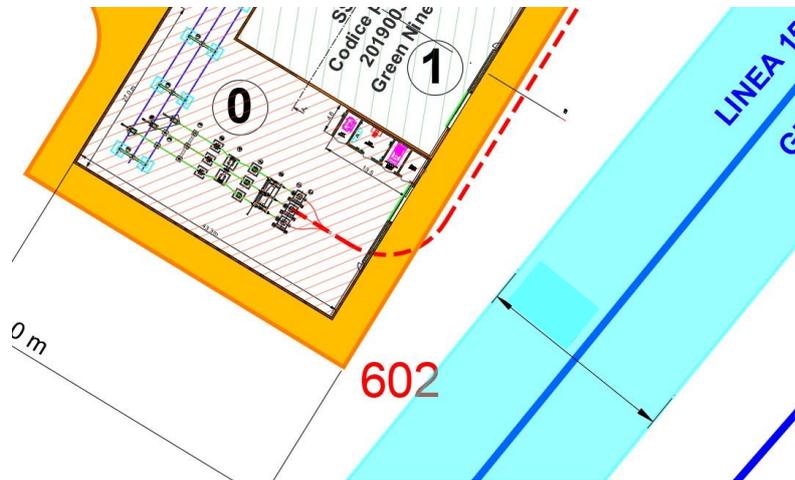


Fig. 5. Stralcio di dettaglio su CTR: lo spigolo della recinzione dell'Area Produttori, nel punto più prossimo, si situa a 31 m dall'asse linea AT150kV "Genzano"; in turchese, la fascia di rispetto di 30m per lato dall'asse linea.

3.2. Recinzione dell'area.

L'area della Sottostazione e delle Parti Comuni è completamente recintata mediante:

- i. trave di fondazione di larghezza e profondità da definirsi sulla base delle caratteristiche portanti del terreno;
- ii. muro di calcestruzzo armato posto in opera sulla fondazione per un'altezza fuori terra pari ad 1,20m rispetto al piano di calpestio interno;
- iii. saette prefabbricate in cls armato infisse nel muro di cui sopra fino ad una altezza totale di 2,50m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso è presente un cancello di ingresso di larghezza di 8m fiancheggiato da un accesso pedonale.

La massiciata del piazzale sarà realizzata in misto di cava o di fiume (tout-venant) priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Sarà posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Sovrastante alla massiciata, nelle zone carrabili interne alla recinzione, sarà posata la pavimentazione bituminosa in tout-venant bitumato a caldo per uno spessore di circa 6 cm e rullato con rullo vibratore.

Superiormente sarà posato il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore di circa 4 cm con rullo vibrante.

3.3. Schema generale di sottostazione.

La Sottostazione Elettrica Di Utente di proprietà della Società Iota Pegaso S.r.l. risulta equipaggiata con un singolo stallo di trasformazione MT/AT 30/150kV da 25 MVA.

Lo stallo di trasformazione è collegato ad un sistema di sbarre AT, al quale afferiscono anche gli altri Produttori che condividono la Connessione alla RTN.

Negli elaborati grafici del Progetto sono riportati lo schema planimetrico, i particolari e lo schema elettrico unifilare della stessa sottostazione.

Le caratteristiche dello Stallo Arrivo Produttore, lo schema e le caratteristiche della Sottostazione Elettrica di Utente potranno, ovviamente, cambiare nel passaggio, in fase esecutiva, dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMD) secondo quelli che saranno gli accordi con TERNA S.p.A. all'atto della costruzione della sottostazione stessa. In tale evenienza si adeguerà lo schema di sottostazione alle specifiche e puntuali esigenze dettate dal funzionamento e dalla sicurezza della RTN. In ogni caso potranno variare lo schema elettrico e la disposizione delle apparecchiature in sottostazione, ma non verranno modificate le dimensioni generali in pianta del perimetro della SSE di proprietà degli Utenti Produttori, e le dimensioni in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

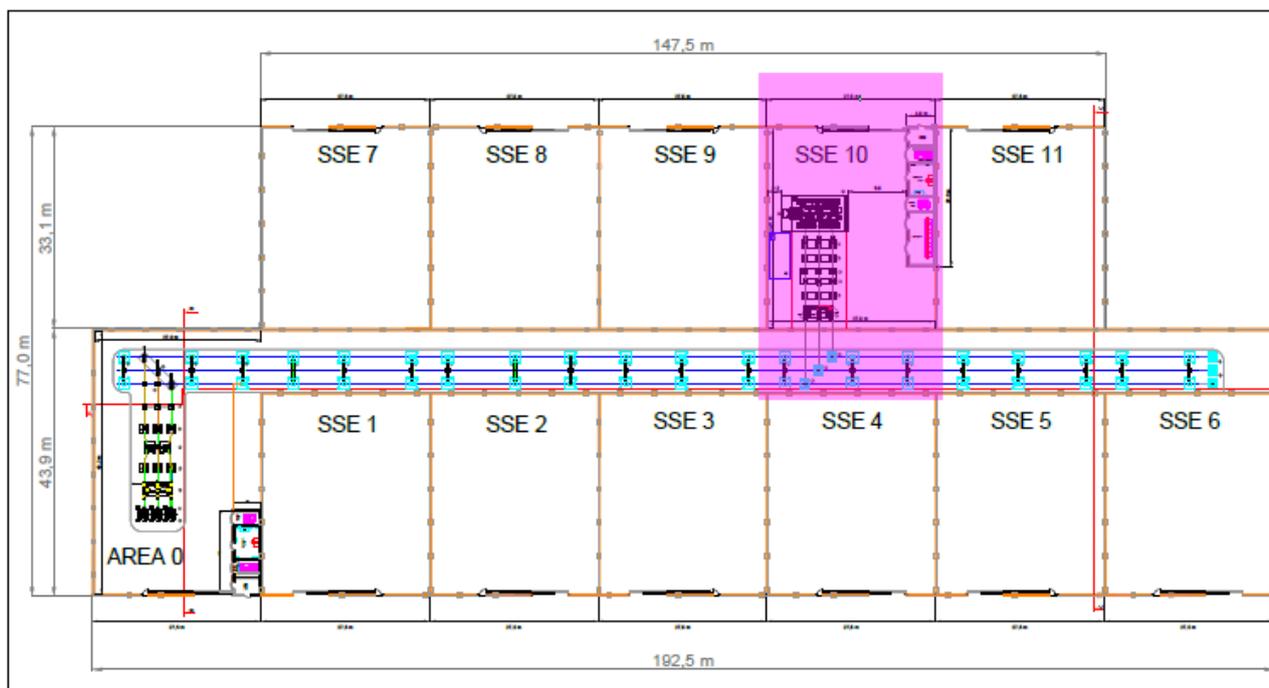


Fig. 6. Planimetria complessiva dell'area comune

La parte recintata della singola Sottostazione, in questa revisione definitiva del progetto, ha una dimensione in pianta di forma rettangolare di 27,5x33,1m circa, misurata all'asse della recinzione.

Le dimensioni complessive dell'aggregato di Sottostazioni Produttori facenti capo alla condivisione di Stallo sono quelle indicate compiutamente nei preposti elaborati e qui riportati per agilità di comprensione:

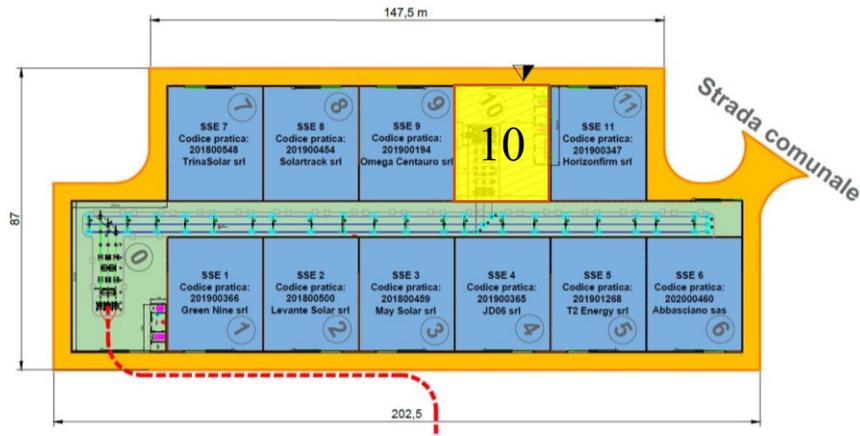


Fig. 7. Stralcio planimetrico con evidenza del grappolo di Sottostazioni Produttori per la condivisione dello Stallo AT in area Terna: in ocra, la viabilità di accesso e perimetrale; in verde, l'area comune per la condivisione dello Stallo; in blu, le sottostazioni; con tratto rosso tratteggiato, il cavo AT 87/150kV. in giallo, la SSE dell'impianto oggetto della presente relazione

Nell'area comune delle Sottostazioni Produttori si possono individuare le seguenti sezioni d'impianto:

1. sistema di sbarre in AT 150 kV, per la condivisione di Stallo;
2. stallo partenza linea a 150kV;

Di seguito viene riportata la planimetria elettromeccanica e la vista laterale dello Stallo Partenza linea AT da condividere:

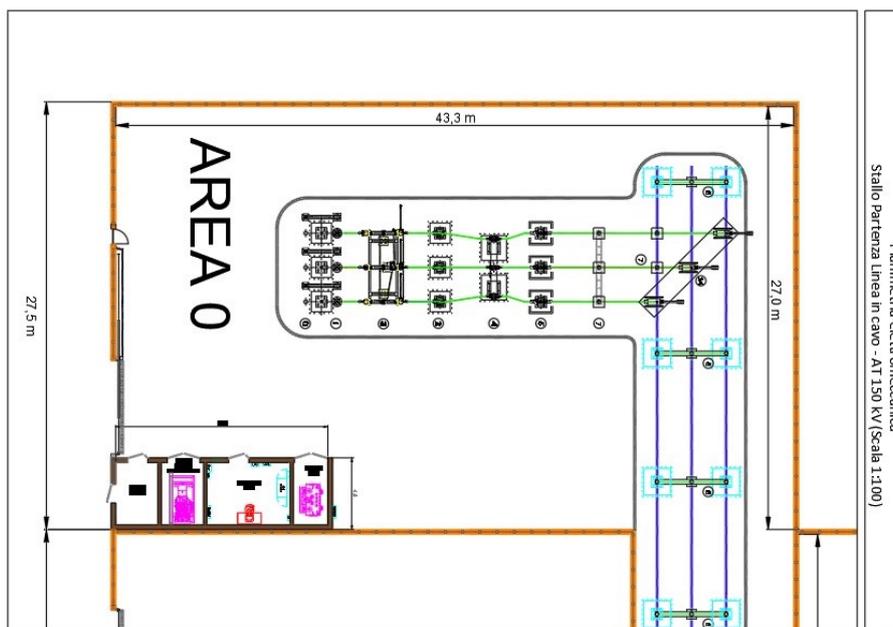


Fig. 8. Planimetria elettromeccanica Stallo Partenza linea in cavo AT 150 kV da condividere

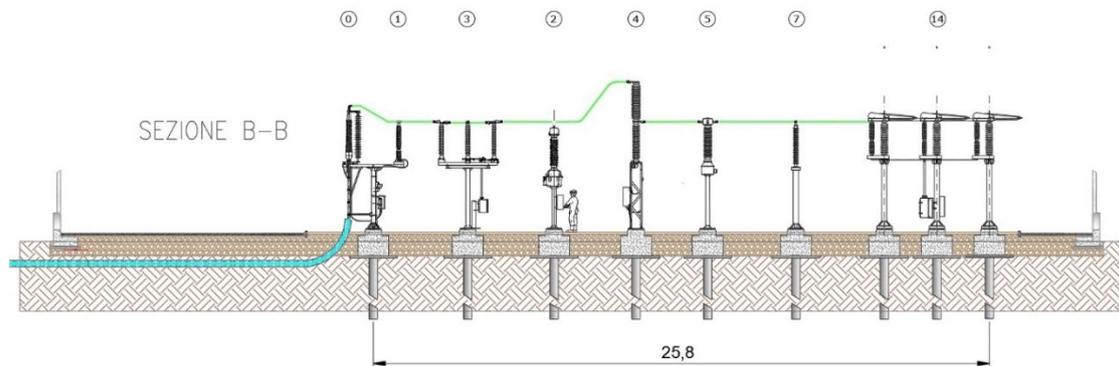


Fig. 9. Vista laterale Stallo partenza linea in AT 150 kV da condividere

Lo stallo partenza linea AT interno al condominio delle SSE Produttori si conetterà al nuovo Stallo Arrivo Produttore da realizzarsi all'interno della stazione TERNA mediante cavo interrato, come indicato dall'allegato alla citata lettera del 08/05/2020 trasmessa a mezzo PEC, in cui è visibile lo stallo assegnato con arrivo in cavo.

Qualora esigenze di connessione alla RTN lo richiedano in funzione dell'assicurazione di funzionamento e sicurezza della RTN stessa, la Sottostazione Elettrica del Produttore verrà adeguata ad eventuali specifiche tecniche richieste.

Per i dettagli si rimanda alle tavole del progetto definitivo, di cui all'elenco elaborati in **Tab. 1**.

3.4. Struttura della Sottostazione Elettrica di Utenza.

Nell'area della Sottostazione Elettrica di Utenza si possono individuare le seguenti sezioni d'impianto:

1. stallo di trasformazione 30/150kV da 25 MVA;
2. locali tecnici BT/MT;

Nella relativa tavola grafica di progetto è riportato in dettaglio il layout della Sottostazione dal quale è facile individuare le sezioni di impianto sopra richiamate.

Si riportano in appresso due miniature relative alla planimetria elettromeccanica della SSE oggetto della presente relazione, con la relativa sezione elettromeccanica fino al punto di interconnessione con il sistema di sbarre principali, situate alla quota di 7,00m dal piano di inghisaggio, costituite da conduttori rigidi

φ100mm, necessarie a realizzare il parallelo tra gli impianti di produzione per la condivisione dello Stallo Arrivo Produttore da costruire presso la SE di smistamento RTN OPPIDO.

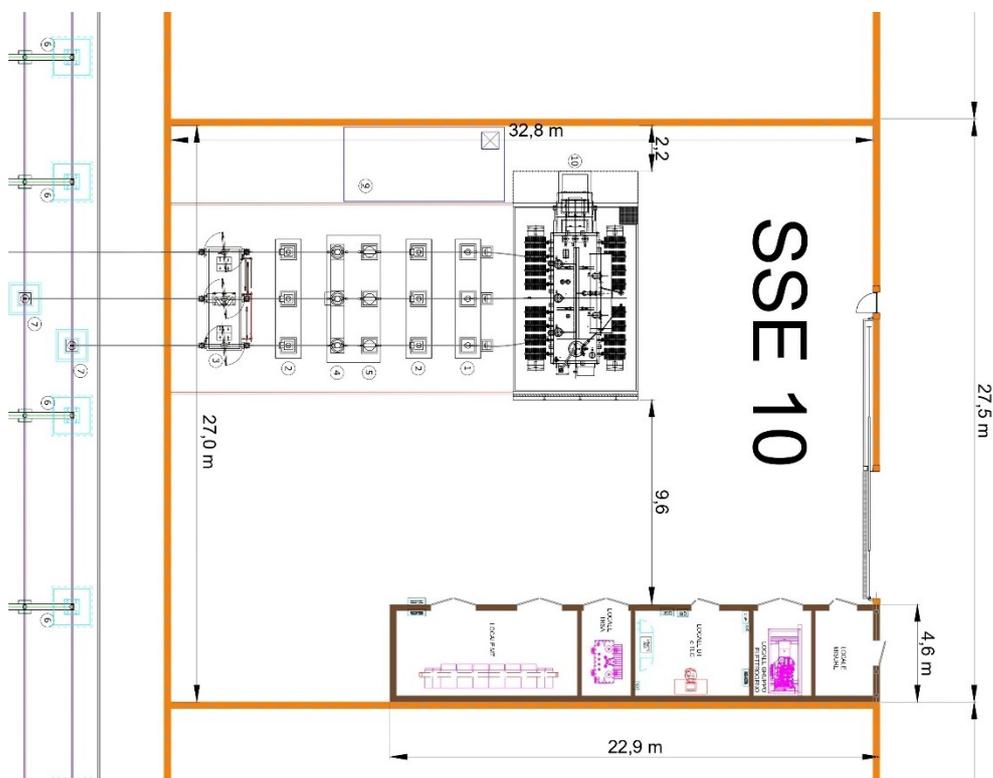


Fig. 10. Planimetria elettromeccanica della Sottostazione Elettrica di Utente, con stralcio delle sbarre principali per la condivisione di Stallo.

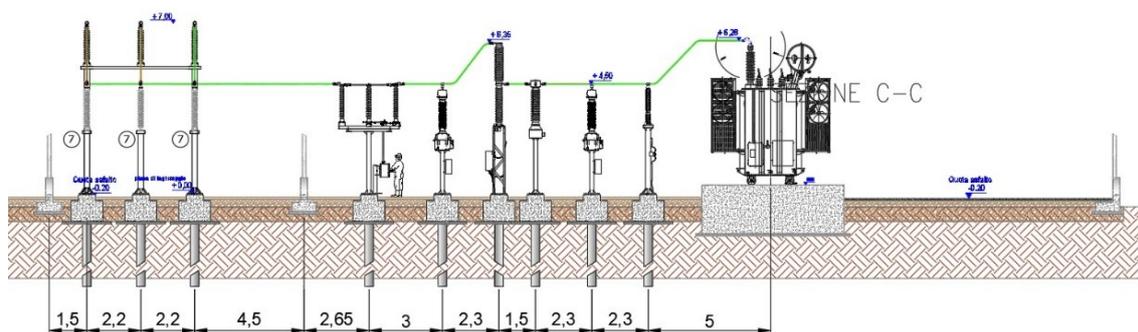


Fig. 11. Vista laterale Stallo di Trasformazione MT/AT 30/150kV

Va specificato che il trasformatore elevatore MT/AT 30/150kV sarà del tipo YNd11 con neutro accessibile ad isolamento pieno, salvo diverse indicazioni del Gestore di Rete.

Non ci si dilunga nella descrizione delle varie sezioni della Sottostazione in quanto negli elaborati di progetto sono riportati in tutti i loro dettagli il *layout*, la planimetria, le sezioni, il profilo altimetrico dell'area, la pianta delle fondazioni, la pianta dei cavidotti, i particolari costruttivi esecutivi delle fondazioni delle diverse apparecchiature e tutto quanto necessario al pieno completamento dell'opera.

3.5. Locali tecnici della Sottostazione produttrice.

All'interno dell'area recintata della Sottostazione del produttore sarà realizzato un fabbricato da adibirsi a locali tecnici, necessario ad ospitare le apparecchiature MT e BT e quelle di telecontrollo dell'impianto.

Il manufatto avrà dimensioni in pianta complessive pari a 22,90m x 4,60m e altezza di 3,80m (altezza massima riferita al piano di campagna).

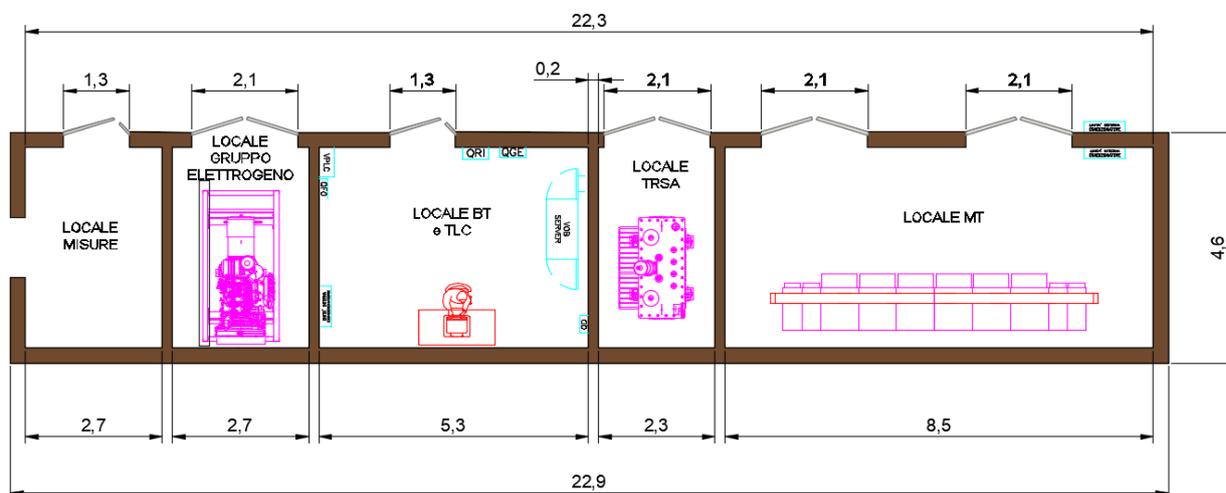


Fig. 12. Pianta dei locali tecnici.

Dal punto di vista costruttivo, i locali saranno realizzati con struttura portante a pannelli prefabbricati, trattati internamente ed esternamente con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti di quarzo ad elevato potere coprente ed elevata resistenza agli agenti esterni anche per ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata.

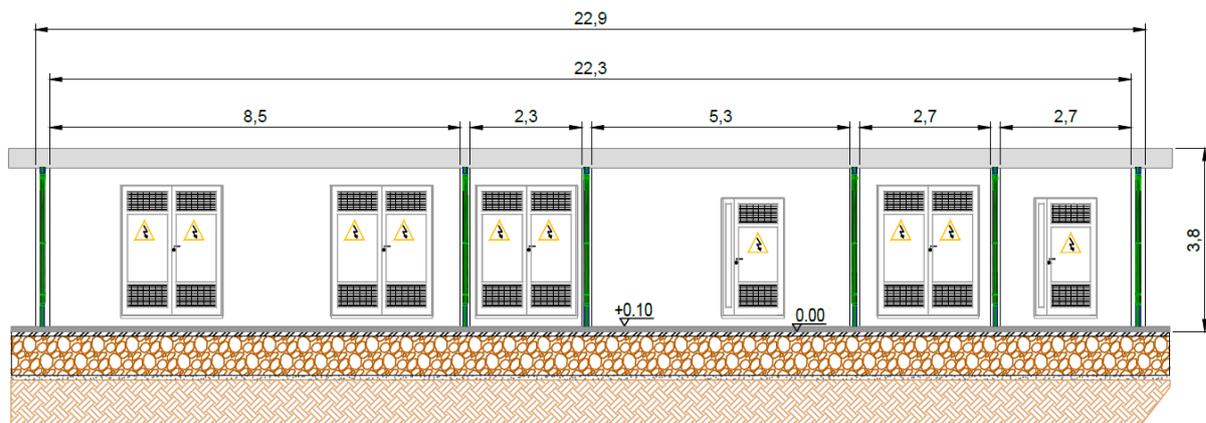


Fig. 13. Prospetto principale dei locali tecnici della SSE.

I pannelli prefabbricati saranno poggiati su una platea in c.a. semi interrata a sua volta poggiata su una superficie in magrone livellante in calcestruzzo magro. Su apposite mensole degli elementi verticali, al di sotto del vano Quadri MT, poggerà il solaio costituente il pavimento, anch'esso prefabbricato, di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m².

In tal modo resterà realizzata una vasca sottostante il pavimento, idonea ad accogliere il passaggio dei cavi elettrici MT e BT.

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina bituminosa a caldo di spessore atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione termica di 3.1 W/Cm².

Le lastre di parete saranno unite tra loro in modo tale da creare e garantire la monoliticità della struttura, impedendo possibili infiltrazioni d'acqua. Le porte e le griglie saranno in vetroresina e/o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti. Le dimensioni delle porte consentono l'ingresso e l'uscita delle apparecchiature montate all'interno dei locali senza che si debba procedere allo smontaggio delle stesse.

Il pavimento è predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e BT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi.

In tale edificio saranno individuati i seguenti locali tecnici:

1. locale quadri MT;
2. Locale TRSA (trasformatore servizi ausiliari);
3. locale quadri BT e Telecomunicazioni;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale misure, accessibile anche dall'esterno della recinzione.

Il locale quadri MT ospita al suo interno l'arrivo MT del trasformatore AT/MT, la cella di partenza in MT della dorsale dell'Impianto Fotovoltaico, le apparecchiature di comando e protezione.

Nel locale quadri BT in c.a. e c.c. ci sono le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Nel locale Quadri MT saranno individuati i seguenti apparati principali per la connessione:

- a. Scomparto misure e protezione;
- b. Scomparto Servizi Ausiliari;
- c. Scomparto Partenza Dorsale verso il campo fotovoltaico;
- d. Scomparto montante MT del trasformatore AT/MT.

La costruzione ospita, inoltre, nell'apposita sala Quadri BT, le batterie e i quadri BT in c.a. e c.c. per le alimentazioni dei servizi ausiliari, oltre al metering e gli apparati di telecontrollo.

I cunicoli per cassetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture saranno metalliche o in PRFV, comunque carrabili per un carico ammissibile di 2000 kg.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC serie pesante e poste in opera con un idoneo rinfianco di calcestruzzo. Eventuali percorsi per collegamenti in fibra ottica saranno realizzati secondo le "Prescrizioni tecniche per la posa di canalizzazioni e dei cavi in fibra ottica".

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato prefabbricato o gettato in opera, saranno dotati di idonea copertura metallica o in PRFV.

In alcuni locali gli impianti sono soggetti agli adempimenti del D.M. n. 37/2008.

Gli impianti elettrici saranno tutti "a vista"; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo "incassato".

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è deviata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione BT 400 V c.a. e 230 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

3.6. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.

Lo schema di sottostazione prevede la possibilità di inserire contatori di energia nei seguenti punti d'impianto:

1. punto di interfaccia con la rete del Gestore. Per tale scopo si dovranno utilizzare i TA e TV dello stallo partenza linea AT;

2. sul montante di media tensione proveniente dal parco fotovoltaico. In tal caso per il collegamento del contatore si dovranno utilizzare i TA previsti nello scomparto interruttore del quadro MT su cui si attesta la relativa linea e il TV dello scomparto misure fiscali del quadro MT;
3. sullo stallo di trasformazione. In tal caso per il collegamento del relativo contatore si dovranno utilizzare i TA e TV AT 150kV posti sul montante di trasformazione;
4. sulla linea BT in uscita dal trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari. Tale contatore misurerà l'energia assorbita per i servizi ausiliari di centrale.

Inizialmente le necessità del parco fotovoltaico impongono l'utilizzo dei soli contatori di cui ai precedenti punti 1 e 4. Tali contatori saranno installati nel locale contatori.

3.7. Protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete

Per la protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete è prevista, ai sensi dell'Allegato A.68 del CdR Terna, una protezione di interfaccia installata sul montante AT di trasformazione, le cui caratteristiche e valori di taratura tipici sono riportati nella tabella seguente:

Elemento d'impianto	Protezioni	Tarature di riferimento	Comandi
Montante di trasformazione	Minima Tensione (27)	$V \leq 0,80 V_{NR} \div t = 0,6 \text{ s}$	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT
	Minima e massima frequenza (81)	$f \leq 47.5 \text{ Hz} \div t = 4 \text{ s}$ $f \geq 51.5 \text{ Hz} \div t = 1 \text{ s}$	
	Massima tensione concatenata (59)	$V \geq 1,15 V_{NR} \div t = 1 \text{ s}$	
	Massima tensione omopolare (59N S1 59N S2)	$V_0 \geq 10 \div 20\% V_{RES \text{ MAX}} t = 1,2 \text{ s}$ $V_0 \geq 70\% V_{RES \text{ MAX}} t = 0,1 \text{ s}$	

N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio

La protezione sarà realizzata mediante un relè di protezione avente le funzioni 27, 81<, 81>, 59, 59N collegati al TV dello stallo di trasformazione. Per maggiori dettagli si rimanda allo schema elettrico unifilare allegato.

3.8. Protezioni del trasformatore AT/MT

Conformemente alle prescrizioni riportate nell'Allegato A.68 del CdR Terna, per la protezione del trasformatore contro i guasti interni all'impianto, sono previste le seguenti protezioni:

- protezione di massima corrente di fase del trasformatore lato AT;
- protezione differenziale;
- protezione di massima corrente di fase del trasformatore lato MT.

Le protezioni saranno realizzate mediante appositi relè di protezione collegati ai TA e TV del montante di trasformazione AT nonché ai TA posti nel modulo interruttore arrivo Trafo del quadro MT e ai TV posti nello scomparto TV di misura e protezione del quadro MT. A garantire la protezione del trasformatore ci saranno le protezioni 63, 99CSC, 99T, 97CSC, 97T, 26. Il trasformatore avrà il centro stella accessibile e predisposto per il collegamento a terra.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori tipici di taratura delle protezioni sopra descritte, premettendo che le regolazioni verranno concordate con il Gestore di Rete in fase di predisposizione del Regolamento di Esercizio.

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Trasformatore	Differenziale trasformatore (87T)	$I_D \geq 30\% I_{INTR} \div S_1 = 30\%$ $S_2 = 50\% \div I_D \geq 8 I_{INTR}$	Blocco trasformatore
	Massima corrente di fase lato AT (50/51 AT)	$I \geq 125A \div t = 0.5s$ $I \geq 500A \div t = 0.05s$	Apertura interruttore AT e trascinamento interruttore MT.
	Massima corrente di fase lato MT (50/51 MT)	$I \geq 800A \div t = 0.5s$ $I \geq 1200A \div t = 0.4s$	Apertura interruttore MT
	Massima corrente di terra lato MT (50N/51N MT)	$I_0 \geq 250A \div t = 1s$	
	Massima tensione omopolare lato MT (59N MT)	$V_0 \geq 0,1 V_{omax} \div t = 2s$	

N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio

3.9. Protezioni partenza linee MT.

Con riferimento alla sezione di media tensione, sono previsti sistemi di protezione contro i guasti fase-fase e fase-terra, con le regolazioni tali da garantire la corretta selezione ed eliminazione dei guasti in ogni componente della sezione MT di impianto e la non interferenza di intervento con le protezioni della rete AT. Nello specifico sono previsti i seguenti relè di protezione:

Elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Linee MT in uscita	Massima corrente di fase (50/51)	$I \geq 350$ $A \div t = 0.2s$ $I \geq 900A \div t = 0.05s$	Apertura interruttore MT della linea
	Direzionale di terra (67N)	$I_0 \geq 0.5A \div t = 1s$ $V_0 \geq 0,1 V_{max} \div t = 0.3s$	

N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio

La protezione della linea sarà realizzata mediante apposito relè di protezione collegato ai TA posti nel modulo interruttore partenza linea del quadro MT e ai TV posti nello scomparto TV di misura e protezione del quadro MT.

3.10. Controllo dell'impianto.

Per le esigenze del Sistema di controllo di Terna, si installeranno le apparecchiature necessarie al prelievo ed alla trasmissione delle seguenti informazioni:

Telemisure

- misura della tensione sulle sbarre 150 kV;
- misura della potenza attiva, della potenza reattiva e della corrente sul montante partenza linea a 150 kV;
- misura della potenza attiva e della potenza reattiva sul montante a 150 kV del trasformatore 150/30 kV.

Telesegnali

- stato del sezionatore del montante ingresso caratterizzato con lo stato degli interruttori del montante trafo AT;
- stato dell'interruttore AT del trasformatore 30/150 kV;

Le informazioni saranno trasmesse alla Sala Controllo del CR-NA nonché alla Sala Controllo Nazionale di Roma. La trasmissione dei segnali e misure alle due sale controllo sarà effettuata mediante due canali di comunicazione diversi e del tutto indipendenti tra loro in modo che all'indisponibilità di uno si possa sempre sopperire con la disponibilità dell'altro.

Verso la sala controllo del CR-NA la trasmissione sarà attivata mediante una linea telefonica CDN gestita da TELECOM; verso la Sala Controllo di Roma la trasmissione sarà invece attivata mediante una linea Frame Relay gestita da operatore di telefonia mobile.

Tutte le apparecchiature per la connettività della Sottostazione Elettrica verso queste due reti pubbliche saranno installate nel locale TLC dei locali tecnici della cabina.

3.11. Impianto di terra.

In tutta l'area interna della sottostazione del Produttore sarà realizzato un dispersore di terra costituito da una rete magliata in corda di rame nuda direttamente interrata e di sezione pari a 70mm².

La rete di terra magliata sarà realizzata secondo maglie regolari lato pari a circa 5m.

Il lato perimetrale della maglia del dispersore sarà posato esternamente all'area della sottostazione ad una distanza dalla recinzione perimetrale di circa 1m al fine di migliorare l'equipotenzialità anche dell'area immediatamente esterna. In corrispondenza di ciascuno degli incroci di maglia perimetrali, internamente all'area della sottostazione, sarà posto un dispersore verticale di lunghezza 3m collegato con i dispersori orizzontali della rete di terra.

Alla rete di terra appena descritta saranno collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature elettriche della sottostazione: tralicci e tubolari di sostegno delle apparecchiature; carcassa dei trasformatori, scaricatori di sovratensione, struttura degli interruttori, dei TA e dei TV, quadri elettrici delle apparecchiature esterne, quadro MT, quadri di BT in c.a. e in c.c., carcassa e centro stella del gruppo elettrogeno, carcassa e centro stella del trasformatore per i servizi ausiliari, struttura dei condensatori di rifasamento.

La rete di terra è stata opportunamente dimensionata in modo tale da mantenere, in occasione di guasto a terra, le tensioni di passo e di contatto al di sotto dei valori limite stabiliti dalla curva di sicurezza tensione-tempo valida per i sistemi di II e III categoria.

A completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della Sottostazione Elettrica del produttore si dovrà provvedere alla verifica in campo dell'impianto di terra realizzato per verificare che i valori delle tensioni di passo e di contatto che si riscontrano siano effettivamente inferiori ai valori limiti stabiliti dalla norma CEI 99-3. Nel caso i valori misurati fossero superiori a quelli limiti della norma si dovrà provvedere ad integrare il dispersore dell'impianto di terra con ulteriori elementi aggiuntivi fino a quando i valori delle tensioni di passo e di contatto rimarranno inferiori a quelli dei limiti di sicurezza.

3.12. Servizi generali e ausiliari.

Gli impianti di rilevazione incendi saranno ubicati negli edifici comandi (retroquadro, sala comando, sala quadri MT e sala condensatori) e servizi ausiliari ed avranno lo scopo di rilevare i principi di incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote). Gli impianti saranno conformi alle Norme UNI EN 54 e UNI 9795.

L'impianto antintrusione sarà realizzato nell'edificio comandi per la protezione delle porte esterne, delle finestre e per il controllo interno della sala quadri; esso è previsto contro eventuali atti vandalici e consentirà l'invio della segnalazione d'allarme per "intrusione estranei". L'impianto ed i componenti sono conformi alle Norme CEI 79/2-3-4.

La Sottostazione sarà dotata di un impianto di videosorveglianza con telecamere collegate ad una postazione centrale di videoregistrazione ed archiviazione delle immagini. In modo da avere la visione completa del perimetro della sottostazione stessa.

Il complesso di video registrazione sarà dotato di gruppo di continuità da 10 kVA in grado di alimentare il videoregistratore, lo switch ed il trasmettitore satellitare per almeno 2 ore ed all'interno è dotato di Hard disk in modo da poter archiviare le immagini in continua, per più tempo in funzione della dimensione dell'Hard Disk.

La registrazione delle immagini deve essere a ciclo continuo, ed il sistema deve permettere l'archiviazione di immagini relative a due settimane solari.

Il software di gestione della videosorveglianza da remoto è in grado di:

- Gestire diversi monitor per diversi impianti;
- Condividere il monitor per la visione contemporanea di diverse telecamere di un singolo impianto;

- Consentire la visione delle immagini registrate;
- Gestire la registrazione sia manuale che su evento.

Per i servizi generali di stazione, sono previsti i seguenti quadri di distribuzione:

- SA 400V in corrente alternata: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente alternata (c.a.) sarà equipaggiato da interruttori automatici scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione, prevedendone l'eventuale espansione. Sarà, inoltre, prevista una linea privilegiata alimentata in commutazione automatica da un gruppo elettrogeno. Il quadro conterà anche le alimentazioni per l'illuminazione e FM della stazione comprendendo inoltre, l'illuminazione di emergenza internamente agli edifici ed esternamente all'area della stazione. L'impianto normale delle aree esterne della stazione è realizzato con un numero adeguato di armature di tipo stradale con lampade sodio A.P. da 1 kW.
- SA 110V in corrente continua: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente continua (c.c.) sarà equipaggiato da interruttore scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione.

Lo schema di alimentazione dei SA prevede:

- Una linea MT di alimentazione derivata dal quadro elettrico generale di Media Tensione, con la relativa cella di protezione;
- Un trasformatore MT/BT in olio con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto;
- 1 gruppo elettrogeno con un'autonomia non inferiore a 10 ore ed opportunamente dimensionato;
- 1 quadro BT di distribuzione c.a. opportunamente dimensionato;
- 1 complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato per erogare la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria; la batteria è in grado di assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 4 ore;

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per i cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e FM sono rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento in materia.

3.13. Gruppo elettrogeno.

Lo schema della Sottostazione Elettrica del Produttore prevede l'installazione di un gruppo elettrogeno con funzioni di riserva dell'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (protezioni, misure, illuminazione, prese di servizio, resistenze anticondensa, ventilatori, etc. etc.).

Il gruppo elettrogeno avrà una potenza di 10kVA con alimentazione a gasolio e sarà dotato di serbatoio interno incorporato di capacità pari a 50 l. Il gruppo elettrogeno sarà posto in un apposito e dedicato locale tecnico e munito di un quadro di controllo delle sue funzioni nonché di commutazione tra rete e gruppo. Il quadro di commutazione e controllo del gruppo elettrogeno sarà installato all'interno del locale quadri BT. Al quadro di commutazione arriverà sia la linea BT uscente dal trasformatore per i servizi ausiliari, sia la linea uscente dal gruppo elettrogeno. L'uscita del quadro di commutazione alimenterà il quadro generale BT di cabina.

Con questo schema di collegamento il quadro BT sarà alimentato in condizioni ordinarie di esercizio dalla rete elettrica; in presenza di interruzione di energia elettrica, il quadro di commutazione automatica farà avviare il gruppo elettrogeno commutando quindi l'alimentazione del quadro BT dalla rete elettrica al gruppo elettrogeno. In tal modo si garantisce l'alimentazione costante del quadro BT di cabina.

3.14. Alimentazione in c.c..

La Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AT sarà dotata, inoltre, di un gruppo soccorritore attraverso il quale alimentare tutti i servizi ausiliari sensibili di cabina (relè di protezione, bobine a minima tensione, comandi di interruttori, etc.). Il gruppo soccorritore sarà alimentato dal quadro BT di cabina a sua volta alimentato, come sopra indicato, dal gruppo elettrogeno. In tal modo il gruppo soccorritore alimenterà con continuità tutti i servizi ausiliari sensibili e di sicurezza della stazione, anche durante la fase di commutazione dell'alimentazione dei servizi ausiliari da rete a gruppo elettrogeno.

Le batterie del gruppo soccorritore saranno installate all'interno di un quadro elettrico a questo appositamente dedicato. Quadro di soccorso e quadro batterie saranno installati nel locale quadri c.c. dei locali tecnici di cabina.

3.15. Basamenti per apparecchiature elettriche.

Gli scavi per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, saranno eseguiti con mezzo meccanico in sezione ristretta; il materiale di risulta sarà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo saranno confezionati con cemento a lenta presa con $R_{ck} \geq 325$ e saranno così distinti:

- dosati a ql. 1,5 : per magrone di sottofondo ai basamenti;

- dosati a ql. 2,5 : per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- dosati a ql. 3,0 : per basamenti di sostegno apparecchiature e per le opere di c.a. per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti saranno usati casseri in tavole di legno.

La vasca di raccolta olio del trasformatore sarà intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio.

Per la realizzazione dei cavidotti saranno utilizzati dei tubi in plastica di tipo pesante, posati entro gli scavi a trincea a sezione rettangolare e protetti meccanicamente con getto di calcestruzzo magro dosato a ql. 1,5. In ognuno dei tratti di cavidotto il numero dei tubi sarà come da tavole di progetto e comunque adeguato alle specifiche funzionalità.

Tutti i pozzetti saranno realizzati con corpo in c.a. gettato in opera e saranno completi di chiusini in cemento per ispezione.

Per la raccolta e lo scarico delle acque piovane del piazzale, saranno posati tubi in cemento del diametro di 20 cm ricoperti con getto di calcestruzzo dosato a ql. 1,5 di cemento.

Si prevede la posa di pozzetti stradali a caditoia di raccolta acqua, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

PARTE IV: OPERE DI RETE A 150kV

4.1 Descrizione generale delle Opere RTN

Le opere di rete necessarie per la connessione sono quelle indicate nel Preventivo di Connessione dal Gestore di Rete TERN A SpA, lettera Prot. TERN A/P20190049779 del 11/07/2019, codice Pratica 201900348, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale "...prevede il collegamento in antenna a 150 kV su uno stallo a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN denominata "Oppido", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE Oppido e la SE a 380/150 kV di Genzano", oltre quello già esistente, stabilendo altresì "che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione."

Le opere di Rete per la connessione consisteranno quindi in:

- un nuovo Stallo Arrivo Produttore AT da realizzarsi nella sezione a 150kV della ridetta Stazione Elettrica TERN A 150kV, compiutamente descritto nel successivo paragrafo.
- un nuovo "elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE Oppido e la SE a 380/150 kV di Genzano", facente parte anche del procedimento autorizzativo già presentato da TERN A S.p.A. e a suo tempo favorevolmente giudicato in sede di V.I.A. e di Autorizzazione Unica, codice Progetto TE-FR-17-031-WBS, per il cui progetto si rimanda agli elaborati specifici forniti da Terna e già indicati nella precedente Tab.2, rappresentato nel seguente stralcio corografico:

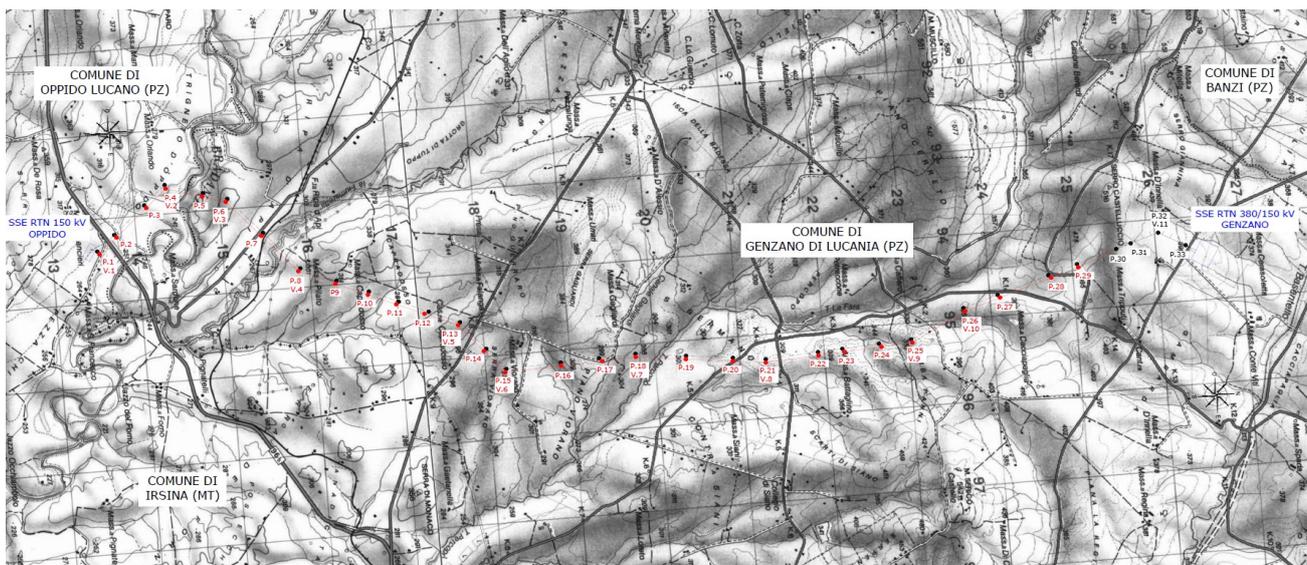


Fig. 14. Corografia dell'opera di Rete per il raddoppio della connessione tra la S.E. di Genzano con la S.E. di Oppido.

Per il dettaglio delle opere relative al raddoppio della linea AT 150kV si rimanda ai preposti elaborati progettuali del progetto esecutivo depositato da TERNA S.p.A., ed uniti alla presente Relazione.

In appresso si descriveranno solo le opere necessarie alla realizzazione del nuovo stallo AT in area TERNA.

4.2 Layout dello stallo per la connessione alla SE-RTN

Nella **successiva figura** è riportata l'ipotesi di connessione alla SE-RTN di OPPIDO, che recepisce la posizione indicata nella già richiamata STMG di TERNA:

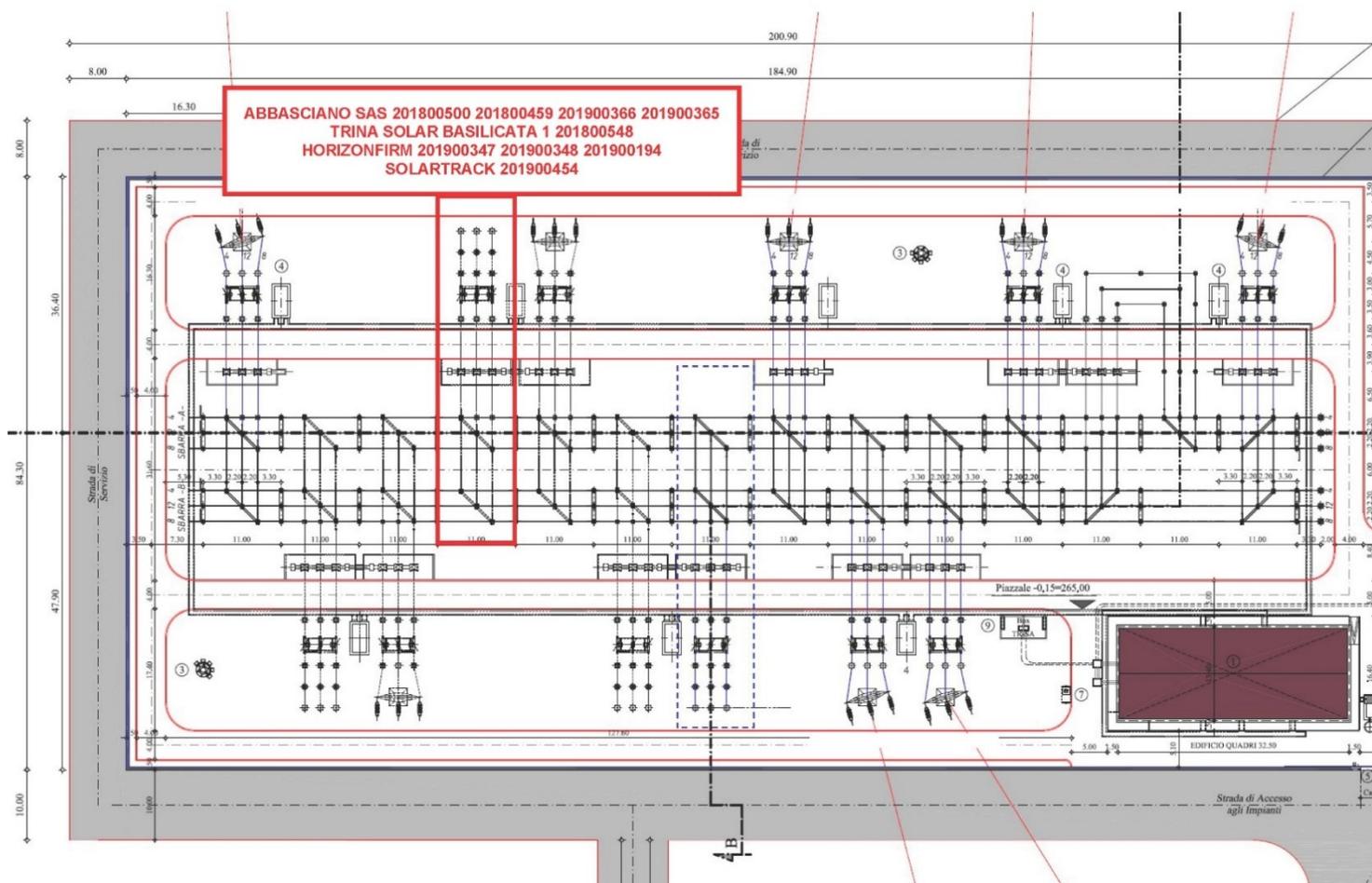


Fig. 15. Posizione dello Stallo di connessione alla RTN, riquadrato in rosso, così come indicata da TERNA

Come si evince dalla figura precedente, la stazione è equipaggiata con componenti in aria (AIS); il layout esistente comprende:

- 1) 2 passi sbarre per il parallelo tra i due sistemi di sbarre a 150kV;
- 2) 6 passi sbarre per l'interconnessione funzionale con altre SE RTN;

- 3) 2 stalli ingresso produttori già esistenti, dei quali 1 con ingresso in cavo ed 1 con ingresso linea aerea;
- 4) 4 passi sbarre attualmente liberi per la realizzazione di altrettanti stalli di ingresso a 150kV;
- 5) Una viabilità perimetrale, della larghezza di circa 8m.

L'elettrodotto interrato percorrerà in affiancamento un tratto di tale viabilità laterale, per poi attestarsi sul passo sbarre assegnato, il n.11 contando da Ovest verso EST, riquadrato in rosso nell'immagine precedente, mediante un nuovo Stallo Arrivo Produttore AT 150kV a specifica TERNA.

In appresso si riporta uno stralcio degli elaborati progettuali da cui si evince la modalità di posa del cavo interrato AT:

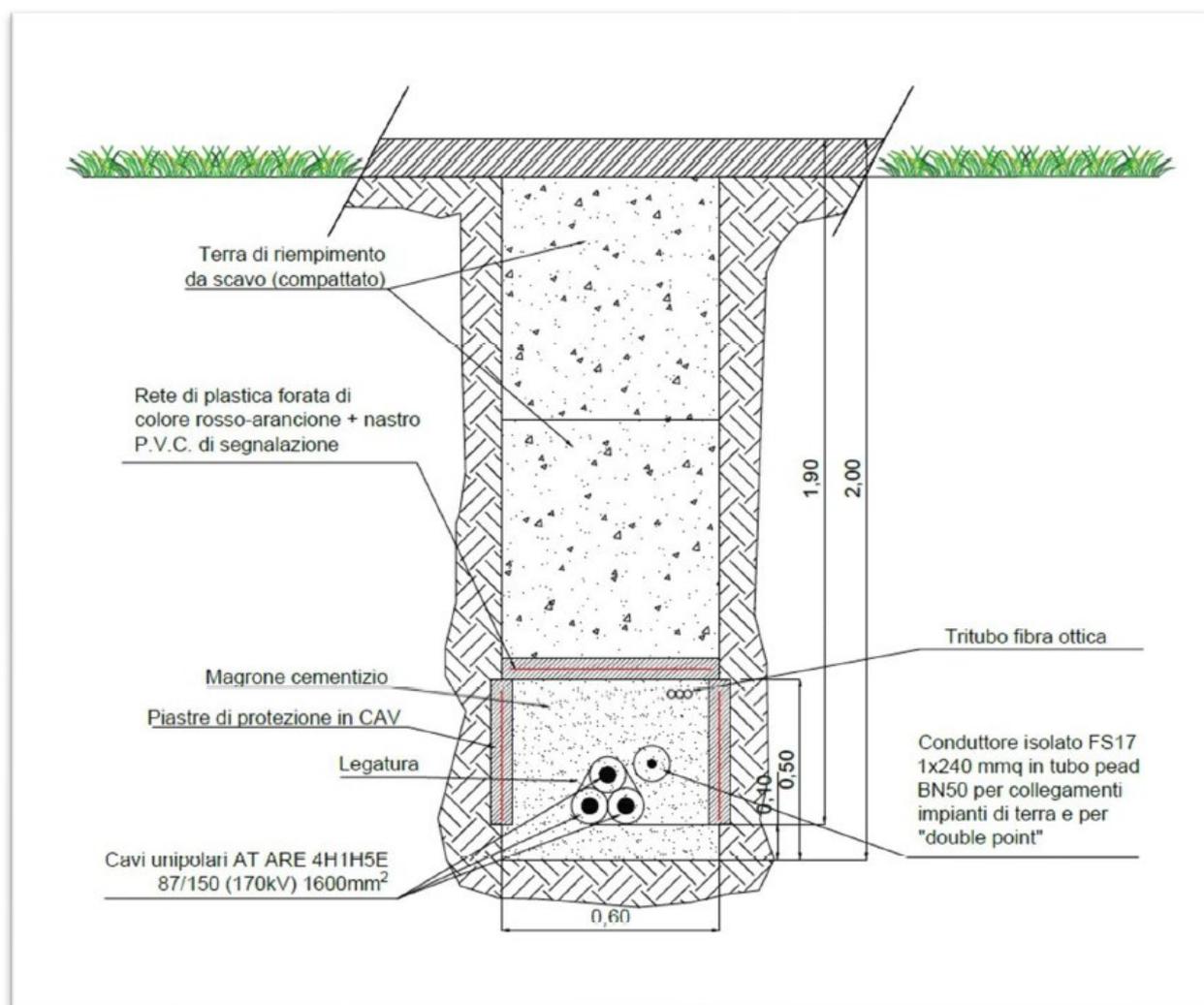


Fig. 16. Particolari di posa cavo AT

Di seguito si riportano stralci progettuali del progetto delle opere per la connessione, in cui si individuano i componenti adottati, la loro disposizione planimetrica ed il profilo longitudinale.

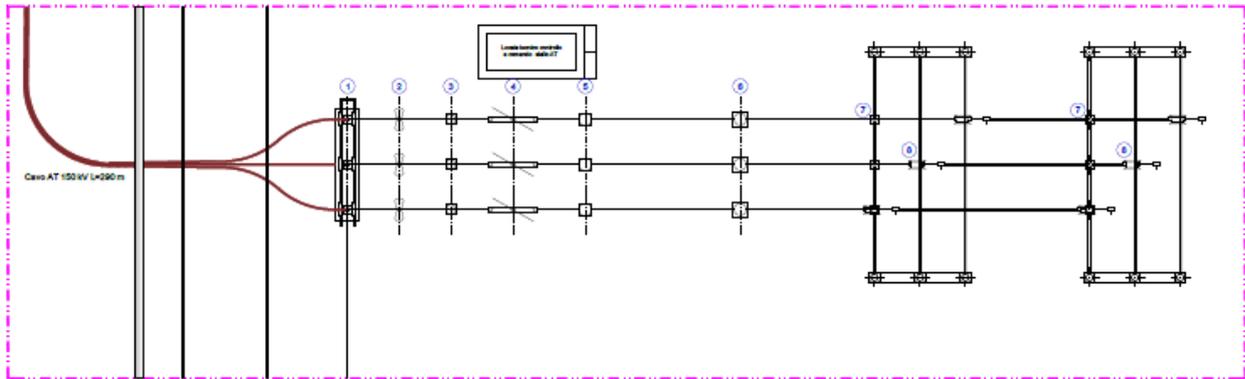


Fig. 17. Vista in pianta Stallo Arrivo Produttore 150 kV da realizzare presso la SE OPPIDO

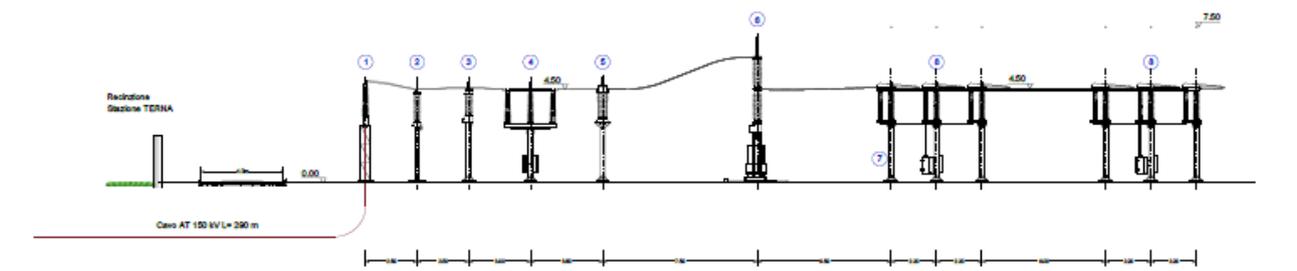


Fig. 18. Vista laterale Stallo Arrivo Produttore 150 kV da realizzare presso la SE OPPIDO

Nelle due figure precedenti si possono individuare, con numerazione da 1 ad 8:

1. Terminale cavo AT - lato TERNA;
2. Scaricatore con contascariche - lato TERNA;
3. Trasformatore di tensione capacitivo 150kV;
4. Sezionatore tripolare orizzontale 145-170kV con lame di messa a terra;
5. TA ad affidabilità incrementata 150 kV;
6. Interruttore tripolare 150kV;
7. Isolatore portante;
8. Sezionatore verticale.