



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di SERRACAPRIOLA

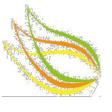


COMUNE di SAN PAOLO DI CIVITATE



COMUNE di TORRETAGGIORE



Proponente	 PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.r.l. Sede: Piazza Walther Von Vogelweide, n. 8 - 39100 Bolzano (BZ) Pec: pacificoacquamarina2sri@legaimail.it P.iva: 04351410719	Sviluppo e Coordinamento	 PLAN A ENERGY S.R.L. Sede: Via Cavour n.104 40026 Imola BO Pec: planaenergy@pec.it C.F e P.IVA : 03930841204
Progettazione generale e progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net Ordine degli ingegneri della Provincia di Foggia matr. n 1604	Supervisione scientifica piani culturali e monitoraggio	 Università di Foggia Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE) Sede: via Antonio Gramsci,89/91 Foggia 71122 P.iva: 03016180717
Studio e progetto ecologico vegetazionale	 Dott. Biol. Leonardo Beccarisi Via D'Enghien, 43 - 73013 Galatina (LE) cell. 3209709895 E-Mail: beccarisi@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi Albo-Sezione matr. n. AA_067313	Studio di impatto ambientale	 Dott.ssa Anastasia Agnoli Via Armando Diaz, 37 73100 Lecce (LE) cell. 3515100328 E-Mail: anastasia.agnoli989@gmail.com
Studio meteorologico	Dott. Biol. Elisa Gatto Via S. Santo, 22 73044 Galatone (LE) cell. 3283433525 E-Mail: dottelisagatto@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi matr.n. AA_090001	Studio idraulico geologico e geotecnico	Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com Ordine regionale dei Geologi della Puglia matr. n. 345
Studio faunistico	Dott. Fabio Mastropasqua Via Padre Pio da Pietrelcina 10 70020 Bitritto (BA) cell. 3201488569 E-Mail: fabiomastro77@gmail.com Collegio Interprovinciale degli Agronomi e degli Agronomi lauerati" matr n. 276	Rappresentazioni fotografiche	 Arch. Gaetano Fornarelli Via Fulcignano Casale 17 73100 Lecce (LE) cell. 3358758545 E-Mail: forgamet@gmail.com Ordine degli Architetti della provincia di Lecce matr. n. 1739
Studio archeologico	 NOSTOI s.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno Tel. 0972.081259 Fax 0972.83694 E-Mail: mgliseno@nostoisrl.it Elenco Nazionale Archeologo Fascia I matr n. 1646	Studio agrario e agro-voltaiico	Dott. Agr. Alfonso Mogavero Viale Fortore 9/C 71121 Foggia Tel/Fax: 0881 723673 Cell. 335 6287405 E-Mail: studiomogavero@gmail.com Ordine dottori agronomi di Foggia n. 372
Studio acustico	 STUDIO FALCONE Ingegneria Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu Ordine degli Ingegneri di Foggia matr. n.2100	Studio strutturale	 Ing. Tommaso Monaco Tel. 0885.429850 Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it Ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia matr. n. 2906
Studio paesaggistico e di inserimento urbanistico	 Dott. Agr. Barnaba Marinosci via Pilella 19, 73040 Alliste (LE) Cell. 329 3620201 E-Mail: barnabamarinosci@gmail.com Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali provincia di Lecce matr. n 674	Consulenza topografica	Geom. Matteo Occhiochiuso Tel. 328 5615292 E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it Collegio dei Circondariale Geometri e Geometri Laureati di Lucera matr. n. 1101

Opera

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Agri-Fotovoltaico denominato "TOVAGLIA" da realizzarsi in cave dismesse o da dismettere e recuperare, site in località "Masseria Tovaglia" nel territorio comunale di Serracapriola (FG) per una potenza complessiva di 26,557MWp nonchè delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto

AUTORITA' PROCEDENTE V.I.A. :  **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica** AUTORITA' PROCEDENTE A.U. :  **REGIONE PUGLIA**

Oggetto

Nome Elaborato: 96WX1A8_DOC_02.pdf.pdf

Descrizione Elaborato: Relazione tecnica opere di utenza per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale

00	28/10/2022	Progetto definitivo				
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione	

Scala:

Formato: Codice Pratica **96WX1A8**



PROPONENTE:

PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.R.L.

Sede Legale: Piazza Walther Von Vogelweide, n. 8 – 39100 Bolzano (BZ)

PEC: pacificoacquamarina2srl@legalmail.it

C.F. e P.IVA 04351410719

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO "TOVAGLIA" INTEGRATO CON POTENZA DI PICCO PARI A 26,557 MWp SITO NEL COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG), ALLA LOCALITÀ " MASSERIA TOVAGLIA" NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Codice Pratica TERNA n. 201901789

Sommario

PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI.	3
1.1. Oggetto	3
1.2. Premessa	3
1.3. Elenco elaborati di progetto.	4
PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN.	5
2.1 Preventivo di connessione	5
2.2 Opere per la connessione	6
PARTE III: CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 30/150kV	8
3.1. Ubicazione della SSE Produttore.	8
3.2. Profilo piano altimetrico dell'area.	9
3.3. Schema generale di sottostazione.	9
3.4. Recinzione dell'area.	12
3.1. Dimensionamento di massima della cabina primaria produttore e scelte progettuali.	12
3.2. Struttura della Sottostazione Produttore.	13
3.3. Locali tecnici della Sottostazione produttore.	14
3.4. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.	16
3.5. Protezione d'interfaccia.	17
3.6. Protezioni trasformatore.	17
3.7. Protezioni partenza linee MT.	18
3.8. Controllo dell'impianto.	19
3.9. Impianto di terra.	19
3.10. Servizi generali e ausiliari.	21
3.11. Gruppo elettrogeno.	22
3.12. Alimentazione in c.c..	22
3.13. Basamenti per apparecchiature elettriche.	23
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	24



PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI.

1.1. Oggetto

La presente relazione si riferisce alla progettazione definitiva:

- I. dell'Impianto Fotovoltaico che la società **PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.R.L.** intende realizzare alla località " Masseria Tovaglia", nel comune di **SERRACAPRIOLA (FG)**;
- 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 di Trasmissione Nazionale (RTN).

1.2. Premessa

Per il parco Agri-fotovoltaico denominato TOVAGLIA, al fine di consentire le regolazioni di potenza reattiva al punto di connessione previste dall'allegato A.68 del Codice di Rete, gli inverter avranno complessivamente una potenza apparente (Sinv) di 24 MVA. La taglia effettiva verrà definita in fase realizzativa a seguito di opportuni ed approfonditi studi.

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

1. elettrodotto di collegamento in MT a 30 kV per la connessione del generatore fotovoltaico alla Sotto Stazione Elettrica (SSE);
2. Sotto Stazione Elettrica produttore, di trasformazione 30/150kV, costituita da un singolo stallo di ingresso e trasformazione da 33/40 MVA;
3. opere elettriche ed elettromeccaniche di collegamento della SSE allo stallo assegnato nella SE-RTN di TERNA;
4. opere elettromeccaniche relative allo stallo assegnato interno alla SE-RTN;



1.3. *Elenco elaborati di progetto.*

Si riportano, in **Tab. 1**, l'elenco degli elaborati del progetto definitivo relativo alle opere elettriche ed elettromeccaniche, sia di rete che di utenza, necessarie per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN.

L'elenco è fondamentalmente riportato anche allo scopo di indicare esattamente gli elaborati che costituiscono la documentazione progettuale delle opere di connessione sottoposto a TERNA per la sua validazione.

CODICE	DESCRIZIONE	FORMATO	REV.	SCALA
DOC. 00	Tabella elaborati	A4	00	/
DOC. 02	Relazione tecnica opere di utenza per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale	A4	00	/
TAVOLA 01	Inquadramento territoriale delle opere di connessione su cartografia I.G.M.	A0	00	1:20.000
TAVOLA 02	Inquadramento territoriale delle opere di connessione su Carta Tecnica Regionale	A1	00	1:5.000
TAVOLA 03	Inquadramento territoriale delle opere di connessione su Ortofotogrammetria	A1	00	1:2.000
TAVOLA 04	Planimetria delle opere di Utenza e di Rete per la connessione alla RTN su cartografia catastale	A1	00	1:1.000
TAVOLA 05	Planimetria e sezioni elettromeccaniche della Stazione Elettrica di Raccolta per la condivisione di Stallo	A2+	00	VARIE
TAVOLA 06	Planimetria e sezioni elettromeccaniche della Sottostazione Elettrica Produttore	A0	00	1:100
TAVOLA 07	Pianta e prospetti dei locali tecnici dello stallo di ingresso e particolari costruttivi	A1	00	VARIE
TAVOLA 08	Pianta e prospetti dei locali tecnici delle sottostazioni produttori	A1	00	VARIE
TAVOLA 09	Pianta, profilo elettromeccanico e schema unifilare Stallo di Consegna AT in area TERNA	A1+	00	1:100
TAVOLA 10	Schema elettrico unifilare per la connessione alla RTN	FS	00	/

Tab. 1: *Elenco elaborati del progetto esecutivo redatto dalla Proponente per le opere di Utenza e di rete per la Connessione*



PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN.

II.1 Preventivo di connessione

Ai fini della connessione alla RTN dell'impianto Agri-Fotovoltaico di che trattasi, la società proponente PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.R.L. ha richiesto e ottenuto da TERNA S.p.A. il preventivo di connessione Codice Pratica n. 201901789.

Il preventivo di connessione prevede che l'impianto Agri-Fotovoltaico sia collegato alla RTN su uno stallo di una nuova Stazione Elettrica (SE) 380/150kV RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380", già autorizzata con Determina n° 15 del 13.03.2017 e da realizzare nel Comune di Torremaggiore (FG), alla località "I Fari", tramite un collegamento, del tipo in antenna a 150kV.

Inoltre l'impianto di che trattasi dovrà condividere lo stallo nella SE-RTN di Torremaggiore con altri produttori:

- SSE 1. **Società Rocco Srl n. pratica 202000234;**
- SSE 2. **Società Pacifico Acquamarina 1 Srl n. pratica 202001600;**
- SSE 3. **SOCIETA' PACIFICO ACQUAMARINA 2 Srl n. pratica 201901789;**
- SSE 4. **Gruppo Visconti Srl n. pratica 202002150;**
- SSE 5. **Società Energy Total Capital Srl n. pratica 202002325;**

Per questa necessità di condivisione dello stallo assegnato da TERNA ai fini della connessione alla RTN la scrivente Società, unitamente alle altre sopra indicate, ha raggiunto un accordo di condivisione che prevede che le rispettive sottostazioni si connettano ad un sistema di sbarre comuni a 150 kV a sua volta collegato allo stallo interno alla SE-RTN di Torremaggiore. Quest'ultimo collegamento è stato previsto in cavo AT 87/150 kV, attestato da un lato su un nuovo stallo interno alla SE-RTN di Torremaggiore che verrà realizzata e dall'altro ad uno stallo di ingresso/protezione che si attesta al predetto sistema di sbarre comuni; il tutto come rappresentato nella seguente **Fig. 1**.

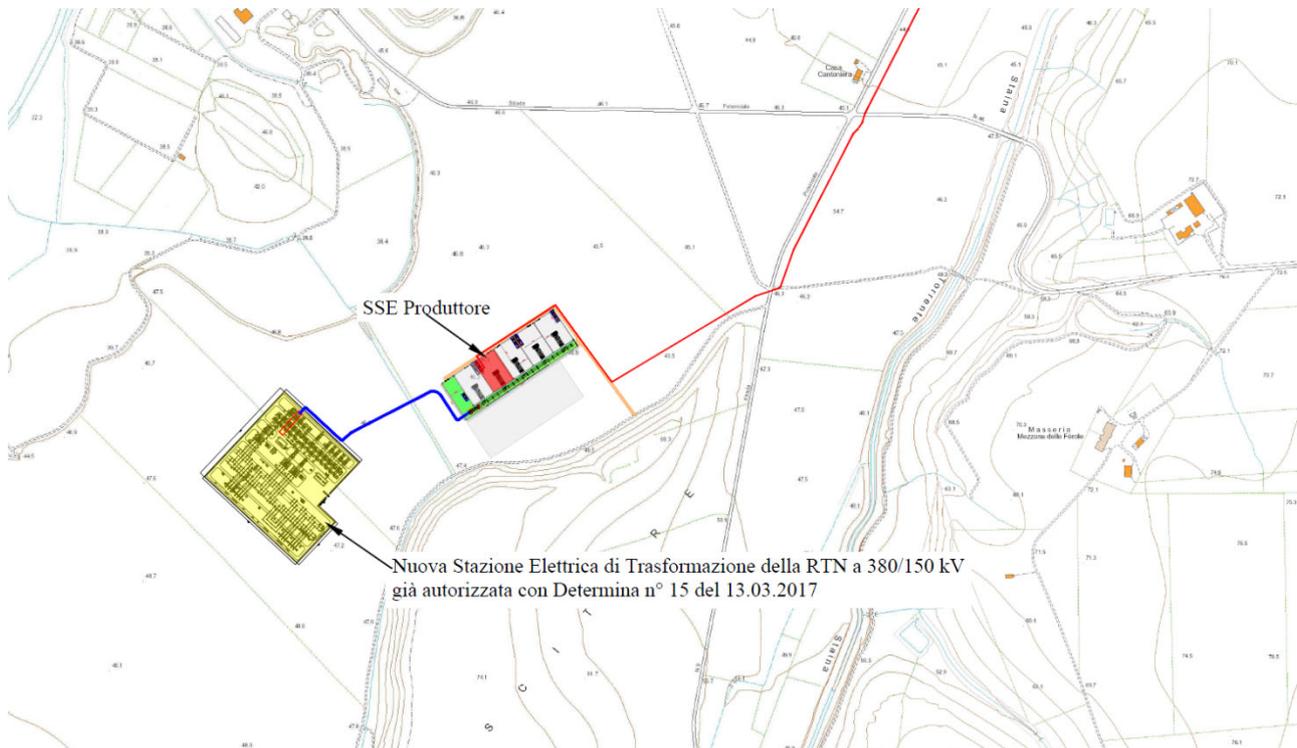


Fig. 1. Planimetria d'assieme su CTR: in magenta la SSE della proponente società; in grigio, il grappolo costituito con le altre SSE degli altri produttori condividenti; in verde, il sistema di sbarre comuni con lo stallo di ingresso; in blu, l'elettrodotto interrato AT 150kV per la connessione; in rosso, la posizione dello Stallo 150kV assegnato internamente alla SE-RTN.

II.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 Agri-Fotovoltaico, mediante la condivisione dello stallo della Stazione Terna RTN 150 kV di Torremaggiore in Puglia 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 TORREMAGGIORE. Le opere di utenza saranno trattate limitatamente alla SSE della proponente Società SSE 2 - PACIFICO ACQUAMARINA 2 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 Agri-Fotovoltaico e la Sottostazione produttore;
- La Sottostazione produttore, con le apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici da realizzare all'interno della SSE 30/150kV, che sarà costruita nell'apposita "Area Produttori", la cui localizzazione è stata individuata in un'area limitrofa alla nuova Stazione Elettrica della RTN di



Torremaggiore, nelle particelle catastalmente distinte al Fig. 7, mappale 50 del Catasto Terreni del Comune di Torremaggiore (FG);

- Le opere comuni, consistenti nelle Apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici da realizzare all'interno dell'area comune per la condivisione Stallo, all'interno dell'Area Produttori;
- La connessione in antenna a 150 kV, mediante cavo interrato AT, tra lo Stallo di Arrivo situato nell'area comune dell'Area Produttori, e lo Stallo di Partenza di futura realizzazione nella Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di TERNA.
- Terminali e scaricatori di utenza relativi allo stallo assegnato all'interno della SE-RTN di TORREMAGGIORE.

Le **opere di rete** riguardano:

- La realizzazione di un nuovo Stallo di partenza a 150 kV da realizzarsi nella Stazione Elettrica TERNA 380/150kV da realizzare in agro di TORREMAGGIORE, alla località "I Fari", sui terreni catastalmente distinti al F. 7, mappale 92 e 89 ed al F. 6 mappali 90 e 92 del Catasto Fabbricati.

PARTE III: CABINA PRIMARIA 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
41°53'.23.99"N	15°13'.48.55" E

La struttura ricadrà in agro di Torremaggiore (FG), alla località "I Fari", su Foglio 7, particelle 48 e 50. Il posizionamento dell'Area Produttori è stato progettato tenendo conto della pianificazione sovraordinata vigente in zona: il cavidotto AT nell'area individuata interessa solo l'attraversamento di un reticolo idrografico, non ostativo alla realizzazione delle opere, superabile con la realizzazione di una T.O.C.

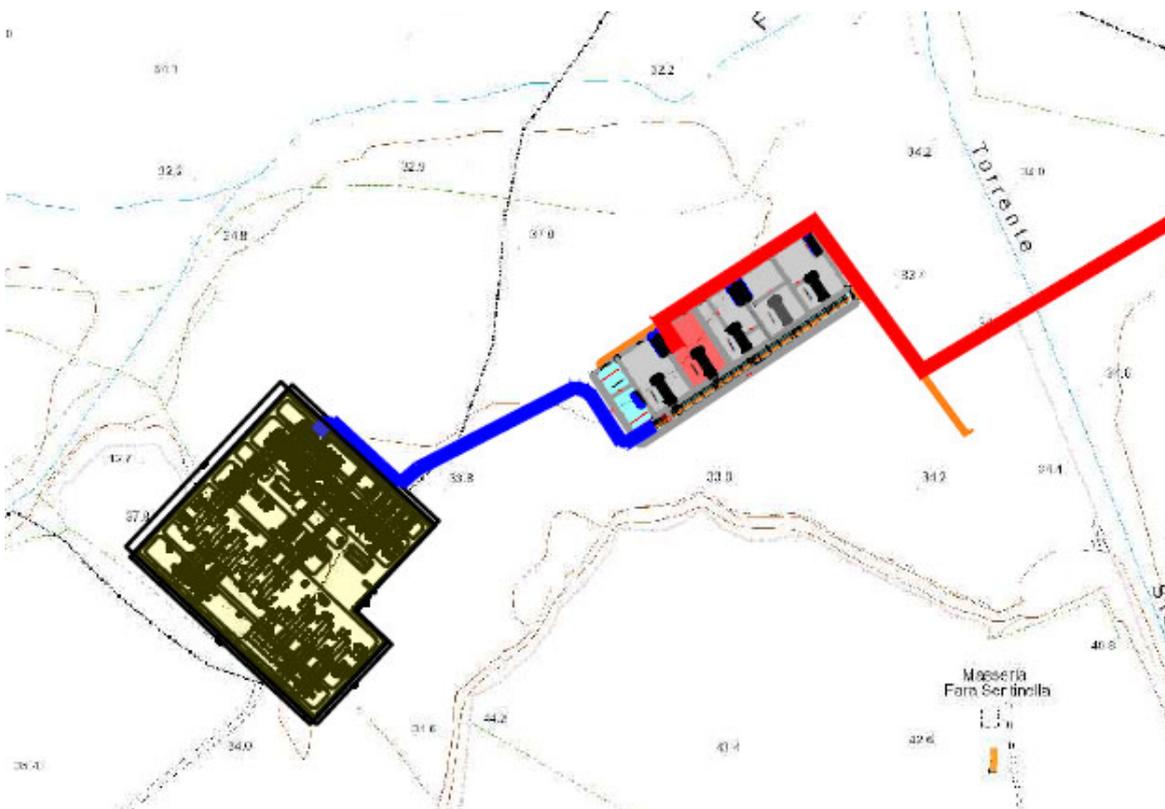


Fig. 2. Stralcio di dettaglio su ortofoto con l'ingombro delle opere: in giallo la Stazione Elettrica TERNA, in viola l'elettrodotto AT di connessione alla Stazione Elettrica TERNA, in arancione scuro la strada di accesso alla Sottostazione produttori, in verde l'elettrodotto MT di collegamento dell'impianto con lo stallo produttore della Sottostazione, in rosso lo stallo PACIFICO ACQUAMARINA 2, in grigio le aree di altri produttori, in ciano l'area condivisa della Sottostazione

3.2. Profilo piano altimetrico dell'area.

La cabina primaria del produttore è situata su un'area pianeggiante con andamento planoaltimetrico regolare. Si rimanda alle tavole grafiche di progetto per l'individuazione di:

1. orografia dell'area;
2. profili altimetrici della cabina e dell'area circostante.

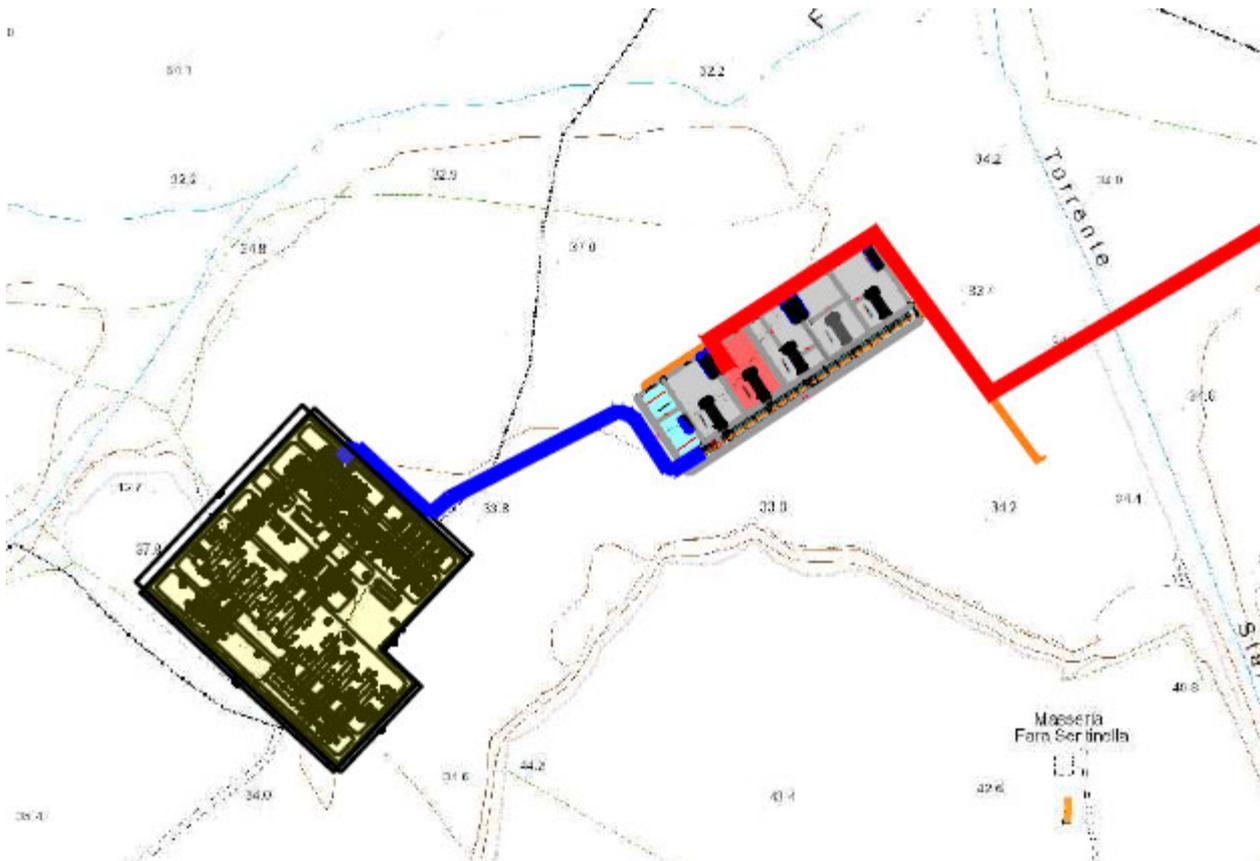


Fig. 3. Stralcio di dettaglio su CTR con l'ingombro delle opere (Legenda come in Fig.2)

Sarà inoltre presente la viabilità di servizio con area di manovra, in condivisione con gli altri produttori, alla quale si accederà mediante una strada di nuova realizzazione con punto di immissione da una strada vicinale proveniente da uno svincolo della SP9

3.3. Schema generale di sottostazione.

Lo stallo 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.

Sia le caratteristiche della RTN nel punto di connessione, sia lo schema di sottostazione e sia le caratteristiche dei componenti della sottostazione 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 della proponente, e le dimensioni in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

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:

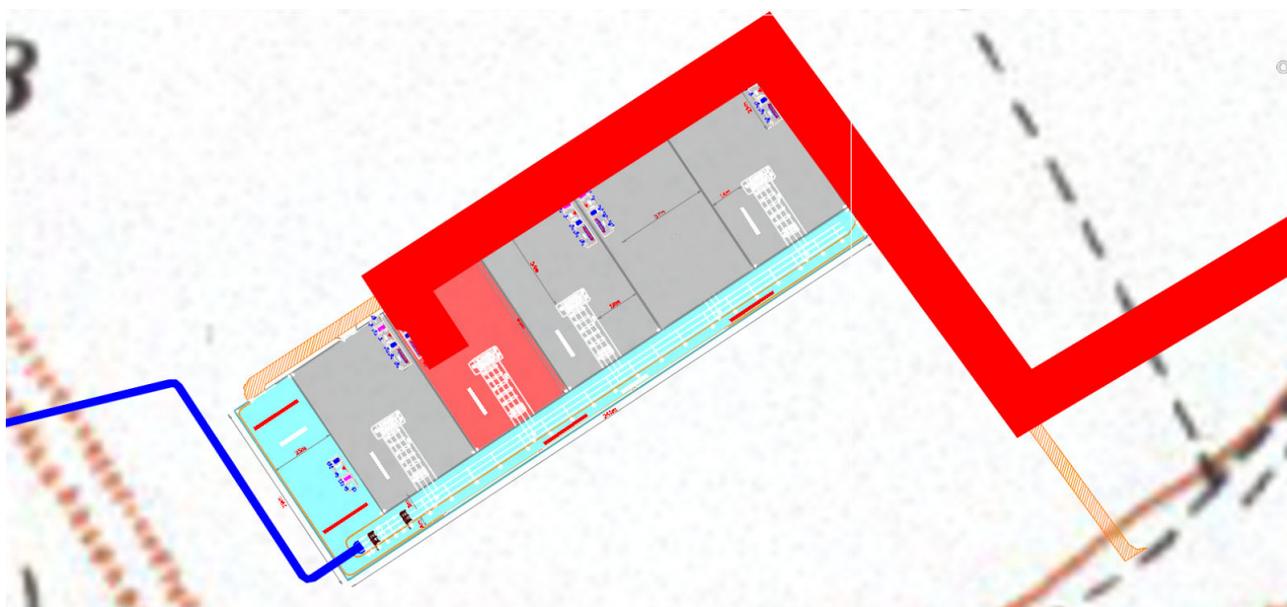


Fig. 4. Stralcio planimetrico con evidenza del grappolo di Sottostazioni Produttori per la condivisione dello Stallo AT in area Terna: in arancione, la viabilità di accesso; in azzurro, l'area comune per la condivisione dello Stallo; in grigio, le sottostazioni di altri produttori; con tratto viola, il cavo AT 87/150kV; in rosso, 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 di ingresso a 150kV;

di cui si riporta, di seguito, stralcio planimetrico e sezione elettromeccanica.

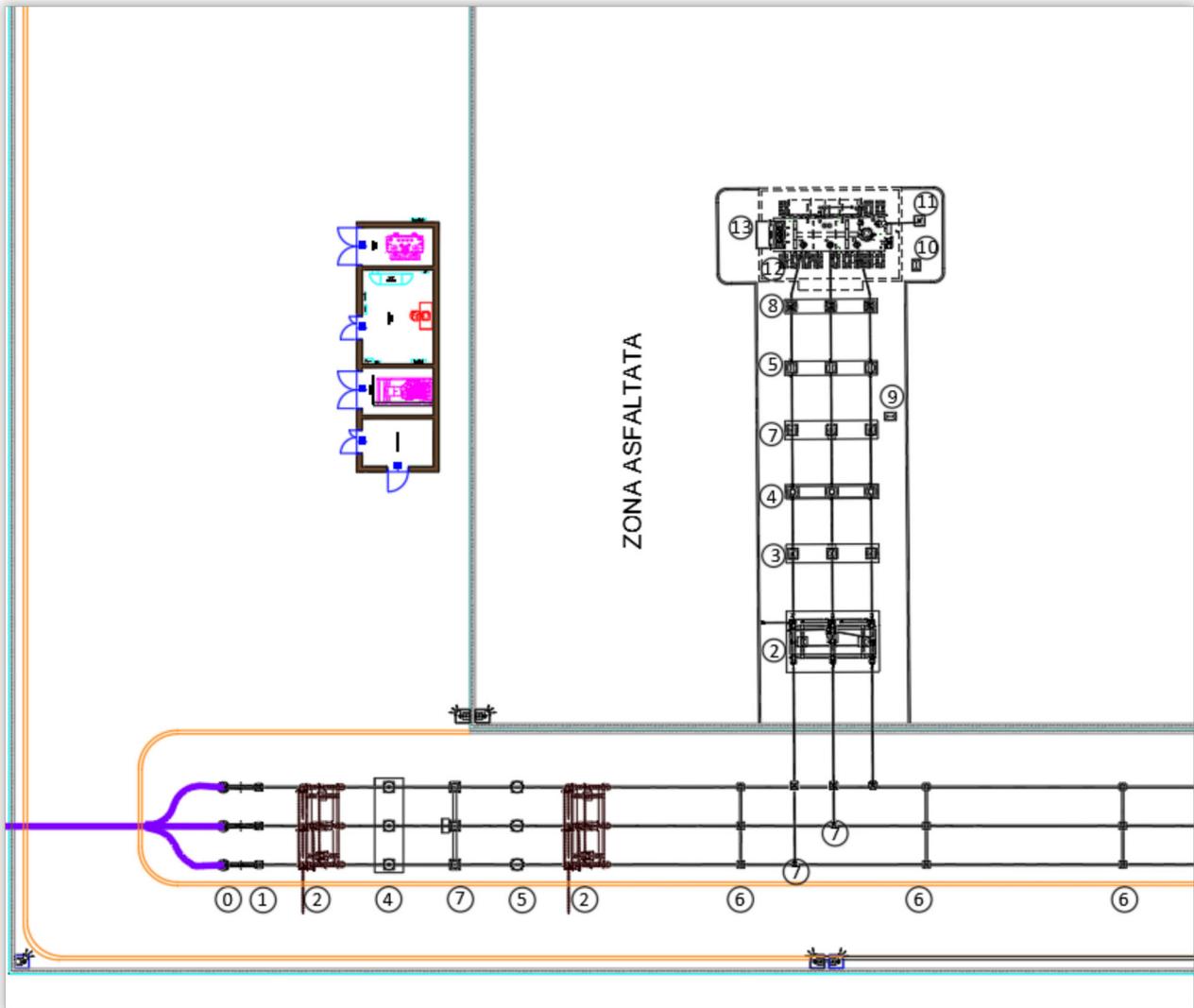


Fig. 5. Planimetria elettromeccanica dello Stallo di Arrivo nell'Area Comune.

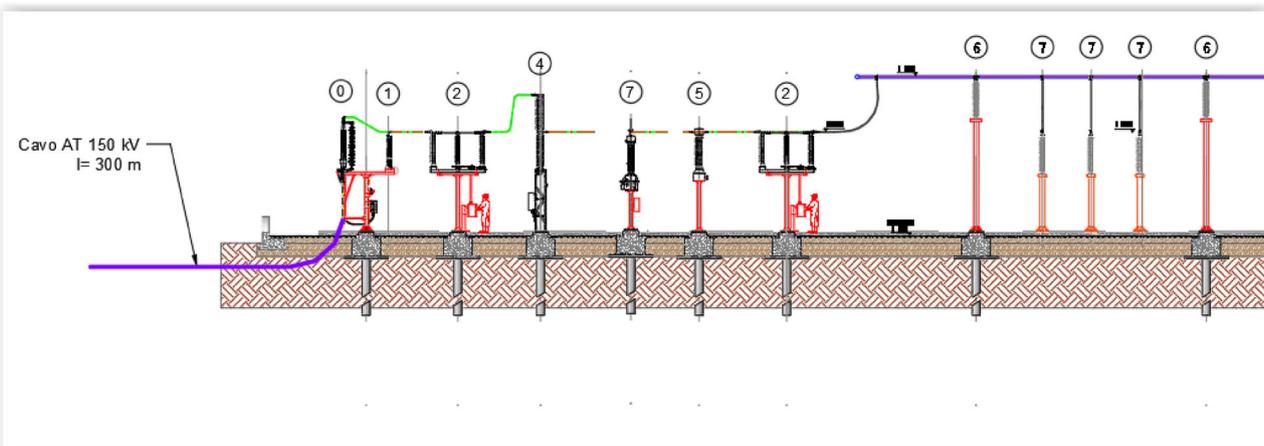


Fig. 6. Sezione elettromeccanica dello Stallo di Arrivo nell'area comune.



Lo stallo di ingresso del sistema di sbarre AT interno al condominio delle SSE Produttori si collegherà al sistema di sbarre 150kV interno alla sottostazione mediante cavo interrato.

Qualora esigenze di connessione alla RTN lo richiedano in funzione dell'assicurazione di funzionamento e sicurezza della RTN stessa, la sottostazione Primaria 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. Recinzione dell'area.

La struttura ricadrà in agro di Torremaggiore, in località "I Fari", su Foglio 7, particelle 48 e 50

L'area della SSE 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;
- iii. saette prefabbricate in cls armato infisse nel muro di cui sopra fino ad un'altezza totale di 2,50m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso sarà presente un cancello di ingresso mezzi 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 7 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 3 cm con rullo vibrante.

3.1. Dimensionamento di massima della cabina primaria produttore e scelte progettuali.

La cabina primaria del produttore è stata concepita con un solo stallo di trasformazione, dotato di un trasformatore da 33/40 MVA.

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

3.2. Struttura della Sottostazione Produttore.

Nell'area della Sottostazione produttore si possono individuare le seguenti sezioni d'impianto:

3. stallo di trasformazione 30/150kV da 33/40 MVA;
4. locali tecnici bT/MT;

Nella relativa tavola grafica di progetto è riportato in dettaglio il lay-out della cabina primaria 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 $\phi 100\text{mm}$, necessarie a realizzare il parallelo tra gli impianti di produzione per la condivisione dello Stallo AT.

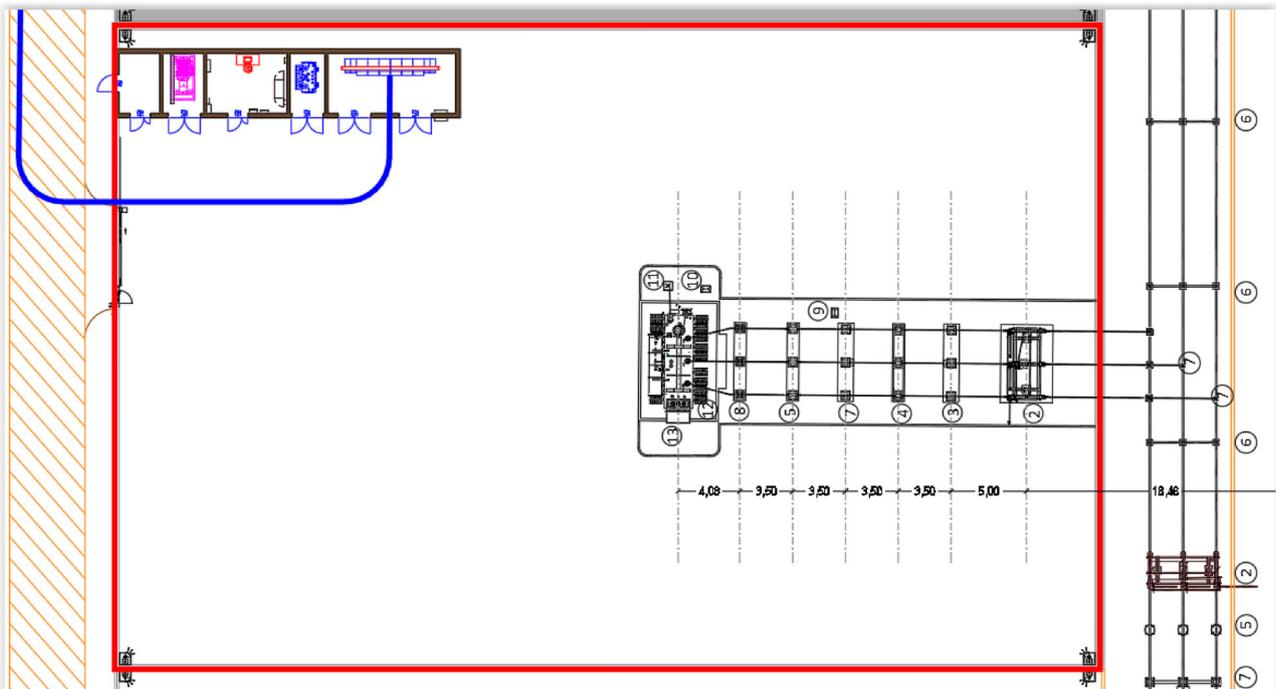


Fig. 7. Planimetria elettromeccanica della SSE, con stralcio delle sbarre principali per la condivisione di Stallo.

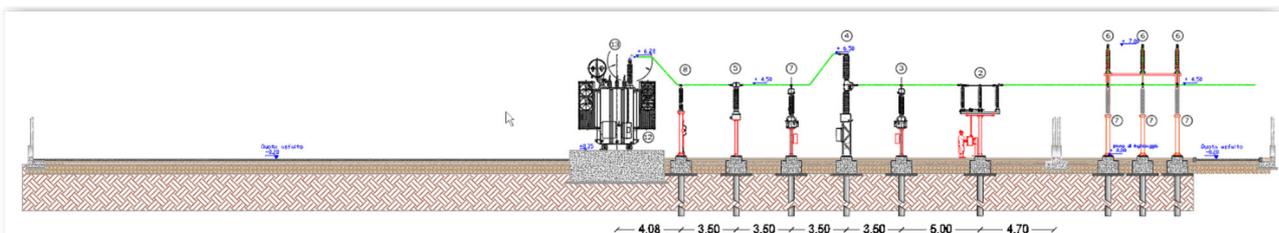


Fig. 8. Sezione elettromeccanica del montante di trasformazione MT/AT

Va specificato che il trasformatore presente nella sottostazione produttore avrà il neutro del centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione.

Non ci si dilunga nella descrizione delle varie sezioni della cabina primaria 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.

3.3. Locali tecnici della Sottostazione produttore.

All'interno dell'area recintata della cabina primaria 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).

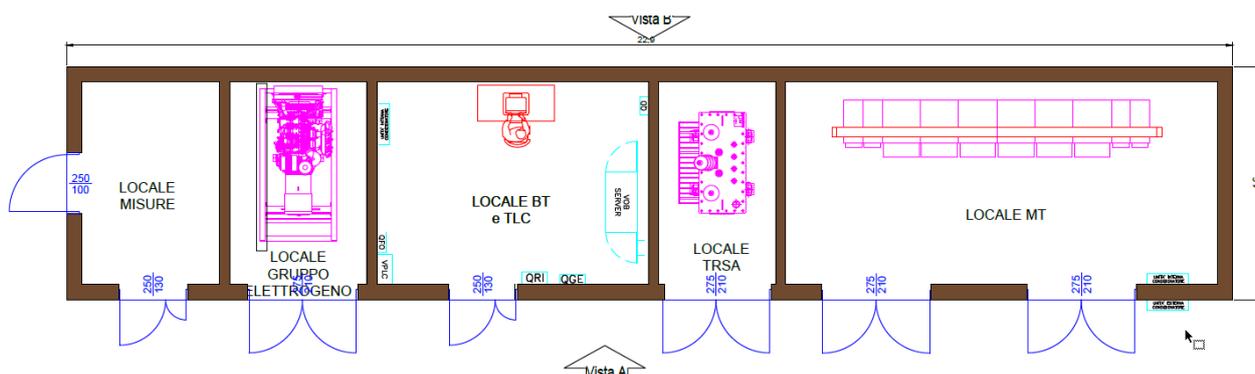


Fig. 9. Pianta dei locali tecnici.

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. 10. 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;
- b. Scomparto Servizi Ausiliari;
- c. Scomparto Partenza Dorsale;

La costruzione ospita, inoltre, nell'apposita sala Quadri bT, le batterie ed 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 rinfiacco 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 220 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.

3.4. 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 AT d'ingresso;
2. sulle linee in ingresso in cabina e provenienti 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 della rispettiva semisbarra 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.

3.5. Protezione d'interfaccia.

Lo schema di cabina prevede l'installazione di una protezione di interfaccia sul montante di ingresso 150kV.

La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Montante di ingresso	Minima Tensione (27)	$V_0 \leq 0,85 U_n \div t = 1.5s$ $V_0 \leq 0,4 U_n \div t = 0.2s$	Apertura interruttori AT dei due montanti di trasformazione.
	Minima e massima frequenza (81)	$f \leq 47.5Hz \div t = 4s$ $f \geq 51.5.5Hz \div t = 1s$	
	Massima tensione concatenata (59.S1 – 59.S2)	$V \geq 1,2 U_n \div t = 0.6s$ $V \geq 1,1 U_n \div t \leq 3s$	
	Massima tensione omopolare (59N)	$V_0 \geq 0,15 V_{omax} \div t = 2s$ $V_0 \geq 0,7 V_{omax} \div t = 0.1s$	

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 81<, 81>, 59, 59N collegato ai TV dello stallo di ingresso.

3.6. Protezioni trasformatore.

Lo schema di cabina prevede l'installazione delle seguenti protezioni per il montante di trasformazione. La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Trasformatore	Differenziale trasformatore (87T)	$I_D \geq 30\% I_{NTR} \div S_1 = 30\%$ $S_2 = 50\% \div I_D \geq 8 I_{NTR}$	Blocco trafo
	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)	$I \geq 800A \div t = 0.5s$ $I \geq 1200A \div t = 0.4s$	
	Massima corrente di terra lato MT (50N/51N MT)	$I_0 \geq 250A \div t = 1s$	Apertura interruttore MT
	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



Le protezioni saranno realizzate mediante appositi relè di protezione collegati ai TA e TV del montante Trafo 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 97A, 99T, 97VSC, 99VSC, 97TS.

I trasformatori avranno il centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione

3.7. Protezioni partenza linee MT.

Lo schema di cabina prevede l'installazione delle seguenti protezioni per la linea MT in uscita dalla cabina primaria verso il parco eolico.

La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

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.



3.8. 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 di ingresso 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 (Q52/11) del trasformatore 150/30 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 cabina primaria verso queste due reti pubbliche saranno installate nel locale TLC dei locali tecnici della cabina.

3.9. Impianto di terra.

In tutta l'area interna della cabina primaria del produttore sarà realizzato un dispersore dell'impianto 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 cabina primaria 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 cabina primaria, 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 cabina primaria: 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.

A completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della cabina primaria 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. 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 quanto i valori delle tensioni di passo e di contatto rimarranno inferiori a quelli dei limiti di sicurezza.



3.10. 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.

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

- SA 380 Vac: 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 110 Vcc: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente continua (c.c.) sarà equipaggiato da interruttori 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 dalla trasformatore di potenza AT/MT
- Un trasformatore MT/BT in olio con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto
- 1 quadro MT protetto, con celle isolate in SF6, opportunamente dimensionato
- 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.

3.11. Gruppo elettrogeno.

Lo schema della cabina primaria 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 100kVA con alimentazione a gasolio e sarà dotato di serbatoio interno incorporato di capacità pari a 120 l. Il gruppo elettrogeno sarà posto in un apposito e dedicato locale tecnico della cabina primaria del produttore 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 di cabina sarà alimentato dalla rete elettrica fin quanto su tale rete c'è tensione; al mancare, per qualsiasi motivo della rete 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.

3.12. Alimentazione in c.c..

La cabina primaria del produttore 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 cabina primaria, 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.

3.13. 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 previste dal Preventivo di Connessione dal Gestore di rete TERNA SpA, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale "...prevede il collegamento in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 – Rotello".

Le opere di Rete per la connessione consisteranno quindi in:

- un nuovo stallo AT da realizzarsi nella sezione a 150kV della ridetta Stazione Elettrica TERNA 380/150kV, compiutamente descritto nel successivo paragrafo.

4.2 Layout dello stallo per la connessione alla SE-RTN

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

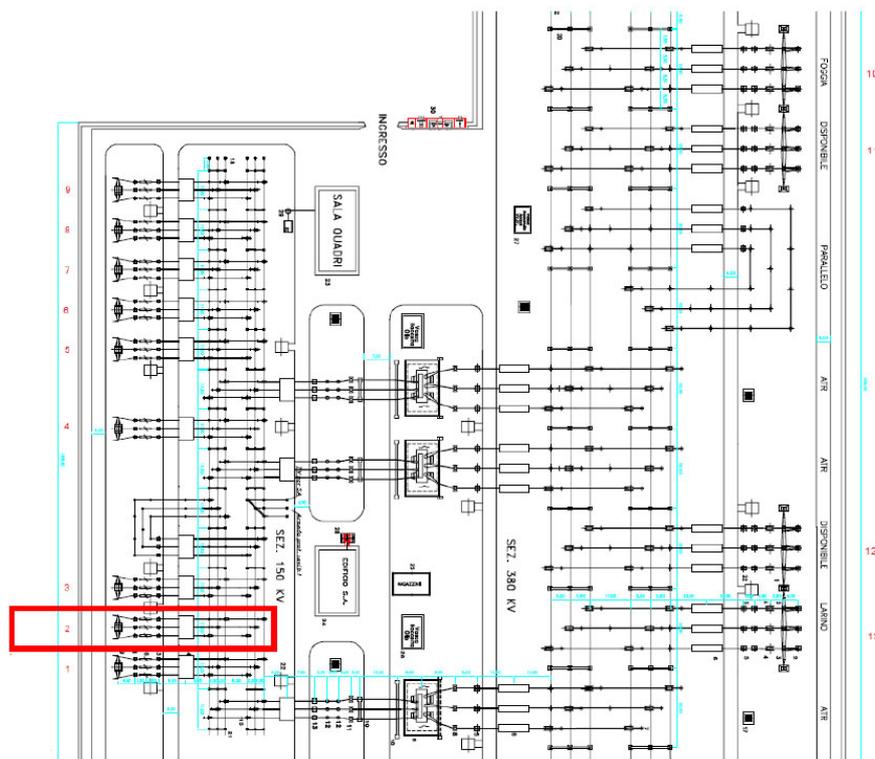


Fig. 11. Posizione dello Stallo di connessione alla RTN, riquadrato in rosso, così come indicato da TERNA

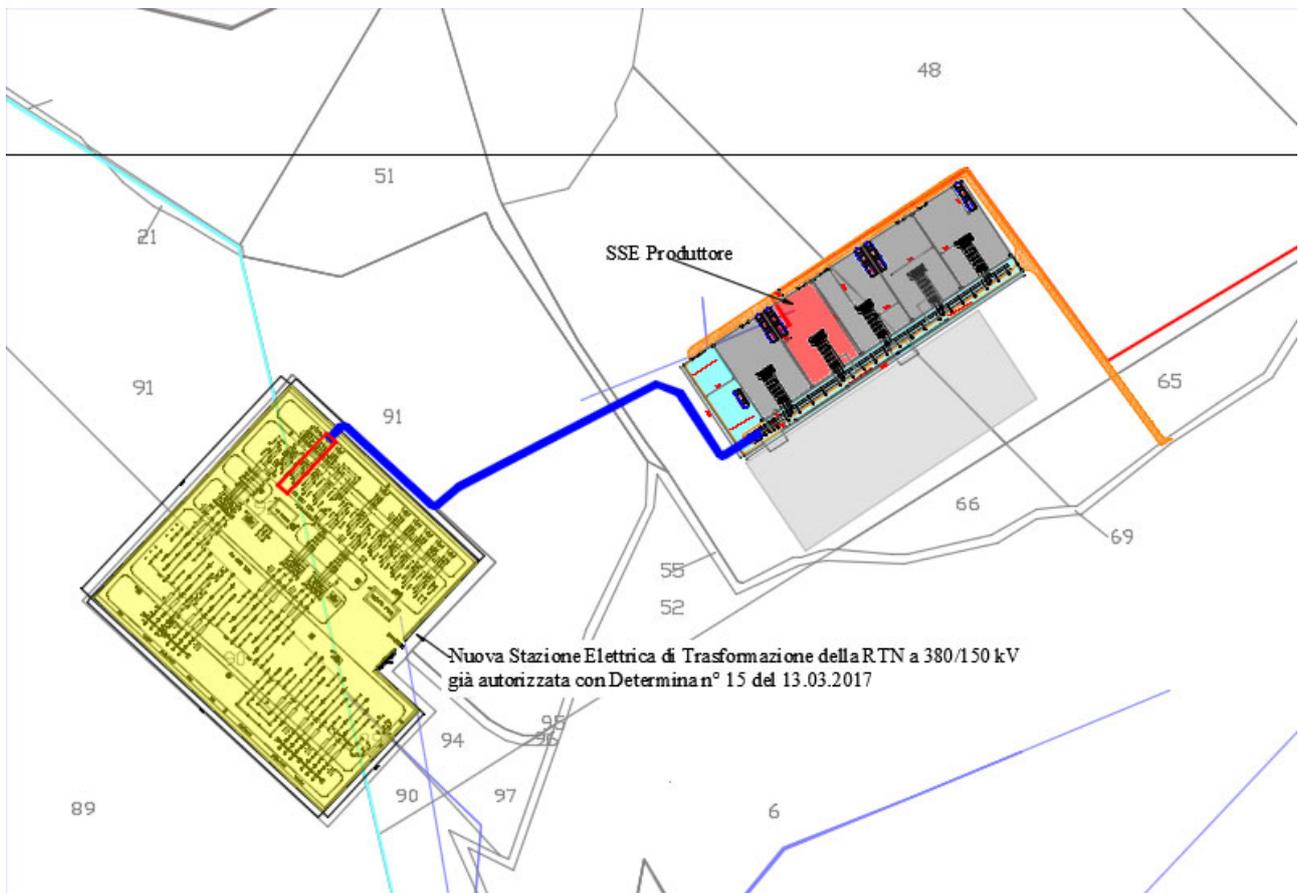
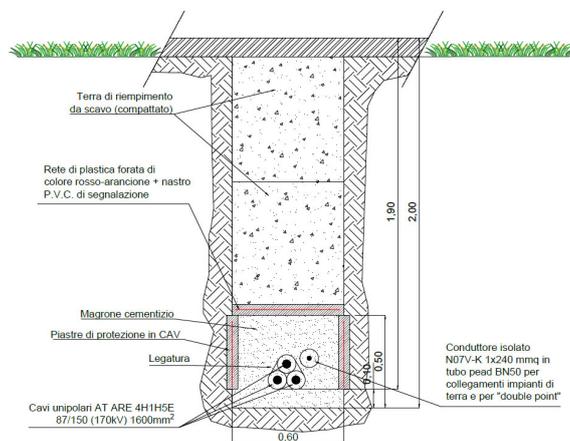


Fig. 12. Posizione dello Stallo di connessione alla RTN, riquadrato in rosso, su IGM dell'area.

L'elettrodotto interrato andrà ad attestarsi sul passo sbarre riquadrato in rosso nell'immagine precedente. In appresso si riporta uno stralcio degli elaborati progettuali da cui si evince la modalità di posa del cavo interrato 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.

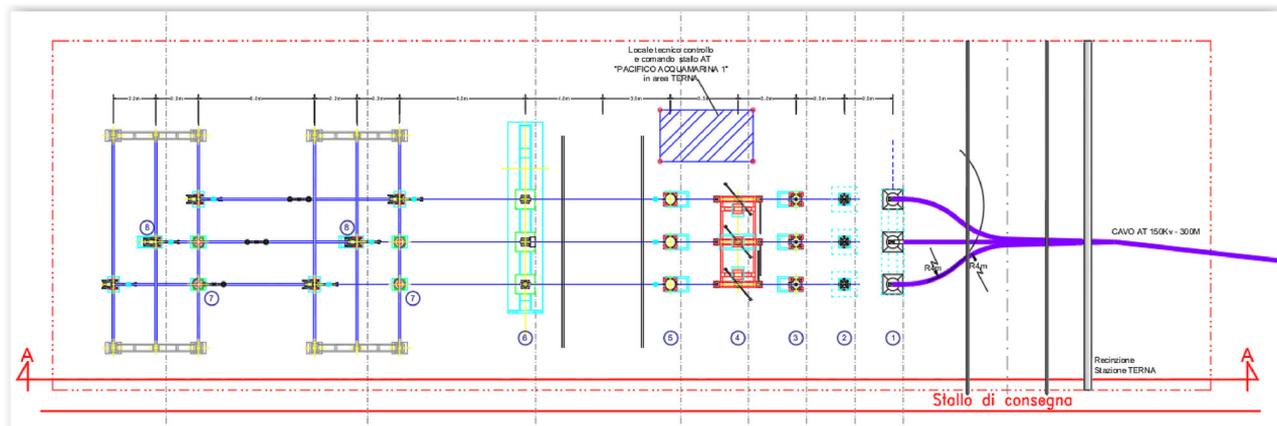


Fig. 13. Stralcio elettromeccanico con i nuovi componenti per il futuro stallo in area SE-RTN.

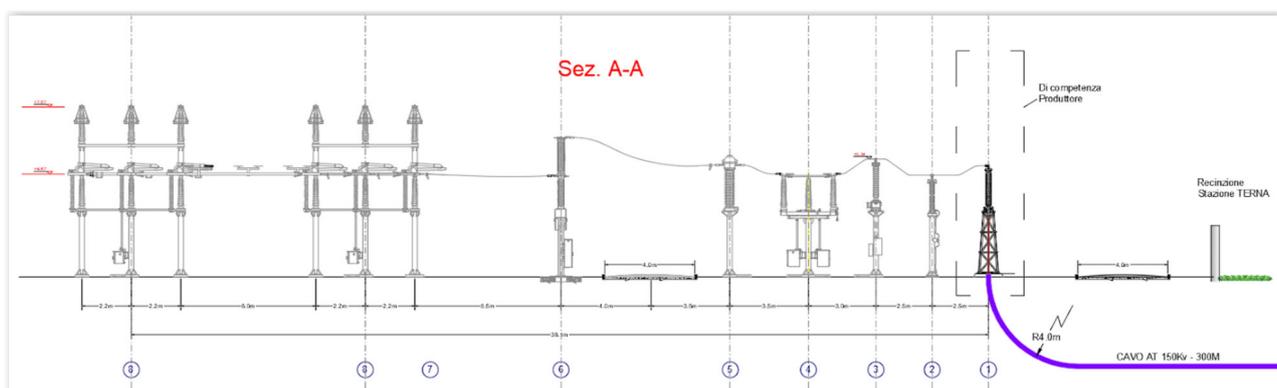
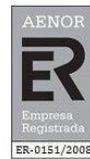


Fig. 14. Sezione elettromeccanica con i nuovi componenti per il futuro stallo in area SE-RTN: a dx, riquadrati con linea tratteggiata, i componenti che resteranno di competenza dei Produttori.

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

1. Terminale cavo AT - lato TERNA (di competenza Produttori)
2. Scaricatore con contascariche;
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

L'ipotesi di connessione alla RTN, prevede in definitiva:



1. Realizzazione di un montante arrivo AT 150kV, in area condivisa a ridosso delle Sottostazioni Produttori;
2. Realizzazione di un collegamento alla RTN mediante elettrodotto interrato posato in cunicolo protetto da lastre di calcestruzzo;
3. Realizzazione di un montante di Partenza in area TERNA, collegato al doppio sistema di sbarre a 150kV.

San Severo, Dicembre 2022

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. MEZZINA Antonio

