

RELAZIONE TECNICA

00	05/07/2021	First emission	GR	RC	FP
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APP

"This document is property of STE Energy – via Sorio, 120 – 35141 Padova (Italy). All rights on this document, on images, drawings and texts are reserved. It is strictly forbidden to hand over, copy, use and/or disclose this document and/or its content to third parties. Trespassed will be prosecuted."



INDEX

1	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	4
2	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED OPERE ATTRAVERSATE.....	4
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
4	ANALISI DEI VINCOLI.....	6
4.1	Pianificazione sovracomunale.....	6
4.2	Pianificazione comunale.....	7
4.2.1	Piano Regolatore Generale P.R.G.....	7
5	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE IN PROGETTO.....	7
	CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....	9
5.1	Caratteristiche cavo AT TERNA.....	9
5.1.1	Apparecchiature.....	9
5.1.2	Messa in opera con scavo a cielo aperto.....	10
5.1.3	Descrizione del cavo.....	11
5.2	Caratteristiche della Stazione Utente.....	13
5.2.1	Apparecchiature.....	13
5.2.2	Fabbricati.....	14
5.2.3	Impianto di terra.....	15
5.2.4	Movimenti terra.....	15
5.2.5	Opere per apparecchiature elettriche.....	16
5.2.6	Illuminazione.....	16
5.2.7	Viabilità interna e finiture.....	16
5.2.8	Recinzione.....	16
5.2.9	Cancello.....	16
5.2.10	Vie cavi.....	16
5.2.11	Servizi telecomunicazioni.....	16
5.2.12	Smaltimento acque meteoriche.....	17
5.3	Indicazioni sulla gestione delle terre e rocce da scavo.....	17
6	RUMORE.....	18
7	CAMPO ELETTRICO E CAMPO MAGNETICO.....	19
7.1	Richiami Normativi.....	19
7.2	Fasce di rispetto.....	20
7.3	Stazione elettrica.....	20
7.4	Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa).....	21
8	AREE IMPEGNATE.....	21
9	MISURE DI SALVAGUARDIA.....	21
9.1	Misure di salvaguardia – Vincolo asservimento.....	21
9.2	Misure di salvaguardia – Fasce di rispetto.....	22



10	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	22
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	22
11.1	Leggi	22
11.2	Norme tecniche CEI/UNI	23
14	ALLEGATI.....	25

1 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La presente relazione tecnica fa parte del progetto per la connessione di un parco fotovoltaico alla Rete di Connessione Nazionale. Il parco in esame si trova presso le coordinate 45°57'48.0"N 13°16'54.1"E nel comune di Santa Maria La Longa (UD).

La potenza di picco del parco fotovoltaico è di circa 120 MW. Per poter collegare il parco fotovoltaico alla RTN, verrà realizzata una nuova Sottostazione utente 220/30kV connessa allo stallo 220kV della Stazione TERNA ivi presente.

Dalla Stazione TERNA dovrà partire un montante per la connessione in antenna dell'impianto di produzione e che costituisce OPERA DI RETE PER LA CONNESSIONE. In prossimità del confine di proprietà e di competenza, tale montante si innesterà su uno stallo di proprietà del produttore il quale costituisce OPERA DI UTENZA PER LA CONNESSIONE. Tale montante utente dovrà connettersi ad un sistema di sbarre all'interno della STAZIONE UTENTE. È infatti previsto dall'STMG emanato da TERNA che sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione al fine di razionalizzare le strutture della rete. Al sistema di sbarre nella Stazione Utente verranno connessi due montanti di trasformazione 220 kV/30 kV con trasformatore da 55 MVA che si andranno a collegare ai quadri MT disposti in apposito edificio. La sezione MT dovrà collegare tutti i cavi provenienti dal campo fotovoltaico al trasformatore.

2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED OPERE ATTRAVERSATE

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale che tenga conto di tutte le esigenze tecniche di connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. L'area interessata si trova presso le coordinate 45°57'48.0"N 13°16'54.1"E nel comune di Santa Maria La Loga (UD). La zona limitrofa all'area in cui sorgeranno le opere di connessione è caratterizzata da una bassa urbanizzazione e da terreni quasi esclusivamente destinati ad un uso agricolo. Il territorio è completamente pianeggiante, è di natura sedimentaria dovuta alla formazione della pianura Padana.



Figura 2-1: Inquadramento territoriale

In particolare l'area ricade a Sud della frazione di Crosada, nel territorio comunale di Santa Maria la Longa. La nuova SSU, così come tutte le opere di utenza per la connessione, verrà realizzata all'interno di un terreno di proprietà del produttore giusto a nord di una delle sezione del parco fotovoltaico.

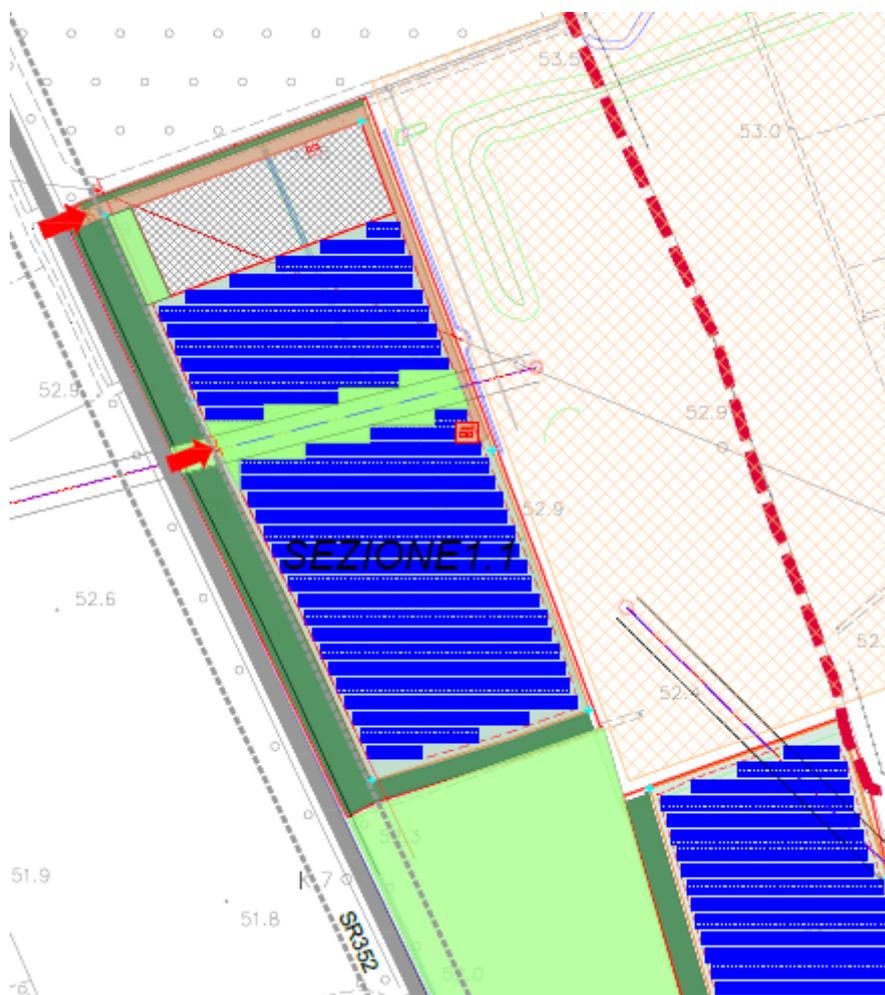


Figura 2-2: Planimetria del parco fotovoltaico con localizzazione dell'area in cui dovrà sorgere la stazione

La nuova Stazione utente si localizza a Nord del campo fotovoltaico in un piccolo spazio rettangolare sempre di proprietà del produttore.

L'inserimento nella rete elettrica di trasmissione nazionale della nuova stazione, è illustrata in modo nella figura sottostante.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere oggetto del presente ITER consistono nella realizzazione di:

- una Stazione Utente in singola sbarra con doppio stallo di trasformazione 220/30 kV connessa in antenna alla Stazione TERNA Udine Sud più spazio per ulteriori futuri tre stalli;
- cavo AT di circa 800 m interrato per il collegamento in antenna della S.E. Utente alla S.E. TERNA "Udine Sud".

Nella planimetria di progetto è riportata la nuova stazione elettrica e la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale a 220 kV.

4 ANALISI DEI VINCOLI

4.1 Pianificazione sovracomunale

Nel presente capitolo vengono valutate le possibili interazioni tra l'intervento proposto e gli strumenti di pianificazione-programmazione territoriale e il regime vincolistico, verificandone la compatibilità. La pianificazione territoriale paesaggistica si impegna a "proteggere e disciplinare il territorio per migliorare la qualità della vita in un'ottica di sviluppo sostenibile e in coerenza con i processi di integrazione e sviluppo dello spazio europeo, attuando la Convenzione europea del Paesaggio, contrastando i cambiamenti climatici e accrescendo la competitività" (DGR n. 86 del 2/11/2007). La pianificazione del territorio si articola in molte fasi decisionali, coordinate da un complesso di regole da rispettare. È principalmente composta da due livelli gerarchici: uno regionale, con i piani territoriali, e uno comunale, con i piani regolatori (o i PAT/PATI se approvati).

IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT) è lo strumento regionale di governo del territorio e costituisce il quadro di riferimento per orientare e coordinare l'attività di pianificazione sul territorio ai diversi livelli. La riforma della pianificazione territoriale trova fondamento con la legge regionale n. 22/2009, la quale prevede che la Regione svolga la funzione della pianificazione territoriale attraverso il Piano del Governo del Territorio (PGT). Il Piano si pone come quadro di riferimento per le proposte della pianificazione locale e settoriale sul territorio, al fine di renderle tra di loro compatibili e di ricondurle a sintesi coerente.

In sintesi, le caratteristiche della componente strategica del PGT riguardano:

- la visione di grandi strategie territoriali;
- il consenso su obiettivi e azioni costruito costantemente con i soggetti territoriali;
- il consenso con i livelli istituzionali;
- la ricerca di nuove forme di concertazione e cooperazione con i diversi soggetti presenti sul territorio (istituzionali e no);
- la visione del piano come processo dinamico da monitorare che definisce specifiche priorità;
- l'attenzione alle risorse finanziarie e alla capacità di promuovere investimenti privati.

Sono funzioni del PGT:

- la progettazione delle trasformazioni territoriali individuando i sistemi fisici-funzionali e prestando massima attenzione alle risorse e ai patrimoni in termini di valore e vulnerabilità;
- la verifica delle coerenze territoriali, il coordinamento di piani, programmi e progetti di livello regionale, costituendo cornice di riferimento territoriale nella quale collocare la programmazione economico-finanziaria della Regione;
- l'elaborazione di indirizzi per la pianificazione di area vasta e per i piani di settore;
- la proposta di una visione d'insieme delle trasformazioni del territorio regionale interconnettendo esigenze di sviluppo economico e di salvaguardia dei valori ambientali;
- la definizione di una adeguata coesione del territorio come risorsa globale e presupposto di sviluppo dei STL.

Al fine della nostra analisi si è consultato l'allegato 17 del PTG denominato "Carta dei Valori" dalla quale emerge che l'area di progetto ricade in zona "Connettivo ecologico agricolo" di pianura, dove i comuni individuano azioni volte a garantire la compatibilità dello sviluppo urbanistico delle aree periurbane con le attività agricole.

4.2 Pianificazione comunale

4.2.1 Piano Regolatore Generale P.R.G.



Figura 4-1: Estratto P.R.G. comune di Santa Maria La Longa (in nero è individuata l'Area di Intervento)

La pianificazione comunale alla quale si fa riferimento attualmente è quella del vigente Piano Regolatore Generale (P.R.G.). Il P.R.G. individua l'area oggetto dell'intervento come zona agricola E4.

5 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE IN PROGETTO

La durata di realizzazione degli impianti è stimata in 12 mesi.

In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

Dopo aver ottenuto l'autorizzazione ministeriale verranno condotte le seguenti attività riassunte nelle seguenti macro voci:

- Progettazione esecutiva
- Stipulazione servitù di elettrodotto



- Ordini ed approvvigionamento materiali
- Realizzazione Stazione Utente
- Realizzazione cavi AT TERNA
- ~~Realizzazione cavo AT Utente~~
- Collaudi e messa in servizio.

CARATTERISTICHE DELLE OPERE

5.1 Caratteristiche cavo AT TERNA

A partire dallo stallo 220kV della Stazione Elettrica TERNA, partirà una trave in cavo che, percorrendo il perimetro esterno della SE (lati sud e ovest), alimenterà la Stazione Utente. Per il tracciato del cavo si è scelto di correre a SUD della SSE Terna in modo tale non incrociare il cavo esistente dello stallo "Acciaieria Bertoli – Safau".

Nella seguente immagine si può notare in magenta la nuova tratta in Cavo interrato, la quale ha inizio dal nuovo stallo Terna nella sezione a 220kV raffigurata in Blu. La tratta di colore rosso dello stallo adiacente al nuovo stallo rappresenta la tratta in cavo che alimenta l'acciaieria Bertoli – Safau

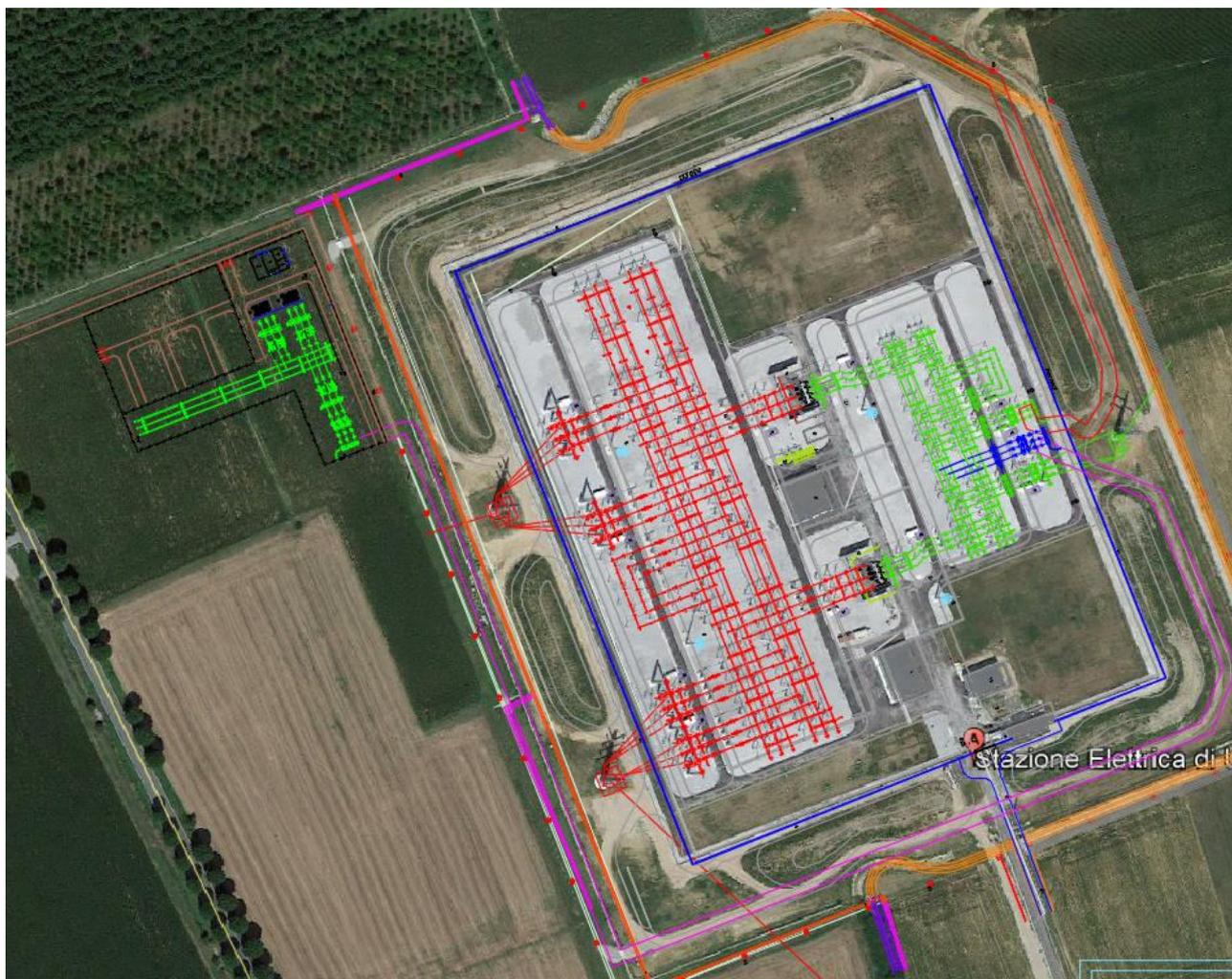


Figura 0-1: Layout dei collegamenti in cavo verso Stazione TERNA

5.1.1 Apparecchiature

Per l'elettrodotta in cavo sono solitamente previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia
- Giunti diritti

- Giunti sezionati
- Terminali per esterno
- Casette di sezionamento
- Casette unipolari di messa a terra
- Termosonde
- Sistema di telecomunicazioni

Tabella 0-1: Sinottico cavo per S.E: TERNA

Cavo	Materiale	Posa	Profondità [m]	Lunghezza [m]	Schermi
3x1x1600 mm ²	Al	Trifoglio	1,5	800	Solid-bonding alle estremità

Le principali caratteristiche tecniche complessive del cavo saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione 245kV
- Frequenza nominale 50 Hz

Correnti limite di funzionamento permanente:

- Corrente di breve di corto circuito sullo schermo 50 kA
- Condizioni ambientali limite -25 / +40 °C

Salinità di tenuta superficiale degli elementi isolamenti 56 g/l

Il cavo sarà direttamente interrato e quindi non necessiterà di trincea in cemento.

5.1.2 Messa in opera con scavo a cielo aperto

La posa di un elettrodotta su terreno agricolo, a mezzo di trincea e con disposizione dei cavi a "Trifoglio", ha i seguenti aspetti caratteristici:

- i cavi saranno a trifoglio posati ad una profondità standard di -1,6 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 10 cm circa;
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 40 cm, sopra il quale sarà posata una lastra di protezione in cemento armato. Ulteriori lastre sono state collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitor da posizionare a circa metà altezza della trincea;
- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

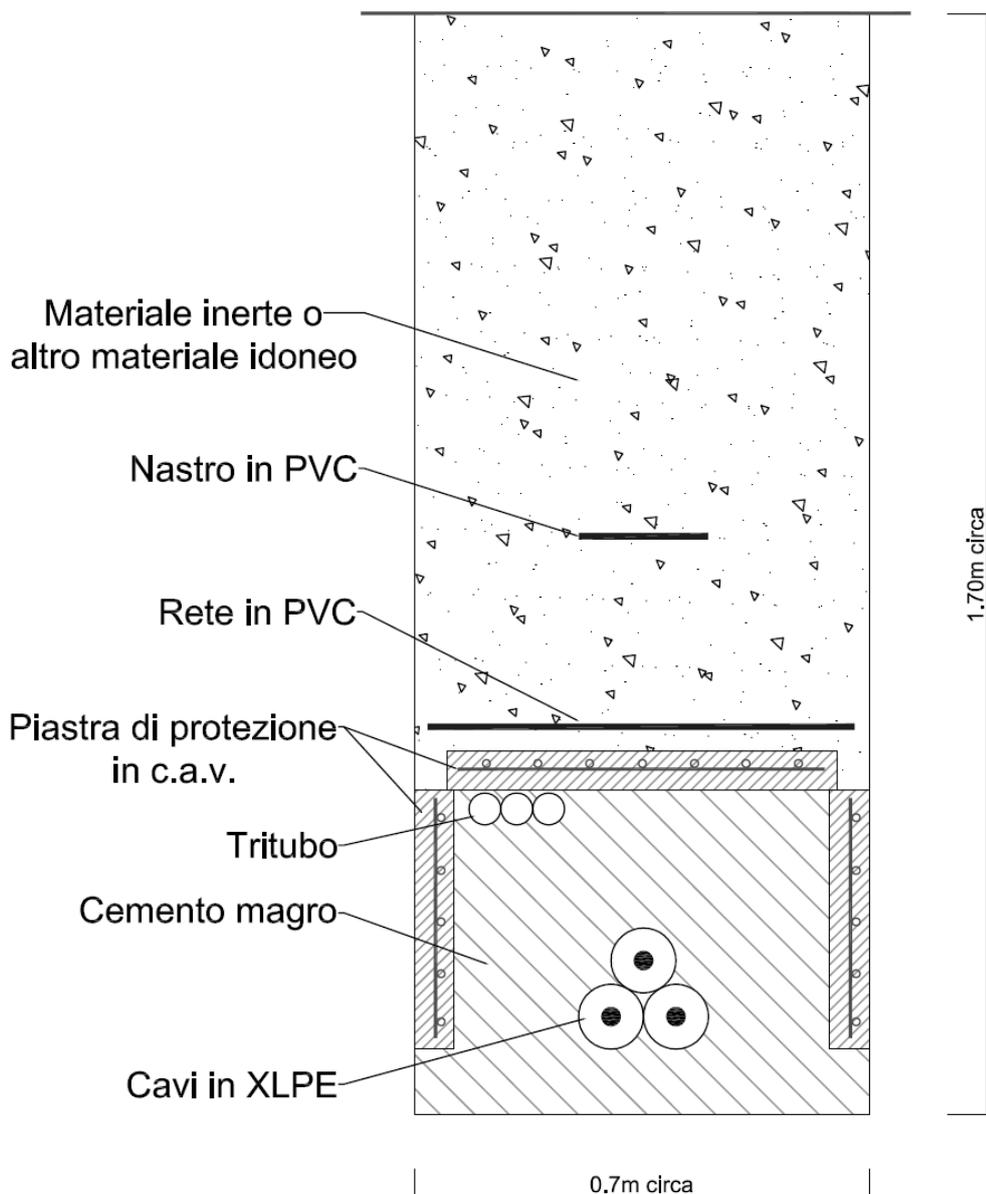
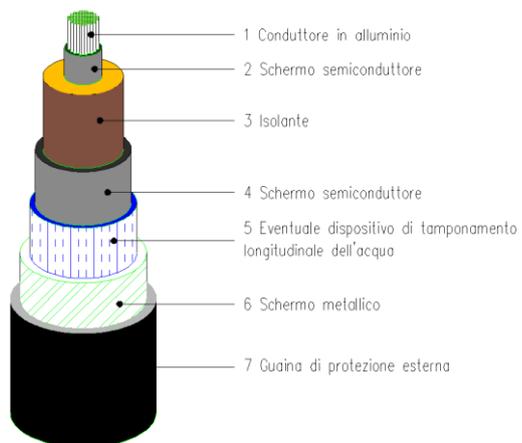


Figura 0-2: Posa a trifoglio su terreno agricolo

5.1.3 Descrizione del cavo

Ciò che contraddistingue i cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione è certamente la tipologia di isolamento, realizzato in XLPE (polietilene reticolato), che rende tali cavi particolarmente compatti, permette elevate capacità di trasporto ed infine non presenta problemi di carattere ambientale. La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzata da un isolante a basse perdite dielettriche. La figura a seguire, mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.



Legenda	
1	Condotto in rame o alluminio
2	Schermo sul conduttore
3	Isolante
4	Schermo semiconduttore
5	Barriera contro la penetrazione di acqua
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna

Figura 0-3: Tipico cavo MT/AT

Nel caso specifico verrà impiegata una terna di cavi unipolari in alluminio isolati in XLPE per tensioni U/U_0 220/127 kV da 1600 mm² come da unificazione TERNA.

5.2 Caratteristiche della Stazione Utente

La Stazione Utente sarà costituita da un sistema in singola sbarra AIS a 220 kV collegata in antenna alla Stazione TERNA “Udine Sud”. La Stazione Utente presenta due montanti di trasformazione AT/MT ed un edificio quadri MT cui andranno a connettersi i cavi provenienti dal parco fotovoltaico.

Saranno poi presenti apparecchiature per il telecomando ed il telecontrollo necessarie alla gestione dell’impianto.

Durante il normale esercizio nella stazione di smistamento non è prevista la presenza di persone e le normali operazioni di esercizio rete saranno effettuate a distanza.

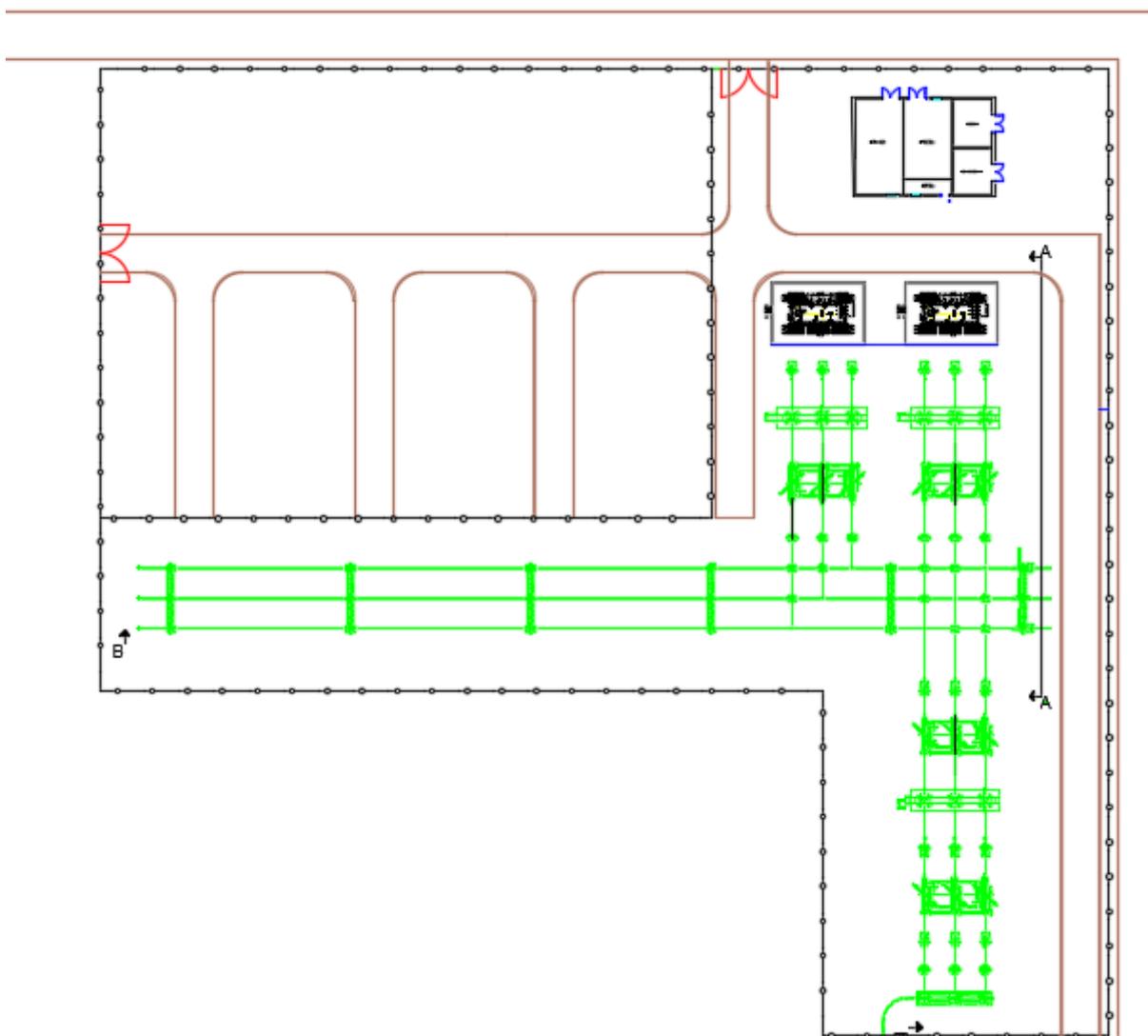


Figura 0-4: Planimetria Stazione Utente

5.2.1 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono: scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione per misure e protezioni, trasformatori di corrente per misure e protezioni, interruttori, sezionatori con lame di terra.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione

220 kV



- Frequenza nominale	50 Hz
Correnti limite di funzionamento permanente:	
- Potere di interruzione interruttori	50 kA
- Corrente di breve durata	50 kA
Condizioni ambientali limite	-25 / +40 °C
Salinità di tenuta superficiale degli elementi isolamenti	56 g/l

La sezione a 220 kV sarà del tipo con isolamento in aria e costituita da:

- n° 1 sistema a singola sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità, TVC di sbarra su un lato;
- n° 1 stalli linea;

Il montante linea per il collegamento in antenna alla Stazione TERNA sarà costituito da:

- Isolatori unipolari, sezionatore orizzontale con lame di terra, TV capacitivi per protezioni e misure, interruttore, TA per protezioni e misure, sezionatore orizzontale.

Il montante di trasformazione sarà costituito da:

- Sezionatori orizzontale, interruttore, TA per protezioni e misure, scaricatori.

I montanti si collegheranno alle sbarre tramite sezionatori orizzontali e non tramite sezionatori verticali come per la Stazione TERNA.

5.2.2 Fabbricati

- Primo locale quadri MT

Il locale quadri sarà formato da una struttura prefabbricata di dimensioni in pianta 18,04 x 10,61 m, sarà destinato a contenere, fra le altre cose, i quadri MT cui convergono i cavi MT del parco fotovoltaico. In particolare, i vari locali in cui è suddiviso l'edificio sono:

- Locale quadri MT;
- Locale quadri ausiliari BT;
- Locale trasformatore s.a.;
- Locale SCADA e videosorveglianza;
- Locale batterie;
- Locale misure.

Il pavimento del locale interno sarà di tipo "galleggiante" al fine di alloggiare nell'intercapedine sottostante le componenti impiantistiche. L'edificio sarà dotato di marciapiede di rigiro finito a cemento. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

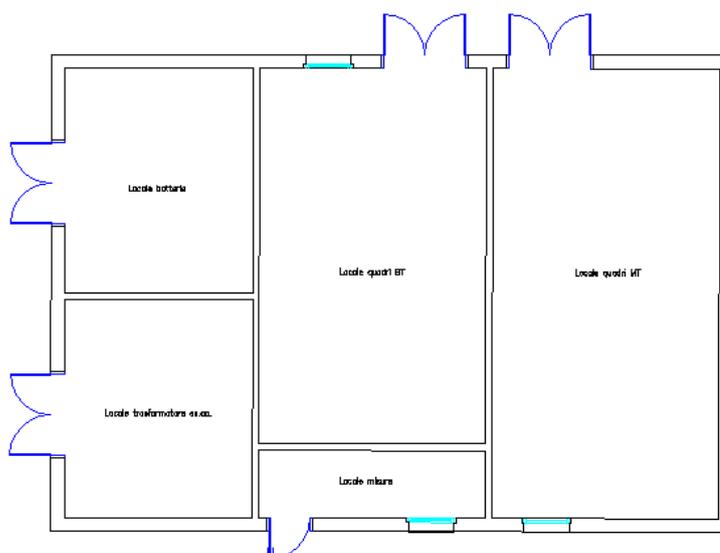


Figura 0-5: Planimetria primo locale quadri MT della Stazione Utente

- Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche e saranno alimentati con una fornitura in media tensione di Enel Distribuzione;

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

5.2.3 Impianto di terra

La rete di terra degli impianti interesserà l'area recintata degli impianti. I dispersori ed i collegamenti degli stessi alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni già in esercizio e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto minima di 50 kA per 0,5 sec. I dispersori saranno dimensionati inoltre in maniera tale da ridurre le tensioni di passo e contatto, in caso di guasto, al minimo, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 2011-03.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm² mentre il dispersore primario sarà realizzato on corda di rame da 63 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

5.2.4 Movimenti terra

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, saranno mirati a compensare i volumi di sterro e riporto, al fine di realizzare piani a una o più quote diverse, secondo i criteri che verranno definiti nelle successive fasi progettuali; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non



sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

5.2.5 Opere per apparecchiature elettriche

L'attività di realizzazione della stazione elettrica comporterà la realizzazione di opere di fondazione in conglomerato cementizio armato, opere interrate, il montaggio di strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature AT.

5.2.6 Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di impianto ove sono presenti le apparecchiature.

Per garantire la visibilità notturna, saranno installati apparecchi di illuminazione su palo con h. 9 m. e con proiettori di tipo asimmetrico antiabbagliamento.

5.2.7 Viabilità interna e finiture

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

5.2.8 Recinzione

La recinzione perimetrale sarà del tipo aperto realizzata con grigliati in PRFV ancorati ad una fondazione in cemento armato, di altezza totale 2,5m fuori terra

5.2.9 Cannello

Per l'ingresso alla stazione sarà previsto un cancello carrabile largo 5,00 metri e un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

5.2.10 Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PEAD doppia parete.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

5.2.11 Servizi telecomunicazioni

Sarà installata un'antenna parabolica per i servizi di telecomunicazione su struttura dedicata posizionata in prossimità dell'ingresso, o posta in vicinanza dell'edificio quadri.

5.2.12 Smaltimento acque meteoriche

Per lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzata una rete di tubazioni interrato in PVC, con pozzetti di connessione e caditoie e griglie per la raccolta delle acque.

5.3 Indicazioni sulla gestione delle terre e rocce da scavo

I terreni di risulta degli scavi relative a tutte le opere in progetto saranno trattati in ottemperanza alla legislazione vigente.

Per quanto sopra descritto si fa riferimento all'art. 186 - "Terre e rocce da scavo" del D. Lgs. 152/06, così come modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dal Decreto Legge 208 del 30/12/2008 convertito con Legge 27 febbraio 2009 n.13 ed al Decreto del Ministero Ambiente del 10 agosto 2012, n. 161 che disciplina l'utilizzazione delle terre e rocce da scavo nei grandi cantieri, ovvero quelli la cui produzione superi i 6.000 m³ di materiale scavato (art. 266, comma 7 del d.lgs. 152/06). Il provvedimento, emanato in attuazione dell'art. 49, comma 1 del D.L. 1/2012, stabilisce i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti, nonché le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Ciò premesso, si precisa quanto segue:

- il terreno oggetto di scavo, verrà riutilizzato nella misura massima possibile in fase di riempimento delle trincee / scavi per opere di fondazione; la quota residua verrà conferita a impianto di smaltimento inerti oppure riutilizzata nell'ambito di interventi concordati con gli Enti (a titolo di riferimento: per rilevati stradali, per riempimenti, come infrastrato in discariche di rifiuti urbani). Quanto sopra in quanto per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e le terre.

Dalle ricerche effettuate, al momento non sono state riscontrate fonti di possibile inquinamento tali da poter impedire il riutilizzo in loco delle terre e rocce da scavo.

6 RUMORE

Il Comune di Santa Maria La Longa ha valutato la criticità dell'aspetto acustico nel proprio PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA e precisamente nella tavola 8 Nord dello stesso si può osservare che il luogo di interesse è situato nella cosiddetta Zona di CLASSE II: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

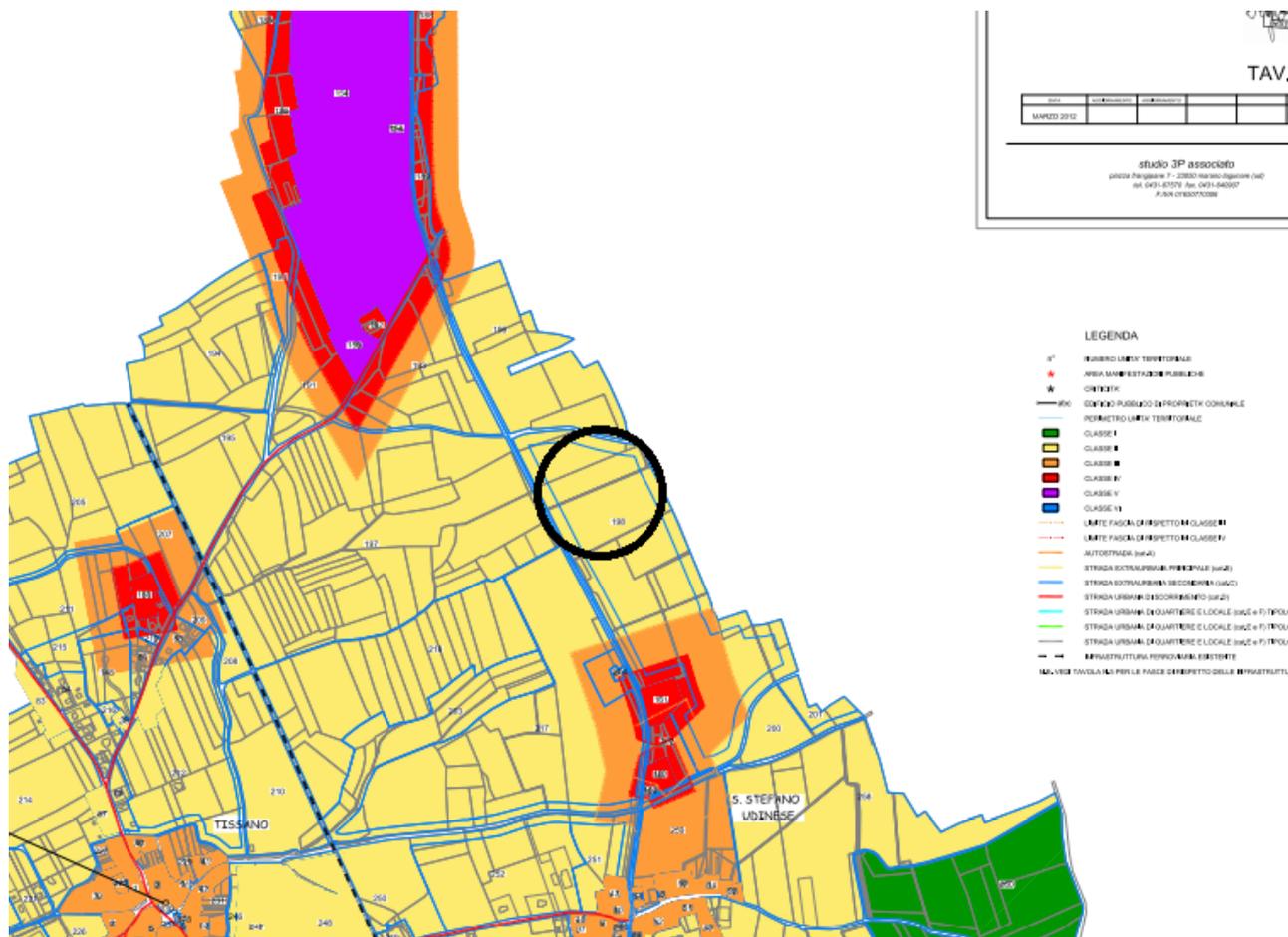


Figura 6-1: Tavola di zonizzazione acustica (in nero l'area di intervento)

Nel caso della stazione le fasi operative di costruzione si concretizzano come segue:

- realizzazione della fondazione delle apparecchiature (scavi, armamento scavi e getti);
- montaggio delle strutture e delle apparecchiature;

Nel caso delle linee le fasi operative di costruzione si concretizzano come segue:

- realizzazione della fondazione del nuovo sostegno (scavi, armamento scavi e getti);
- montaggio del nuovo sostegno;
- tesatura dei conduttori e della fune di guardia;

Nelle demolizioni delle linee aeree:

- recupero dei conduttori e delle funi di guardia

- Smantellamento di eventuali sostegni dismessi;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni dismessi.

Per la realizzazione delle fondazioni della stazione e del traliccio, si rende necessario l'utilizzo di escavatori, mentre la preparazione e la posa in opera dell'armatura viene effettuata in modo manuale. Le fasi di getto vengono eseguite tramite l'ausilio di autobetoniere e, in seguito alla solidificazione dei getti, si procede all'esecuzione dei disarmi. L'attività di assemblaggio dei tralicci avviene in modo prevalentemente manuale, fatta eccezione per operazioni di innalzamento del sostegno nel quale si utilizza una autogrù. I conduttori e la fune di guardia sono tesati tramite argani a motore e freni idraulici.

Tra tutti i mezzi sopra menzionati, l'unica forte sorgente sonora potrebbe essere costituita dall'escavatore dotato di martello demolitore per la demolizione delle fondazioni esistenti.

Per le loro caratteristiche costruttive le stazioni elettriche (in particolare questa in cui non sono previsti trasformatori), linee elettriche aeree e quelle sotterranee non producono rumore.

Solo in condizioni di pioggia leggera, nebbia, rugiada la linea aerea potrebbe essere fonte di un lieve rumore che potrebbe risultare percepibile solo nelle immediate vicinanze dei tralicci. Tale fenomeno chiamato "Effetto Corona" si manifesta con un lieve ronzio dovuto a micro scariche elettriche che avvengono in vicinanza delle parti in tensione.

In condizioni particolari di forte vento trasversale alla linea potranno essere avvertiti sibili causati dai conduttori esposti alle raffiche.

Comunque, anche durante i periodi più sfavorevoli, limitati in genere a poche giornate l'anno, la rumorosità non è tale da causare fastidio trattandosi di rumori di intensità inferiore alla rumorosità ambientale di fondo.

Il livello di emissione di rumore è in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

La nuova stazione elettrica sarà inoltre progettata e costruita in accordo alle raccomandazioni riportate dalle norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 2011-03.

Concludendo si ritiene di poter eseguire tutti i lavori nel rispetto delle normative comunali, regionali e nazionali in merito al rumore senza dover ricorrere alla richiesta delle deroghe previste nella legislazione considerato anche che i potenziali ricettori sono molto distanti dai luoghi di lavoro.

7 CAMPO ELETTRICO E CAMPO MAGNETICO

7.1 Richiami Normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi

elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- **limite di esposizione**, il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- **valore di attenzione**, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **obiettivo di qualità**, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

7.2 Fasce di rispetto

Per "**fasce di rispetto**" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Il suddetto Decreto prevede all'art. 6 comma 2 che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con il Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Per i raccordi del presente progetto, è riportato il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo.

Si precisa che tutte le parti di impianto coinvolte dal presente progetto di variante localizzativa, sono conformi a quanto prescritto dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36 e dal D.P.C.M. 08 luglio 2003.

7.3 Stazione elettrica

Visto le caratteristiche delle apparecchiature installate nella stazione si può affermare che già alla recinzione della stazione, con la sola esclusione dei punti in cui entrano/escono le linee elettriche, i valori di induzione magnetica sono inferiori a 3 μT ; pertanto tale valore è largamente rispettato nei confronti dei luoghi in cui è prevista la permanenza prolungata di persone, ubicati esternamente al perimetro della nuova stazione elettrica.

Quanto sopra è anche previsto nel par. 5.5.2 del D.M. 29 maggio 2008, nel quale è affermato che per le stazioni primarie le DPA e quindi la fascia di rispetto rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso.

7.4 Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto”. Per i tratti di elettrodotto sono in seguito riportate le fasce di rispetto e le relative DPA calcolate. Le tabelle seguenti riportano il calcolo della fascia di rispetto, e relativa DPA, per ogni tipologia di sostegno esaminata. In essi viene riportato sull'asse delle ascisse la distanza orizzontale dall'asse dell'elettrodotto (sinistra / destra); sull'asse delle ordinate la distanza verticale dal livello del conduttore di fase più basso (positiva verso l'alto e negativa verso il basso).

Tabella 7-1: Sinottico delle DPA risultanti

Tipologia	Numero terne	Altezza minima conduttore [m]	DPA [m]
Cavi TERNA	Singola	-1,6	3,63

8 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte di un elettrodotto, si possono individuare con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto e perciò interessate dalla servitù di elettrodotto.

Tali aree vengono individuate all'interno di una fascia coassiale all'asse dell'elettrodotto in progetto, che nel caso specifico assume:

- per gli elettrodotti in cavo interrato 220kV una larghezza pari a 8 metri (4+4 metri).

Sulle medesime verrà applicato il vincolo preordinato all'asservimento coattivo.

I terreni ricadenti all'interno delle aree interessate dai nuovi raccordi alla RTN risulteranno soggetti al vincolo preordinato alla servitù di elettrodotto.

9 MISURE DI SALVAGUARDIA

9.1 Misure di salvaguardia – Vincolo asservimento

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n.239 e smi, per le aree identificate come “aree potenzialmente soggette a vincolo preordinato all'asservimento” ai sensi della Legge 8 giugno 2001, n. 327 e smi, si richiede che valgano le seguenti misure di salvaguardia.

“Dalla data di comunicazione dell’avviso dell’avvio del procedimento, per i successivi tre anni, all’interno delle aree potenzialmente soggette a vincolo di asservimento dei futuri impianti non è consentita la realizzazione di alcuna opera che possa interferire con la costruzione e l’esercizio dell’elettrodotto in questione. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto.”

9.2 Misure di salvaguardia – Fasce di rispetto

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n. 239 e s.m.i., per le aree identificate come “fasce di rispetto” ai sensi della Legge 22 febbraio 2001, n. 36, del DPCM 8 luglio 2003 e del Decreto direttoriale del Ministero dell’Ambiente 29 maggio 2008, si richiede che valgano le sotto riportate misure di salvaguardia.

“Dalla data di comunicazione dell’avviso dell’avvio del procedimento, per i successivi tre anni, all’interno delle fasce di rispetto dei futuri impianti non è consentita alcuna destinazione ad aree gioco per l’infanzia, ad ambienti abitativi, ad ambienti scolastici e a luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto.”

10 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81. “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” ed eventuali aggiornamenti intervenuti.

E’ prevista la presenza di più imprese, anche non contemporaneamente, la nomina di un Coordinatore per la progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Fascicolo dell’opera.

Successivamente, prima dell’affidamento dei lavori, il committente provvederà alla designazione di un Coordinatore per l’esecuzione dei lavori, con obblighi riportati nell’articolo 92 del suddetto Testo Unico Sicurezza.

Entrambe le nomine delle figure sopracitate dovranno rispettare i requisiti imposti dall’articolo 98 del Testo Unico Sicurezza.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l’esercizio dell’intervento oggetto del presente documento.

11.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";

- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" e s.m.i.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

D.M. 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni;

D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;

D.lgs n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

11.2 Norme tecniche CEI/UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002- 06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni"
- CEI EN 50522 2011-03 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."



- CEI 33-2, “Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi” , terza edizione, 1997
- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
- CEI 57-2 , “Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata”, seconda edizione, 1997
- CEI 57-3, “Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate”, prima edizione, 1998
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” , sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
- CEI EN 50522 2011-03, “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in ca”, 07/2011
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
- CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
- CEI EN 60721-3-3, “ Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 61936-1, “Impianti Elettrici con tensione superiore ad 1 kV in ca”, 07/2011
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l’apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998

- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d’incendio”, 2005.

12 ALLEGATI

220/127 kV XLPE Cable

BRUGG CABLES
We'll connect

Single-core XLPE High Voltage Cable with Aluminium laminated sheath

Cable layout

- Copper conductor, stranded, cross-sections of 1000 sqmm and above segmented, optionally with longitudinal water barrier
- Inner semiconductive layer, firmly bonded to the XLPE insulation
- XLPE main insulation, cross-linked
- Outer semiconductive layer, firmly bonded to the XLPE insulation
- Copper wire screen with semi-conductive swelling tapes as longitudinal water barrier
- Aluminium laminated sheath
- HDPE oversheath, halogen-free, as mechanical protection, optionally: with semi-conductive and/or flame-retardant layer

Production process

The inner semiconductive layer, the XLPE main insulation and the outer semiconductive layer are extruded in a single operation.

Special features of metallic sheath

- Copper wire screen as short-circuit current carrying component
- Aluminium foil, overlapped, 0,25 mm thick, as radial diffusion barrier
- Low weight, low cost, internationally proven design

Applicable standards

IEC 62067 (2001)
ANSI / ICEA S-108-720-2004

XDRCU-ALT
220/127 kV



Technical data

Copper conductor cross-section		Outer diameter approx. mm	Cable weight approx. kg/m	Capacitance µF/km	Impedance (90°C, 50 Hz) Ω/km	Surge impedance Ω	Min. bending radius mm	Max. pulling force kN
mm ²	kcmil							
300	600	99	12	0.11	0.25	59	2000	18
500	1000	99	13	0.13	0.23	54	2000	30
630	1250	100	15	0.15	0.22	51	2000	38
800	1600	105	17	0.18	0.20	46	2100	48
1000	2000	111	20	0.19	0.19	44	2250	60
1200	2400	112	22	0.22	0.19	41	2250	72
1400	2750	115	24	0.22	0.18	40	2300	84
1600	3200	116	26	0.25	0.18	38	2350	96
2000	4000	119	30	0.27	0.17	36	2400	120
2500	5000	129	37	0.28	0.17	34	2600	150

Ampacity

Load Factor		Buried in soil 0.7	Buried in soil 1.0	Buried in soil 0.7	Buried in soil 1.0	In free air -	In free air -
mm ²	kcmil	A	A	A	A	A	A
300	600	670	571	714	621	707	768
500	1000	877	739	945	813	944	1038
630	1250	1001	838	1090	930	1092	1213
800	1600	1130	939	1241	1051	1252	1405
1000	2000	1339	1106	1462	1231	1508	1687
1200	2400	1450	1192	1595	1336	1651	1863
1400	2750	1561	1280	1725	1440	1791	2031
1600	3200	1657	1353	1847	1536	1919	2195
2000	4000	1824	1482	2060	1703	2147	2490
2500	5000	2002	1618	2282	1876	2397	2815

Calculation basis:

Conductor temperature 90°C, 50 Hz, soil temperature 25°C, laying depth 1200 mm, soil thermal resistivity 1.0 Km/W, phase distance at flat formation 30 cm, air temperature 35° - Earthing method: Single-end bonding or Cross-bonding

Values apply for cables with rated voltages from 220 kV to 230 kV acc. to IEC 62067

Figura -1: Caratteristiche elettriche e meccaniche per cavi AT in XLPE