

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG MIRTO E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 56 MWp - COMUNE DI BARICELLA E MOLINELLA (BO)

Proponente

EG MIRTO S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI, 22 - 20122 MILANO (MI) P.IVA: 12084670962 PEC: egmirto@pec.it

Progettazione

META STUDIO S.R.L.

VIA SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) P.IVA: 02164240687 PEC: metastudiosrl@pec.it TEL: +39/0854315000



Coordinamento e Responsabile della Progettazione

ING. DOMENICO MEMME

VIA L. SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) PEC: metastudiosrl@pec.it MAIL: d.memme@studiomemme.it
TEL: +39/0854315000 DIRECT: +39/3356390349

Collaboratori

ING. LUIGI NARDELLA *Progettazione Generale e Strutturale*

ING. MAURIZIO ELISIO *Progettazione Ambientale e Paesaggistica*

DOTT. FIORAVANTE VERI *Progettazione Elettrica*

Titolo Elaborato

OPERE DI CONNESSIONE - RELAZIONE TECNICA E-DISTRIBUZIONE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	FORMATO	DATA	SCALA
Progetto Definitivo	DOC_REL_09	Nome file	A4	28.05.2022	-

Revisioni

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
-----------	------	-------------	----------	------------	-----------



Regione Emilia-Romagna

Regione EMILIA ROMAGNA
Provincia di BOLOGNA
Comune di BARICELLA e MOLINELLA





OPERE DI CONNESSIONE RELAZIONE TECNICA GENERALE





Sommario

1.	PREMESSA	5
2.	UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	5
3.	DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE	7
3.1	Descrizione e caratteristiche generali – opere connessione	7
3.2	Opere di Utenza:	7
3.3	Descrizione del sito, ubicazione e accessi	8
3.4	Dati di Progetto	9
3.5	Descrizioni e caratteristiche tecniche dell’opera	9
3.6	Criteri di progettazione	10
4.	STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV	10
4.1	Sezione MT	10
4.2	Sezione AT	11
4.3	Sezione Edificio Comando e Controllo	11
4.4	Gruppo Elettrogeno	11
4.5	La Stazione Utente.....	11
4.6	Fabbricati	12
4.7	Sistema di protezione e controllo	12
4.8	Misura energia	13
4.9	Servizi ausiliari	13
4.10	Opere civili	13
4.11	Rete di terra.....	14
4.12	Sostegno per apparecchiature AT e terminali cavo.....	15
5.	COLLEGAMENTO AT TRA STAZIONE UTENTE E STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV	16
6.	CAVIDOTTO MT DI COLLEGAMENTO TRA SW STATION E STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV DI MEZZOLARA	17
6.1	Cavidotto MT.....	17
6.2	Campi Elettrici e Magnetici.....	20
6.3	Terre e rocce da scavo	21
7.	SMALTIMENTO ACQUE.....	23
8.	VARIE.....	23
9.	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.	STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE	24
11.	RUMORE.....	24



12. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE - SISMICITÀ	25
12.1 Inquadramento geologico	25
12.2 Caratteristiche sismiche	25
13. SICUREZZA NEI CANTIERI	25
14. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	25
14.1 Leggi	26
14.2 Norme tecniche	27
15. ALLEGATI.....	28



1. PREMESSA

Oggetto del presente documento è la realizzazione degli impianti di connessione alla Rete elettrica di Enel Distribuzione di un campo fotovoltaico da 52,7 MW, che la società ENFINITY SOLARE SRL prevede di costruire nel territorio del comune di Baricella in provincia di Bologna in via Camerone (BO).

Ci riferiamo alla STMG Cod POD IT001E10452587 per una potenza di 38 MW e alla STMG COD POD IT001E10452830 per una potenza di 14,70 MW per complessivi 52,7 MW.

Gli impianti di connessione alla rete Enel Distribuzione sono stati progettati in conformità alla Soluzione tecnica minima generale STMG di connessione.

Lo schema di connessione, come riportato nella suddetta soluzione di connessione, prevede che il campo fotovoltaico venga "collegato in antenna a 132 kV sulla sezione 132 kV della Stazione Elettrica di Enel Distribuzione da 132 kV di BUDRIO frazione di Mezzolara (BO).

La tipologia di inserimento in antenna prevista consiste nel realizzare un collegamento con sbarre tubolari di alluminio su colonnini in acciaio come base e isolatori rigidi sulla sommità alla stessa quota delle sbarre di stazione di Enel che costituisce a tutti gli effetti un elettrodotto a 132 kV secondo le norme - in aereo - da collegare con lo stallo uscita linea in area Utente da un lato e con lo stallo, da realizzare, dedicato in Stazione Elettrica 132 kV di Enel Distribuzione di BUDRIO-frazione Mezzolara (BO) dall'altro.

2. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

L'area di ubicazione della stazione di trasformazione ricade nel territorio del comune di Budrio frazione di Mezzolara (BO), in adiacenza della SE di Enel Distribuzione 132/30 kV di Budrio (BO) in via Cavalle.

La scelta del sito ove ubicare gli impianti è stata individuata prendendo come riferimento la presenza della stazione elettrica 132/30 kV di Budrio (BO) in via Cavalle, di Enel Distribuzione oltre alla orografia dei terreni circostanti e la vicinanza con infrastrutture viarie;

La superficie interessata dalla stazione di trasformazione corrisponde ad un terreno con variazioni di quota modeste e prevalentemente libero da vegetazione, con una quota media pari a circa 10 m s.l.m.

Per la scelta del sito di ubicazione e l'individuazione del lay-out dei nuovi impianti sono stati considerati i seguenti obiettivi:

Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale dei collegamenti tra la stazione di trasformazione, l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico e la stazione di Enel Distribuzione.

Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale della stazione di trasformazione.

Ottimizzazione dell'area in funzione dell'uso (facilità di accesso, presenza di infrastrutture di servizio, minimizzazione delle opere di predisposizione, ecc.).



FIGURA 1: INQUADRAMENTO GENERALE SU ORTOFOTO

Le opere descritte dalla presente relazione tecnica si possono sostanzialmente dividere in:

3. DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

3.1 Descrizione e caratteristiche generali – opere connessione

Il Progetto prevede la realizzazione di un tratto di elettrodotto interrato a 30 kV, realizzato con 3 terne di cavo in rame da 240 mmq , che partono dalla Stazione elettrica di controllo di Baricella sulla via Camerone, nel territorio comunale di Baricella, terminano il percorso in corrispondenza della Stazione Utente di Budrio, localizzata in adiacenza alla CP Enel Distribuzione di Budrio alla via Cavalle in comune di Budrio (BO).

Il collegamento della stazione utente a 132 kV con la stazione di Enel distribuzione di Mezzolara di Budrio (BO) prevede un collegamento AT con un tratto di sbarre in alluminio (elettrodotto in aereo) da realizzare su colonnini di acciaio su cui poggiano gli isolatori rigidi di sostegno.

Il tratto di sbarra AT sarà lungo circa 12 m, realizzato con una terna di sbarra in alluminio delle stesse dimensioni della sbarra di stazione di Enel, che conetterà l'uscita AT del trasformatore con la SE 132/30 kV di Enel Distribuzione di Budrio.

Per realizzare la connessione è necessario effettuare la modifica delle sbarre di stazione di Enel Distribuzione con un prolungamento sbarre lato est che permetterà di realizzare un nuovo stallo AT 132 kV destinato ad alimentare la stazione utente tramite una sbarra AT in tubolare di alluminio a per una lunghezza di circa 12 metri.

Le Opere di Connessione possono essere divise in "Opere di Utenza" e "Opere Comuni".

Saranno definite "Opere di Utenza" le seguenti opere di connessione:

- Cavidotto MT di collegamento tra i campi Fotovoltaici in comune di Baricella e la Stazione Utente di Budrio;

Saranno definite "Opere Comuni" le seguenti opere di connessione:

- Sbarra aerea AT di collegamento tra la Stazione Utente e la SE 132/20 kV di Budrio di Enel Distribuzione;
- SE 132 / 20 kV di Budrio di Enel Distribuzione;
- Raccordi 132 kV alla stazione Enel Distribuzione;

3.2 Opere di Utenza:

Cabina elettrica e di controllo di campo, Cavidotto MT tra Cabina elettrica e Stazione Utente, Stazione Utente Budrio.

3.3 Descrizione del sito, ubicazione e accessi

L'area di intervento per la realizzazione della Stazione Utente rientra totalmente nel Comune di Budrio, facente parte della Provincia di Bologna.

L'area sulla quale insisterà la Cabina Utente è di circa 4.846 mq, che al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata.

Il sito individuato è confinante con la strada comunale Via Cavalle ed è adiacente alla CP Budrio 132 kV di Enel Distribuzione.

Per l'accesso all'area si prevede di realizzare un breve imbocco, che si sviluppa all'interno dell'area interessata, in modo da ampliare il raggio di curvatura di ingresso dei mezzi pesanti, che trasportano il trasformatore e gli elementi costituenti la cabina.

La scelta dell'area di ubicazione della Stazione Utente e del percorso dei cavidotti è stata effettuata con l'obiettivo di coniugare l'esigenza di trasporto e distribuzione di energia con la ricerca della massima appropriatezza insediativa che potesse garantirne l'inserimento paesaggistico e il rispetto della pianificazione territoriale in corrispondenza della stazione esistente di Budrio.

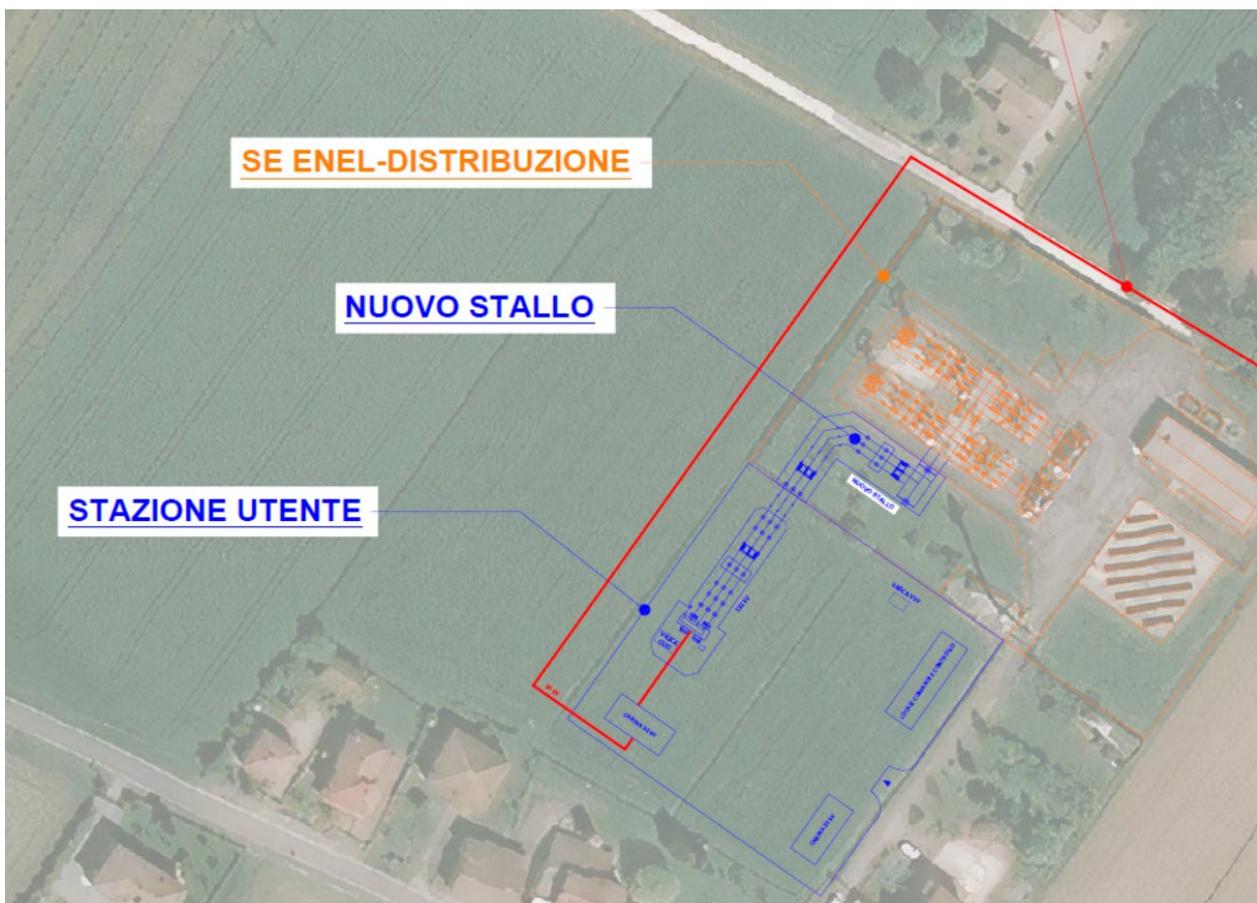


FIGURA 2: INQUADRAMENTO STAZIONE UTENTE PRESSO CP MEZZOLARA

3.4 Dati di Progetto

Condizioni ambientali di riferimento

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C;
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C;
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %;
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m;
- Classificazione sismica Ag/g 0,25 – Zona 3;
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A.

3.5 Descrizioni e caratteristiche tecniche dell'opera

Dati elettrici di progetto della Stazione Utente di Budrio

- Tensione nominale del sistema AT 132 kV;
- Tensione massima del sistema AT 150 kV;
- Tensione nominale del sistema MT 30 kV;
- Tensione massima del sistema MT 36 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Corrente nominale sbarre AT 1.250 A;
- Corrente nominale stalli AT 1.250 A;
- Corrente nominale guasto a terra del sistema AT 31,5 kA x 1";
- Stato del neutro AT francamente a terra;
- Stato del neutro MT isolato.

Dati elettrici del cavidotto AT tra Cabina Utente Budrio e CP Enel Distribuzione

- Tensione nominale del sistema 132 kV;
- Tensione massima del sistema 150 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Corrente nominale A.242

Dati elettrici di progetto del cavidotto MT (N° 3 cavi in rame isolati in resina aventi una sezione di 240 mmq) tra Cabina di Raccolta campi fotovoltaici e Stazione Utente Budrio

- Tensione nominale 30 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Tensione massima 36 kV;
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 50 kV;
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 125 kV.

3.6 Criteri di progettazione

La progettazione dell'opera oggetto è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni di localizzazione della stazione è stato individuato il sito avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo:

- della sua orografia;
- della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
- dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio essendo la stazione inclusa in adiacenza di una CP esistente di Enel Distribuzione a 132 kV;

Il percorso del cavidotto di MT e i collegamenti AT andrà ad interessare soltanto viabilità stradale. riducendo interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale.

4. STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV

4.1 Sezione MT

La linea MT in cavo, che arriva dall'impianto Fotovoltaico di Baricella, si attesta ad una CABINA denominata CABINA MT C.le Baricella dimensioni 14,75 x 6,70 cm, (fig. 1) che avrà la seguente configurazione:

- Stallo arrivo cavi 30 KV impianto fotovoltaico Baricella
- Stallo uscita cavi 30 KV verso TR 30/132 KV
- Stallo uscita alimentazione Trasformatore S.A. In seguito denominato TR SAI (servizi ausiliari interni)
- Trasformatore in resina 30/0,4 KV 100KVA

- Quadro BT con interruttore e protezioni

All'interno della STAZIONE UTENTE DI BUDRIO, si trova una seconda cabina MT, simile all'altra, denominata Cabina stazione utente MT e-distribuzione dimensioni 6,70 x 14,75 (fig.1) che avrà la configurazione unificata Enel DG2092:

- Stallo arrivo cavi 20 KV
- Stallo sezionatore sotto carico con fusibili di protezione
- Trasformatore in resina 20/0,4 KV 100 KVA In seguito denominato TR SAE (servizi ausiliari esterni)
- Quadro bt con interruttore e protezioni e contatori.
- Stallo disponibile per ulteriore entra/esce

4.2 Sezione AT

La sezione AT della stazione Utente è costituita da uno stallo AT a 132 KV così configurato :

Trasformatore 30/132 KV 75 MVA , Scaricatori AT, TV, TA, int. AT, TV, TA, sbarre 132 kV (vedi punto 2.2.4a).

4.3 Sezione Edificio Comando e Controllo

- L'edificio, in pianta di dimensioni 7,00x22,00, ospiterà i quadri SA bt con gli scambiatori SAE/SAI e alimentazione da Gruppo Elettrogeno.
- Quadri comando e protezione della linea AT in sbarre All., del TR, dello stallo AT e i Contatori di produzione.
- Raddrizzatori e Batteria 110 Vcc

4.4 Gruppo Elettrogeno

- Un gruppo elettrogeno da 25 KVA contenuto in un cofano coibentato ed insonorizzato, dotato di serbatoio di servizio, è sistemato in prossimità dell'edificio comando e controllo;

4.5 La Stazione Utente

La Stazione Utente sarà del tipo con isolamento in aria (AIS), e sarà costituita da:

- No. 1 stallo trasformatore AT/MT dotato di:
- No. 1 arrivo linea in sbarre 132 kV
- No. 3 scaricatori di sovratensione 132 kV completi di conta scariche;
- No. 1 sezionatore orizzontale 132 kV, 1.250 A;

- No. 3 trasformatori di tensione induttivi isolati in olio/SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione di cui uno con collegato a triangolo aperto e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura;
- No. 1 interruttore tripolare 132 kV, 2.000 A, isolato in SF6;
- No. 3 trasformatori di corrente 132 kV isolati in SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione, e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura;
- No. 3 scaricatori di sovratensione 132 kV (COV 108 kV) completi di conta scariche;
- No. 1 trasformatore AT/MT 132/30 kV della potenza di 75 MVA, utilizzando il criterio previsto dal Codice di Rete, per il quale la potenza apparente del trasformatore debba essere $\geq 120\%$ Pn impianto fotovoltaico. Il trasformatore sarà dotato di variatore sotto carico $\pm 10 \times 1,25\%$ e sarà di gruppo vettoriale YNd11. Il neutro AT sarà accessibile e ad isolamento pieno. Il trasformatore sarà conforme alla fase-2 del Regolamento Commissione UE 21 Maggio 2014 No. 548/2014, circa la riduzione delle perdite.

4.6 Fabbricati

I tre fabbricati saranno a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, come da norma CEI EN 61936-1:2014-09, ivi incluse le distanze minime dai trasformatori con volume di liquido superiore a 1.000 litri. Ove tale distanza non sia rispettata verranno realizzate pareti divisorie con resistenza al fuoco $\geq EI 60$ come da norma CEI EN 61936-1:2014-09.

4.7 Sistema di protezione e controllo

Lo stallo AT sarà equipaggiato con le idonee apparecchiature atte a garantirne la protezione contro i guasti, il suo comando ed il suo controllo – sia da locale che da remoto, oltre a ottemperare alle richieste di cui al Codice di Rete. Lo stallo sarà dotato, indicativamente, di:

- Quadro protezione trasformatore, comprendente la protezione di interfaccia impianto fotovoltaico e le protezioni dello stallo e del trasformatore;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di telecontrollo di Terna via protocollo IEC 60870-5-104;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di difesa di Terna via protocollo IEC 60870-5-104 (Quadro UPDM);
- Sistema di supervisione per la gestione dell'impianto di utenza, che consenta di operare in autonomia tramite un'apposita interfaccia HMI.

4.8 Misura energia

Per la rilevazione dell'energia prodotta è previsto un complesso di misura UTF, per l'energia attiva e reattiva sia uscente che entrante. I contatori certificati UTF e omologati al fine della lettura dell'energia prodotta saranno alimentati dai trasformatori di misura (TA e TV) . I relativi apparati di misura, dotati di modem ed antenna per la telelettura da remoto, saranno ubicati all'interno dei corrispondenti locali di ogni singolo produttore.

Omologo gruppo di misura per l'energia scambiata con la rete sarà installato nel Punto di Raccolta.

4.9 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari saranno derivati dal quadro servizi ausiliari di stazione e saranno alimentati dal trasformatore MT/BT 30/0,4 KV connesso alle sbarre di MT dell'impianto (SAI), in mancanza di alimentazione dall'impianto fotovoltaico la Stazione sarà alimentata da fornitura MT di Enel- distribuzione mediante TR 20/0,4 KV (SAE) e in mancanza di questa fonte, da gruppo elettrogeno di potenza non superiore a 25 kW, che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali, quali protezioni, comandi, segnalazioni, apparati di teletrasmissione, saranno alimentate in corrente continua tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, ovvero alimentate in alternata sotto il circuito delle utenze privilegiate, derivato da gruppo di continuità -UPS - alimentato dagli stessi raddrizzatori e batterie.

4.10 Opere civili

I movimenti di terra per la realizzazione del punto di raccolta consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinari e apparecchiature, ecc.). L'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve - sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 50÷60 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto. Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito

negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade 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. Le acque di scarico dei servizi igienici, ubicati nell'edificio, saranno trattate da appositi sistemi filtranti.

Per l'illuminazione esterna del punto di raccolta sarà prevista l'installazione di paline h 9 m posizionate perimetralmente.

La recinzione perimetrale, di altezza 2,2 m dal piano di calpestio esterno, sarà realizzata in calcestruzzo in opera ovvero mediante pannelli prefabbricati del tipo a pettine con alla base un muro in cemento armato per evitare lo sfondamento della stessa recinzione. Sarà realizzato un cancello carrabile scorrevole della larghezza di 7 m, unitamente ad un cancello pedonale della larghezza di 1 m, entrambi inseriti fra pilastri in cemento armato.

4.11 Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo le normative vigenti e quindi dimensionati termicamente per la corrente di guasto in tale nodo, per come calcolata in sede di progettazione esecutiva, nel rispetto delle norme.

Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 70 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Le giunzioni saranno realizzate mediante connettore a C in rame elettrolitico. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522. 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 AT saranno collegate alla maglia mediante connettore a C in rame elettrolitico, un adeguato numero di corde di rame di sezione di 120 mm² e

collegate alla struttura con capocorda in rame stagnato. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno profondità maggiori (-1,2 m) e bordi arrotondati. Sulla maglia esterna saranno poi collegati i dispersori di terra composti da dispersori prolungabili in acciaio totalmente ramato della lunghezza di 3 m. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione. All'ultimazione delle opere, sarà eseguita la verifica delle tensioni di passo e di contatto, mediante rilievo sperimentale.

4.12 Sostegno per apparecchiature AT e terminali cavo

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature AT saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT e delle sbarre, mentre il tipo tralicciato sarà eventualmente utilizzato per i sostegni degli interruttori AT. I sostegni a traliccio saranno realizzati con strutture tralicciate formate da profilati aperti del tipo a "L" ed a "T", collegati fra loro mediante giunzioni bullonate. I collegamenti saldati tra le diverse membrature saranno ridotti al minimo indispensabile. Non saranno realizzate aste mediante saldature di testa di due spezzoni. I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

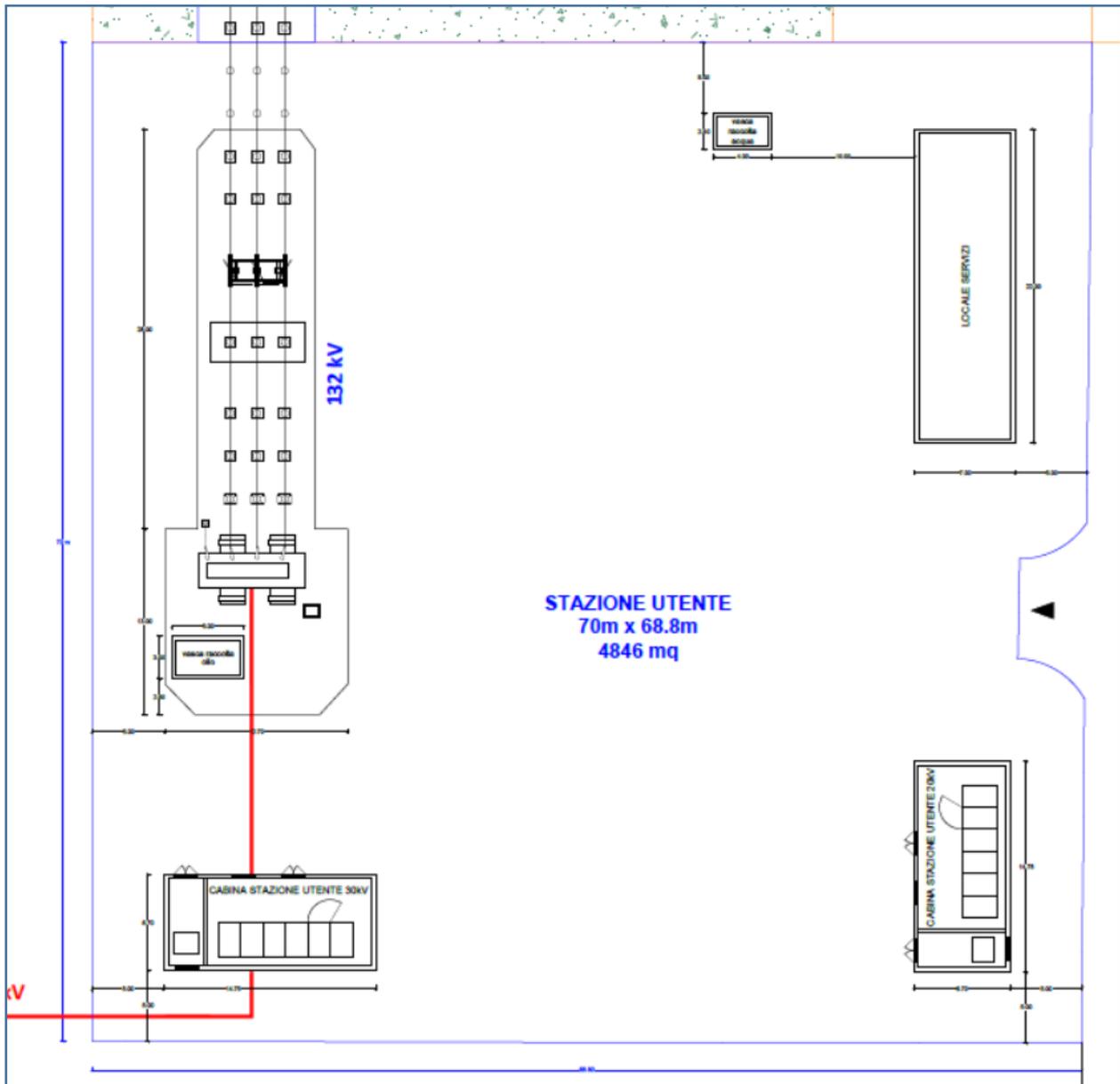


FIGURA 3: PLANIMETRIA STAZIONE UTENTE PRESSO CP MEZZOLARA

5. COLLEGAMENTO AT TRA STAZIONE UTENTE E STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV

Descrizione sintetica del COLLEGAMENTO AT

Il collegamento in AT avverrà tramite sbarra in alluminio avente stesse caratteristiche della sbarra di stazione Enel distribuzione e Collegherà la Cabina della Stazione Utente alla SE Enel Distribuzione 132/20 kV di Budrio.

Ha una lunghezza complessiva di 12 m. -

Caratteristiche elettriche della sbarra AT

Ciascuna fase AT sarà costituita da una sbarra tubolare di Alluminio conforme alla specifica tecnica Terna INSCCS01 avente un diametro est/int 100/86 mm di seguito è indicata le scheda - Tensione nominale di isolamento (U₀/U) 132 kV;

- Tensione massima permanente di esercizio 150 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Sezione nominale 120 mm²;
- Norme di rispondenza IEC 60840, CEI 11-17;
- Tipo conduttore sbarra rotonda compatta;
- Materiale conduttore alluminio;
- Isolante XLPE.

6. CAVIDOTTO MT DI COLLEGAMENTO TRA SW STATION E STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV DI MEZZOLARA

6.1 Cavidotto MT

Descrizione sintetica del cavidotto MT

Il cavidotto ha una lunghezza complessiva di 5,9 km e collega i campi fotovoltaici di Baricella alla Stazione Utente di Budrio. La massima potenza transitante sul cavo MT è pari a 52,7 MW. La tensione di esercizio è di 30 kV e saranno posate tre terne di cavo unipolare avente sezione di 240 mm² del tipo ARE4H1R 18/30 kV.

Cavo a fibra ottica

Nel cavidotto di collegamento tra la Cabina di raccolta e controllo e la Stazione Utente è prevista la posa di un cavo a fibra ottica avente la funzione di scambio segnali fra il punto di raccolta e lo SCADA della produzione fotovoltaica.

Caratteristiche materiali (cavo MT)

Si prevede l'utilizzo di cavi MT 30 kV del tipo unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di PVC.

Tensione nominale U₀/U: 18/30 kV;

- Temperatura massima di esercizio: 90°C;
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche);
- Resistenza elettrica massima dello schermo: 3 Ω/km;
- Temperatura minima di posa: 0°C;
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C;

- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo;
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame.
- Strato di semiconduttore Materiale: Estruso

Isolamento Materiale: Polietilene reticolato XLPE senza piombo

Strato semiconduttore Materiale: Estruso, pelabile a freddo

Schermo Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in contro spirale

Guaina esterna Materiale: Mescola a base di PVC, qualità ST2

Colore Rosso Posa del cavo interrato

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm. In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione, mentre si poseranno i cavi all'interno di tubi in caso di attraversamenti stradali, con lo scopo di limitare la presenza di scavi aperti in carreggiata. In questo caso, come da norma CEI 11-17 III ed., il diametro minimo interno del tubo deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi. Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco fotovoltaico e la SE di trasformazione del produttore.

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitore al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo è di circa 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata. Le terminazioni dei cavi di MT saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa superiore di tegoli di protezione.

Le terminazioni dei cavi di MT saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa superiore di tegoli di protezione.

Realizzazione deI cavidotti MT

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea;

- posa cavi;
- rinterri trincea;
- esecuzione giunzioni e terminali;
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (250-300 m). Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso. Una volta completata la posa, il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti. Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione. Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine.

Una volta realizzati i giunti, all'interno delle apposite buche, ospitanti le selle di supporto protette da cassonetti di muratura, le buche stesse verranno riempite con sabbia vagliata e materiale di riporto. Gli impatti maggiori previsti per queste attività riguardano l'emissione di rumore, comunque limitato al solo utilizzo dell'escavatore, e di polveri anch'esse limitate dalla posa del terreno asportato di fianco allo scavo stesso e successivamente riutilizzato per il riempimento del cavidotto.

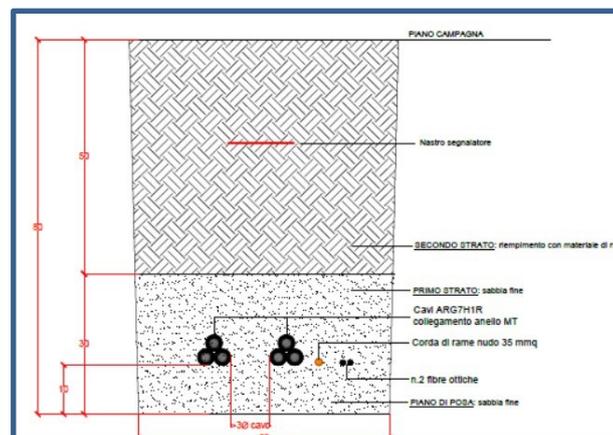


FIGURA 4: SEZIONE TIPO PROGETUALE (SI VEDANO TAVOLE DI PROGETTO)

6.2 Campi Elettrici e Magnetici

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in tele conduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alla stazione elettrica Utente i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni TERNA per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio.

Di seguito è riportata la planimetria di una stazione TERNA 380/132 kV (fig.1) e l'andamento dei relativi campi magnetici ed elettrici (fig2).

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto alla quale si rimanda per approfondimenti.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

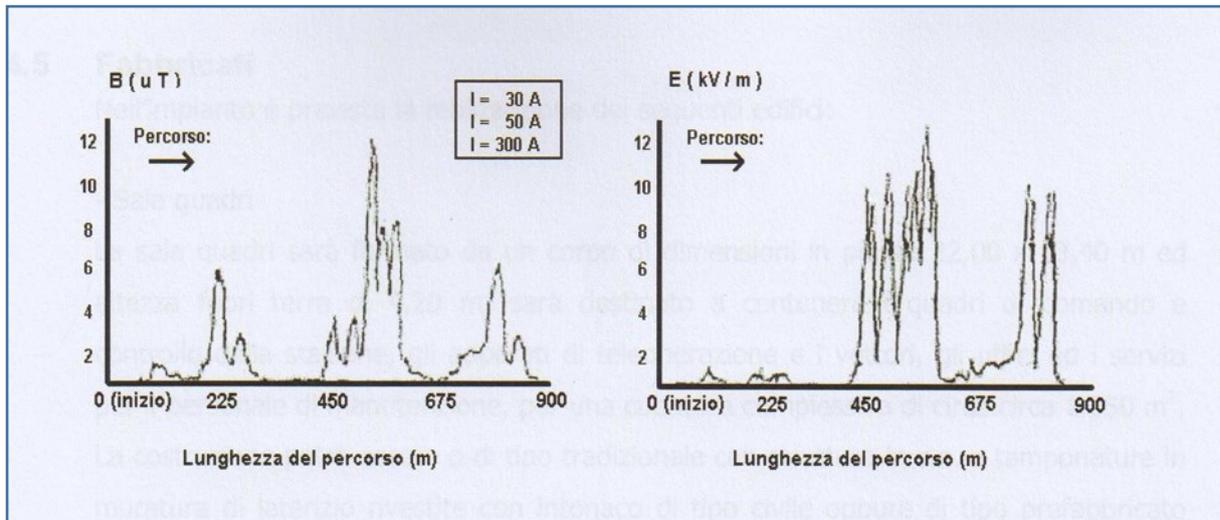


FIGURA 5; RISULTATI DELLA MISURA DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI EFFETTUATI LUNGO LE VIE INTERNE DELLA SEZIONE A 132 KV DELLA STAZIONE RIPORTATA IN FIG. 3.

6.3 Terre e rocce da scavo

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

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

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche piano altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scortico" superficiale di circa 30 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.



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

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

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

In particolare, per quanto riguarda la caratterizzazione del terreno, prima dell'inizio dei lavori verrà redatto un piano di indagine che svilupperà i contenuti descritti di seguito in sintesi:

- caratteristiche delle aree del tracciato in esame;
- criteri di ubicazione dei punti di sondaggio lungo il tracciato;
- specifiche tecniche per l'esecuzione dei carotaggi;
- specifiche tecniche per il prelievo e conservazione dei campioni di terreno;
- individuazione set analitico;
- controlli;
- protocolli organizzazione dei lavori;
- sicurezza;
- cronoprogramma dei lavori;
- definizione dei contenuti del report finale.

I sondaggi verranno realizzati mediante piccola macchina perforatrice cingolata trasportata su automezzo al fine di rendere facilmente raggiungibili i punti di perforazione. I carotaggi avranno una profondità adeguata in relazione alle fondazioni

previste per gli edifici, in modo da consentire una completa caratterizzazione del terreno rimosso.

Per quanto riguarda i campioni di terreno, si prevede di prelevare n. 2 campioni da ogni carotaggio rappresentativi del primo e dell'ultimo metro di perforazione.

I prelievi terranno conto di eventuali cambi di litologia e di anomalie organolettiche e/o visive che si dovessero riscontrare (materiali di riporto, ecc.); in particolare verrà posta cura a non miscelare tra loro campioni con caratteristiche diverse; in particolare si verificherà attentamente lo spessore del top soil che rappresenta la matrice ambientale più facilmente oggetto di contaminazione. La preparazione dei campioni in campo (setacciatura ai 2 cm) sarà svolta ai sensi del D. Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V del D.lgs 152/06, Allegato 2 – Analisi chimiche dei terreni.

7. SMALTIMENTO ACQUE

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convogli la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori e quindi in due distinte vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

Per la raccolta delle acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio principale dovrà essere predisposto un apposito circuito di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta che convogli le acque nere in appositi collettori (serbatoi da vuotare periodicamente o fosse chiarificatrici tipo IMHOFF).

In generale, quindi, per lo smaltimento delle acque, meteoriche o nere, ai sensi delle norme vigenti e dei regolamenti regionali, si dovrà realizzare un idoneo sistema di smaltimento da collegare alla rete fognaria (mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente o altro).

8. VARIE

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

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade 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.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà costituita da manufatti prefabbricati in cls, di tipologia aperto/chiuso.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste alcune torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

9. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della stazione e delle opere ad essa connesse è stimata in 12 mesi. In ogni caso, in considerazione.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di dell'urgenza e dell'importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

10. RUMORE

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovratrasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

La macchina che verrà installata nella nuova stazione elettrica sarà un autotrasformatore 400/132 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà 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.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE - SISMICITÀ

11.1 Inquadramento geologico

Per quanto concerne l'inquadramento geologico preliminare dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla relazione geologica-geotecnica.

11.2 Caratteristiche sismiche

Secondo la classificazione sismica (OPCM 3274 del 2003) la nuova Stazione Utente è caratterizzata da una "definizione di classe zona 3".

In zona 3 il valore dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag) risulta pari a 0,25 g (espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g).

12. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 81/08 "Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Pertanto, in fase di progettazione esecutiva TERNA provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e Coordinamento.

13. RIFERIMENTI NORMATIVI

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. Tutte le opere, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente

specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento.

S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni.

13.1 Leggi

- D.Lgs. 81/08 "Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n. 186 del 1/3/1968 Costruzione di impianti a regola d'arte;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008. Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n. 447 del 6/12/1991;
- T.U. Sicurezza "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- DM 24/11/1984 (Norme relative ai gasdotti);
- DM 12/03/1998 Elenco riepilogativo di norme armonizzate adottate ai sensi del comma 2 dell'art. 3 del DPR 24 luglio 1996, n. 459: "Regolamento per l'attuazione delle direttive del Consiglio 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine";
- DM 05/08/1998 Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003 norme per "esposizione ai campi elettrici e magnetici ed elettromagnetici";
- Norme e Raccomandazioni IEC;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/ISPESL);
- Norme di unificazione UNI e UNEL.
- Direttive europee.

13.2 Norme tecniche

- CIGRE General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03;
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici
- CEI EN 50110-1-2 – Esercizio degli impianti elettrici
- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica Linee in cavo
- CEI EN 60721-3-3 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60721-3-4 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60068-3-3 – Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- CEI 64-2 – Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- CEI EN 62271-100 – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- CEI EN 62271-102 – Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- CEI EN 61009-1 – Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- CEI EN 60898-1 – Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI 33-2 – Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 – Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- CEI EN 60044-1 – Trasformatori di corrente
- CEI EN 60044-2 – Trasformatori di tensione induttivi
- CEI EN 60044-5 – Trasformatori di tensione capacitivi
- CEI 57-2 – Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- CEI 57-3 – Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- CEI EN 60076-1 – Trasformatori di potenza

- CEI EN 60137 – Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- CEI EN 60099-4 – Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- CEI EN 60099-5 – Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- CEI EN 60507 – Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60694 – Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- CEI EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60168 – Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- CEI EN 60383-1 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
- CEI EN 60383-2 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
- CEI EN 61284 – Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- CEI EN 61000-6-2 – Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-4 – Emissione per gli ambienti industriali

14. ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti tutti gli allegati del progetto IMPIANTO FOTOVOLTAICO EF MIRTO ED OPERE CONNESSE e riferite alle opere di connessione.