

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	4
2. DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE	5
3.1 Descrizione e caratteristiche generali – opere connessione	5
3.3 Descrizione del sito, ubicazione e accessi	6
3.4 Dati di Progetto	8
3.5 Descrizioni e caratteristiche tecniche dell'opera	8
3.6 Criteri di progettazione	9
4. STAZIONE ELETTRICA UTENTE 30/132 KV	9
4.1 Sezione MT	9
4.2 Sezione AT	10
4.3 Sezione Edificio Comando e Controllo	10
4.4 Gruppo Elettrogeno	10
4.5 Descrizione apparecchiature Stazione Utente	11
4.6 Fabbricati	11
4.7 Sistema di protezione e controllo	11
4.8 Misura energia	11
4.9 Servizi ausiliari	12
4.10 Opere civili	12
4.11 Rete di terra	13
4.12 Sostegni per apparecchiature AT – Stazione Utente e Impianto di Rete	16
5. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE -IMPIANTO DI RETE	16
6. LINEA IN CAVI MT INTERRATI DI COLLEGAMENTO TRA SW STATION E STAZIONE ELETTRICA UTENTE	17
6.1 LINEA MT IN CAVO e fibre ottiche	17
6.2 Campi Elettrici e Magnetici	20
6.3 Terre e rocce da scavo	24
7. SMALTIMENTO ACQUE	27
8. VARIE	27
9. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE	28
10. RUMORE	28
11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE - SISMICITÀ	28
11.1 Inquadramento geologico	28
11.2 Caratteristiche sismiche	28
12. SICUREZZA NEI CANTIERI	29
13 RIFERIMENTI NORMATIVI	29
13.1 Leggi	29
13.2 Specifiche Tecniche ENEL	30
13.3 Norme tecniche	30
14. ALLEGATI	32



1. PREMESSA

Oggetto del presente documento è la realizzazione degli impianti di connessione alla Rete elettrica di e-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 di e-distribuzione sono stati progettati in conformità alla Soluzione tecnica minima generale STMG di connessione.

Lo schema di connessione, prevede che il campo fotovoltaico venga collegato in antenna, alla CP di e-distribuzione di Mezzolara, nel comune di Budrio (BO), attestandosi sulle sbarre a 132 KV. Lo stallo, che verrà realizzato, sarà affiancato agli stalli delle due linee AT della CP come indicato da e-distribuzione.

2. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

L'area di ubicazione della Stazione Utente ricade nel territorio del comune di Budrio frazione di Mezzolara (BO), con accesso in via Cavalle, adiacente alla Cabina Primaria di e distribuzione 132/30 kV di Mezzolara.

L'ubicazione dell'impianto è stata determinata dalla possibilità di utilizzare aree adiacenti la CP 132/30 kV di Mezzolara oltre alla orografia dei terreni circostanti e alla vicinanza di infrastrutture viarie;

La superficie interessata dalla Stazione Utente 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 Utente, l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico e la CP di e-distribuzione.

Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale della Stazione Utente

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

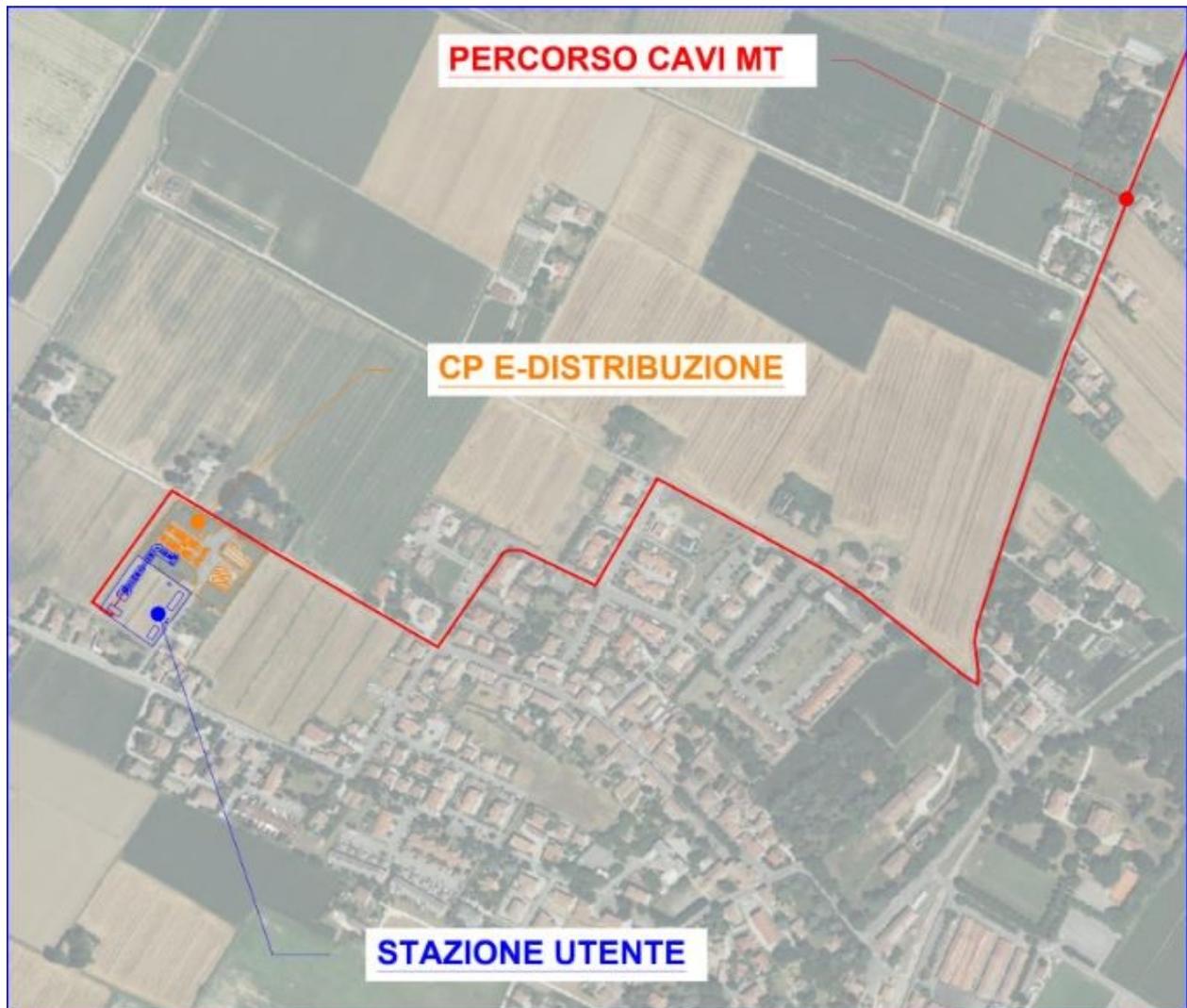


FIGURA 1: INQUADRAMENTO GENERALE SU ORTOFOTO

2. DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

3.1 Descrizione e caratteristiche generali – opere connessione

Il Progetto prevede la realizzazione di un tratto di linea in cavo MT interrato a 30 kV, realizzato con 9 cavi 3X(3x1x240) mm² tipo ARE4H1RX-elica visibile, 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, localizzata in adiacenza alla CP e-distribuzione di Mezzolara.

Il collegamento tra la Stazione Utente a 132 kV e la CP di e-distribuzione di Mezzolara, verrà realizzata direttamente mediante sbarre tubolari di alluminio.

Il tratto di sbarra AT di collegamento sarà lungo circa 12 m, realizzato con una terna di sbarra in alluminio, delle stesse dimensioni della sbarra della CP, che conetterà l'uscita della SE Utente con la CP 132/30 kV di Mezzolara

Per realizzare la connessione è necessario effettuare la modifica delle sbarre della CP di e-distribuzione con un prolungamento delle stesse sul lato est che permetterà di realizzare un nuovo stallo AT 132 kV (Impianto di Rete).

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

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

- Percorso cavi interrati 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 AT di collegamento tra la Stazione Utente e la CP 132/20 kV Mezzolara di e-distribuzione;
- Impianto di Rete, come definito dalle CEI 0-16, lo Stallo 132 kV nella CP Mezzolara di e-distribuzione;
- Raccordi e nuovi tratti sbarre 132 kV alla CP e-distribuzione;

3.3 Descrizione del sito, ubicazione e accessi

L'area di intervento per la realizzazione della Stazione Utente rientra totalmente nel Comune di Budrio, in provincia di Bologna.

L'area sulla quale insisterà la Stazione Utente è di circa 4.846 m², 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 132 kV Mezzolara di e-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 Stazione.

La scelta dell'area di ubicazione della Stazione Utente e del percorso dei cavi MT 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 Cabina Primaria esistente di Mezzolara.

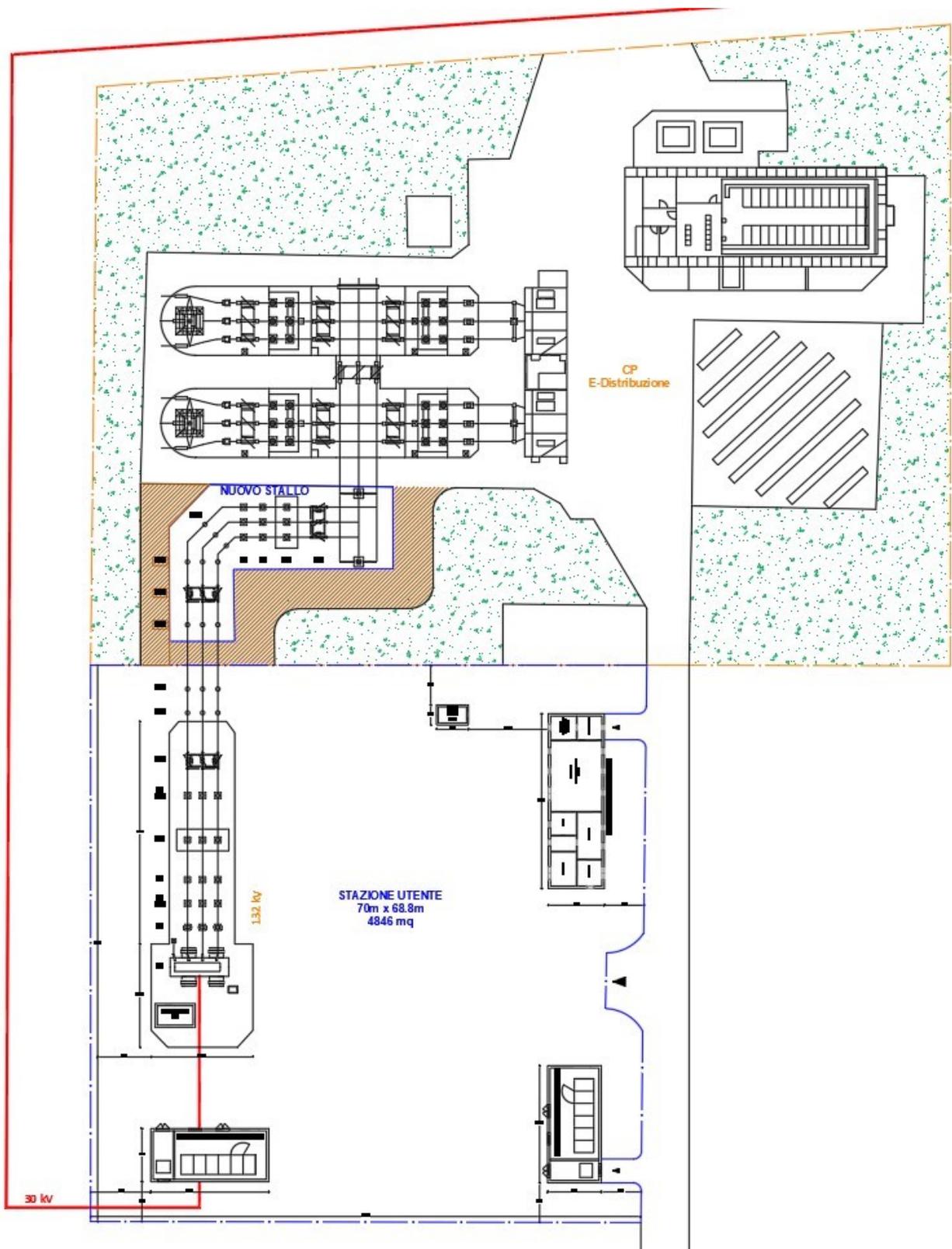


FIGURA 2: Planimetria generale Stazione Utente e Impianto di Rete (vedi Tav 4.4 allegati)

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

- 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 (salvo diversa indicazione del gestore rete);
- Stato del neutro MT isolato.

Dati elettrici del collegamento AT tra Stazione Utente e CP e-distribuzione

- Tensione nominale del sistema 132 kV;
- Corrente massima esercizio 270 A
- Massima potenza immessa sulla sbarra della CP 52 MW

Dati elettrici di progetto della linea MT in cavo interrato N° 9 cavi 3x(3x1x240) da 240 mm² tra Cabina di Raccolta campi fotovoltaici e Stazione Utente

- Tensione nominale 30 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Tensione massima 36 kV;
- Corrente nominale 1.200 A
- 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 e-distribuzione a 132 kV;

Il percorso dei cavi di MT andrà ad interessare soltanto viabilità stradale. riducendo interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale. Il collegamento AT avverrà nelle aree della SE e della CP

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, 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 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, TV, TA, interruttore, sezionatore con lame di terra, TV, sbarre 132 kV.

4.3 Sezione Edificio Comando e Controllo

- L'edificio, in pianta di dimensioni 7,00x22,00, ospiterà i quadri distribuzione SA bt con gli scambiatori SAE/SAI e alimentazione da Gruppo Elettrogeno, raddrizzatori e batterie 110 Vcc
- Quadri comando e protezione della linea AT in sbarre, del TR, dello stallo AT.
- Locali servizi
- Locale spogliatoi
- Locali Magazzino e deposito DPI
- Locale disponibile ad ospitare G.E. (se non collocato in esterno)
- Locale misure con accessi separati (produttore – e-distribuzione)

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, in alternativa, potrà essere collocato nell'edificio comando e controllo in apposito locale.

4.5 Descrizione apparecchiature Stazione Utente

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

- n° 1 stallo trasformatore AT/MT dotato di:
- Scaricatori di sovratensione 132 kV completi di conta scariche
- Sezionatore orizzontale Vn 145 kV, In 2.000 A
TV: rapporto $132.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ Prest.sec. - 40VA Cl.0,2 ; 100VA Cl. 3P
- TA: rapporto 1600-800-400/5-5-5 Prest.sec. - 30VA Cl.0,2 ; 50VA Cl. 5P
- Interruttore in SF6 Vn 145 kV, In 2.000 A, In cc 31,5 KA
- n°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.

4.7 Sistema di protezione e controllo

Lo stallo AT sarà equipaggiato con le idonee apparecchiature atte a garantire la protezione contro i guasti in linea, utilizzando il pannello polivalente **DV7036** predisposto per il tele-scatto ed il telepilotaggio. Il controllo dello stallo sarà effettuato da locale o da remoto. Il sistema di protezione e controllo sarà dotato, indicativamente, di:

- Quadro comprendente la protezione di interfaccia impianto fotovoltaico e le protezioni dello stallo e del trasformatore;
- 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, 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 dell'impianto di Rete e saranno ubicati all'interno del Locale Misure con accessi indipendenti. Il locale si trova nell'edificio di comando e controllo nella Stazione Utente.

4.9 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari (come già indicato al punto 4.1 Sez. MT) 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 Cabina (SAI), in mancanza di alimentazione dall'impianto fotovoltaico la Stazione sarà alimentata da fornitura MT di e- distribuzione mediante TR 20/0,4 KV Cabina (SAE) e in mancanza di questa fonte, da gruppo elettrogeno di potenza non superiore a 25 kW, che assicura 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, 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. Altri due accessi pedonali saranno realizzati in corrispondenza della cabina 20 kV ed in corrispondenza del locale misure presso la cabina comandi e servizi. Entrambi su via Cavalle.

4.11 Rete di terra

Rete di terra della stazione Utente. La maglia di terra sarà posizionata come indicato nella tavola allegata. 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.

Rete di terra dell'opera di rete. Il nuovo stallo che verrà realizzato nella C.P. di Mezzolara, nel punto indicato da e-distribuzione, verrà ad insistere, quasi interamente, sulla rete di terra già esistente. Sarà cura del Cliente provvedere ad effettuare l'ampliamento della maglia, nei punti necessari, ed il collegamento di tutte le armature di fondazione e le strutture di sostegno a tale rete.

La Stazione Utente e la CP di e-distribuzione, avranno le rispettive maglie di terra molto vicine. Se si dovessero evidenziare criticità durante le verifiche delle maglie potrebbe nascere l'esigenza di uniformare il piano di dispersione tra i due impianti. A tal proposito verranno realizzati pozzetti di terra predisposti al collegamento delle due maglie di terra.

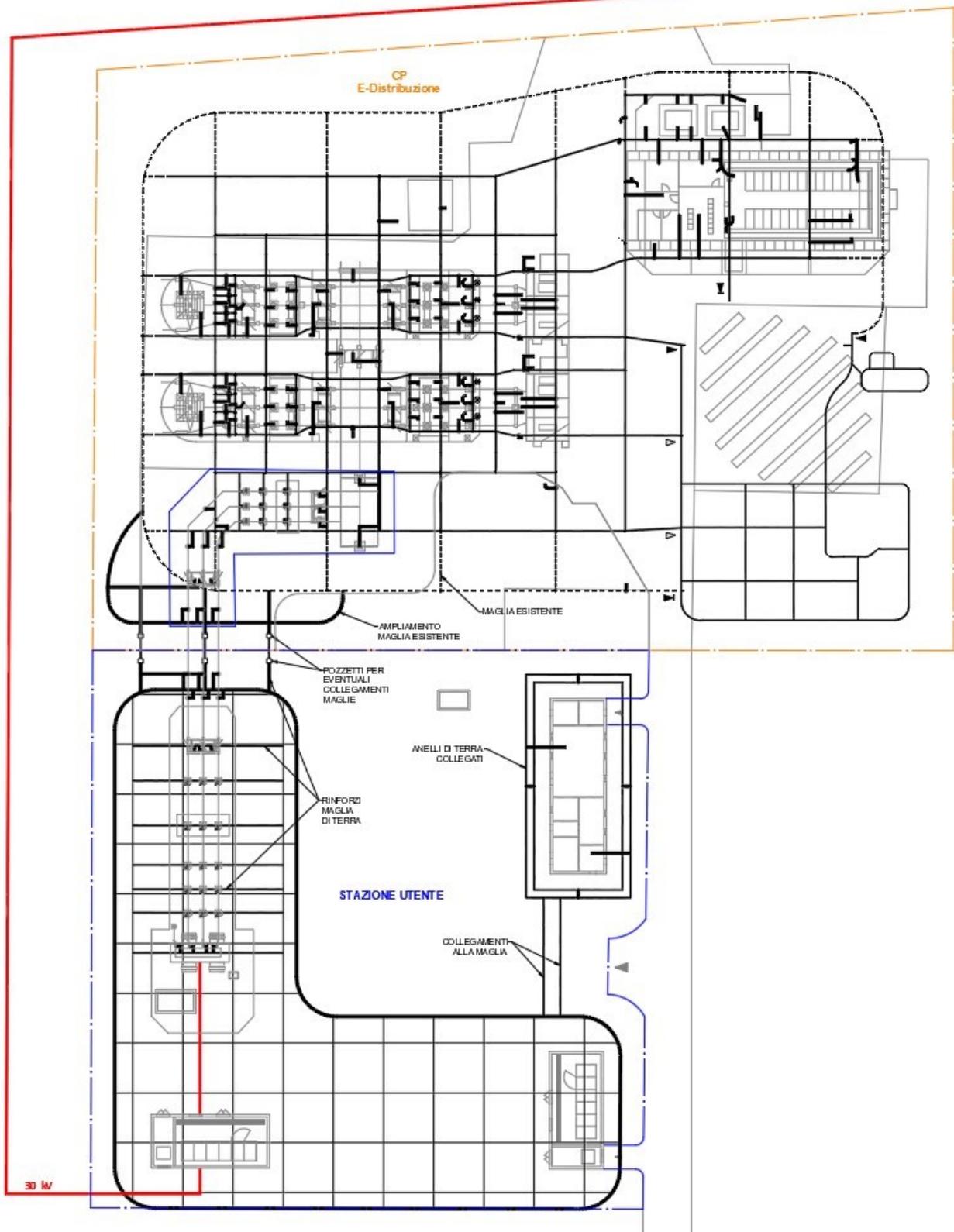


Fig. 3 Planimetria con maglia di terra (vedi Tav 4.6 degli allegati)

4.12 Sostegni per apparecchiature AT – Stazione Utente e Impianto di Rete

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature AT saranno di tipo tubolare. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT e delle sbarre, e anche del modulo ibrido. I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra.

5. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE - IMPIANTO DI RETE

Il collegamento alla rete AT avverrà, come concordato con e-distribuzione, tramite sbarre realizzata con treccia di alluminio da 36 mm (**spec. Enel LC5**) su colonnini e isolatori (**spec. ENEL LJ1002**) e collegherà la Cabina della Stazione Utente alla adiacente CP e-distribuzione 132/20kV di Mezzolara mediante stallo AT denominato in seguito IMPIANTO DI RETE.

La lunghezza complessiva della connessione è di 12 m.

Caratteristiche elettriche dell'Impianto di Rete

Sbarre 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;
- Materiale conduttore alluminio;
- Isolante XLPE.

Sezionatore di sbarra: Tipo rotativo - In 2000 A. - Vn 170 KV (**spec. ENEL GSH003/002 - MAT. 156112**)

Interruttore in SF6: Vn 145 kV, In 2.000 A, In cc 31,5 KA (**spec. ENEL GSH001/003 - MAT. 150126**)

TVC: rapporto 132.000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Prest. sec. Classe 0,5 (**spec. ENEL DY44/2**)

TA: rapporto 200-400-800-1200/5-5 Prest. sec. Classe 0,5 (**spec. ENEL DY 34/2**)

Sezionatore con lame di terra: Tipo rotativo - In 2000 A. - Vn 170 KV (**spec. ENEL GSH003/002 - MAT. 156111**)

6. LINEA IN CAVI MT INTERRATI DI COLLEGAMENTO TRA SW STATION E STAZIONE ELETTRICA UTENTE

6.1 LINEA MT IN CAVO e fibre ottiche

Descrizione sintetica della linea MT di cavi posati in terra

La linea 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 la corrente massima 1200 A. Saranno impiegate tre terne di cavo unipolare avente sezione di 240 mm² del tipo ARE4H1RX – elica visibile 18/30 kV.

Cavi in fibra ottica

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

Cavo MT impiegato

Si prevede l'utilizzo di cavi MT 30 kV tipo ARE4H1RX - Elica visibile

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 in CC dello schermo: 3 Ω/km;
- Temperatura minima di posa: 0°C;
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 530 mm
- 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 di qualità Rz/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 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 percorso cavi 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 diritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio.

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 diritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio.

Modalità realizzazione percorso cavi MT

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione della posa 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.

PARTICOLARE 1: SEZIONE SCAVO COLLEGAMENTO MEDIA TENSIONE

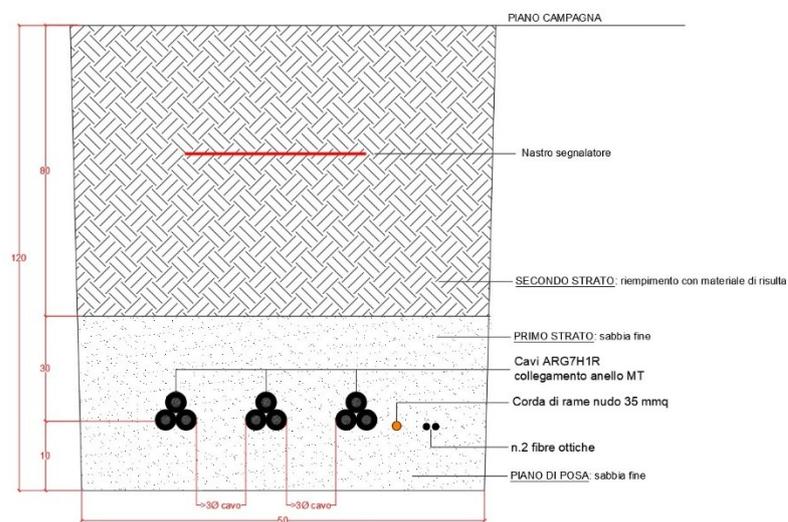


Fig. 4 Posa cavi

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)

Rispettando la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti previste nel **DM 29/05/2008**.

Utilizzando inoltre la **Linea Guida di e-distribuzione** per l'applicazione del paragrafo **5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008** al fine di determinare le distanze di prima approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art.4 del DPCM 08/07/2003).

Per la **Stazione Utente** dell'impianto di Baricella (cabina primaria in aria 132-30 KV – Trasformatore da 75 MVA) e per l'**Impianto di Rete**, ci si è avvalsi per determinare la DPA, di quanto specificato nella Scheda A16 della linea guida di e-distribuzione che stabilisce la distanza di **14 m.** dal centro sbarre e dall'asse del TR.

Percorso cavi interrati – Il livello dell'induzione magnetica generato dai cavi cordati ad elica (cavo tipo ARE4H1RX – elica visibile 18/30 kV, cavo 3x1x240 mm², tre terne) è determinato da calcoli effettuati con il metodo tridimensionale "Elico" della piattaforma "EMF Tools" che tiene conto del passo d'elica. Nel nostro caso la fascia di rispetto ($B > 3\mu$ T) raggiunge i **0,90 m.** Essendo i cavi interrati ad una profondità superiore, sul piano campagna avremo livelli di induzione $< 3\mu$ T.

Cabine MT S.A.I. e S.A.E posizionate all'interno della Stazione utente e contenenti entrambe un TR da 100 KVA verrà considerata una distanza DPA di 1,5 m. filo parete esterna.

La rappresentazione delle aree con valori di induzione superiori a 3 μ Tesla, relative all'**Impianto di Rete** e alla **Stazione Utente** sono meglio dettagliata nei disegni allegati alla documentazione. (Tav 4.7 Planimetria con aree D.P.A.)

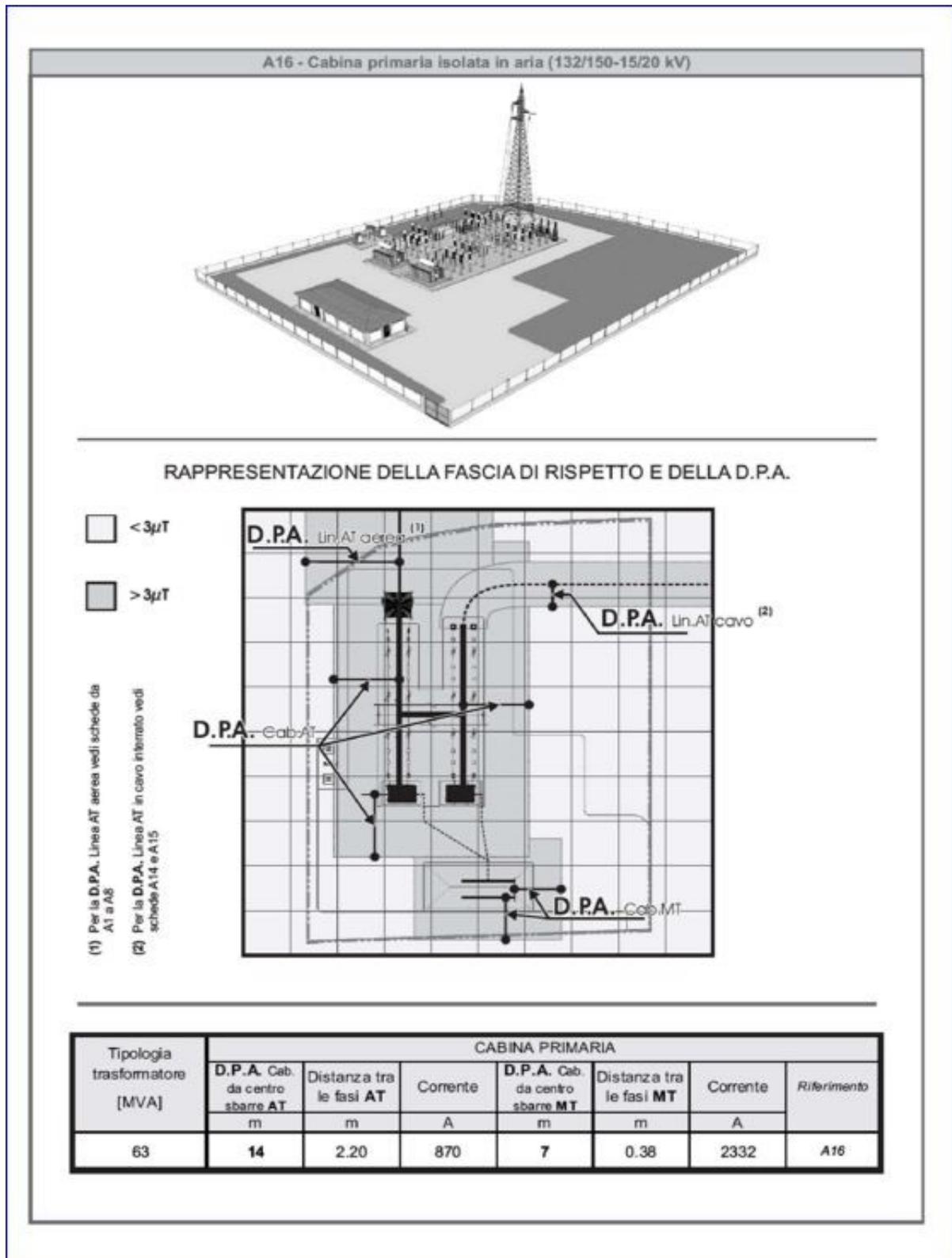
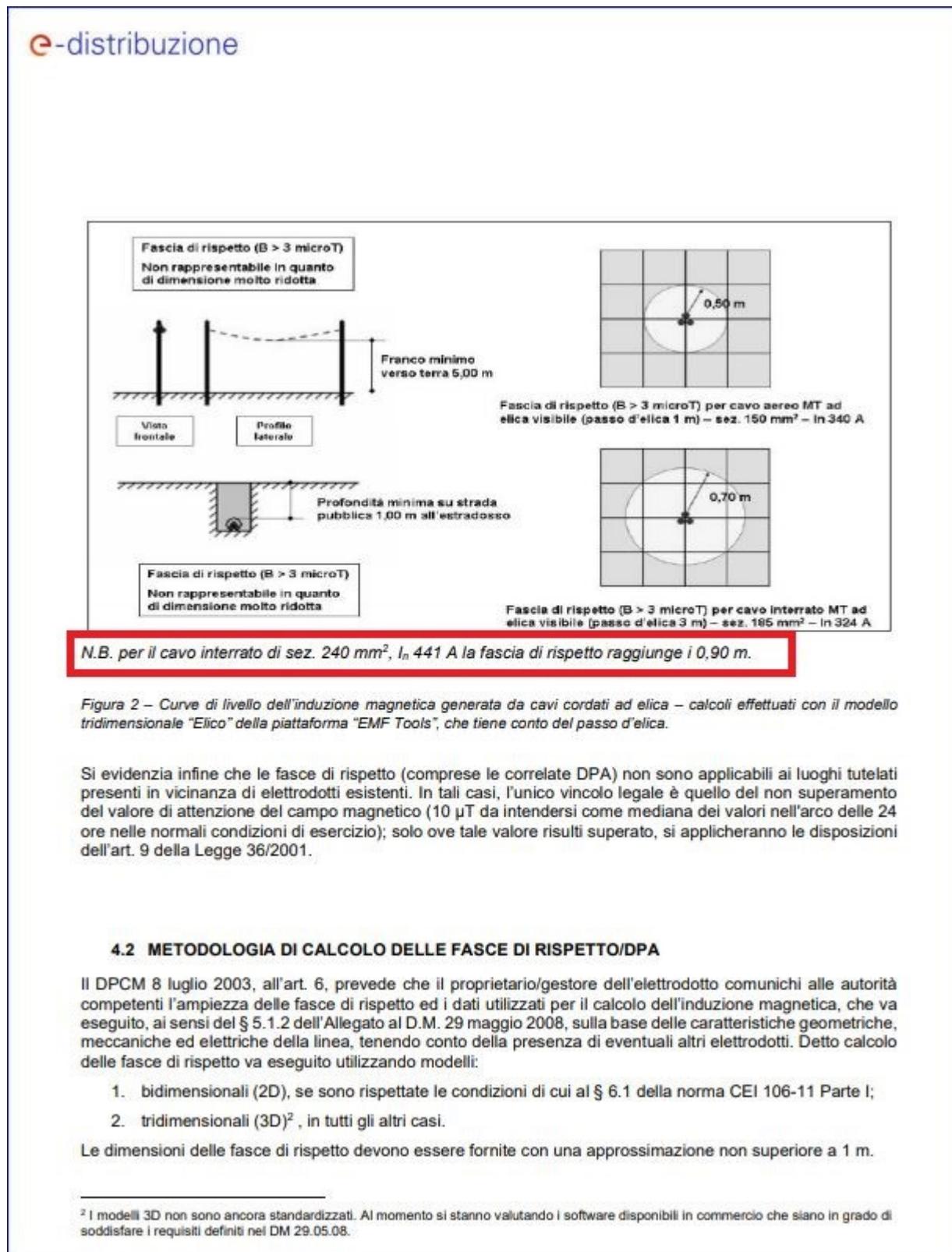


Figura 5

Figura 6



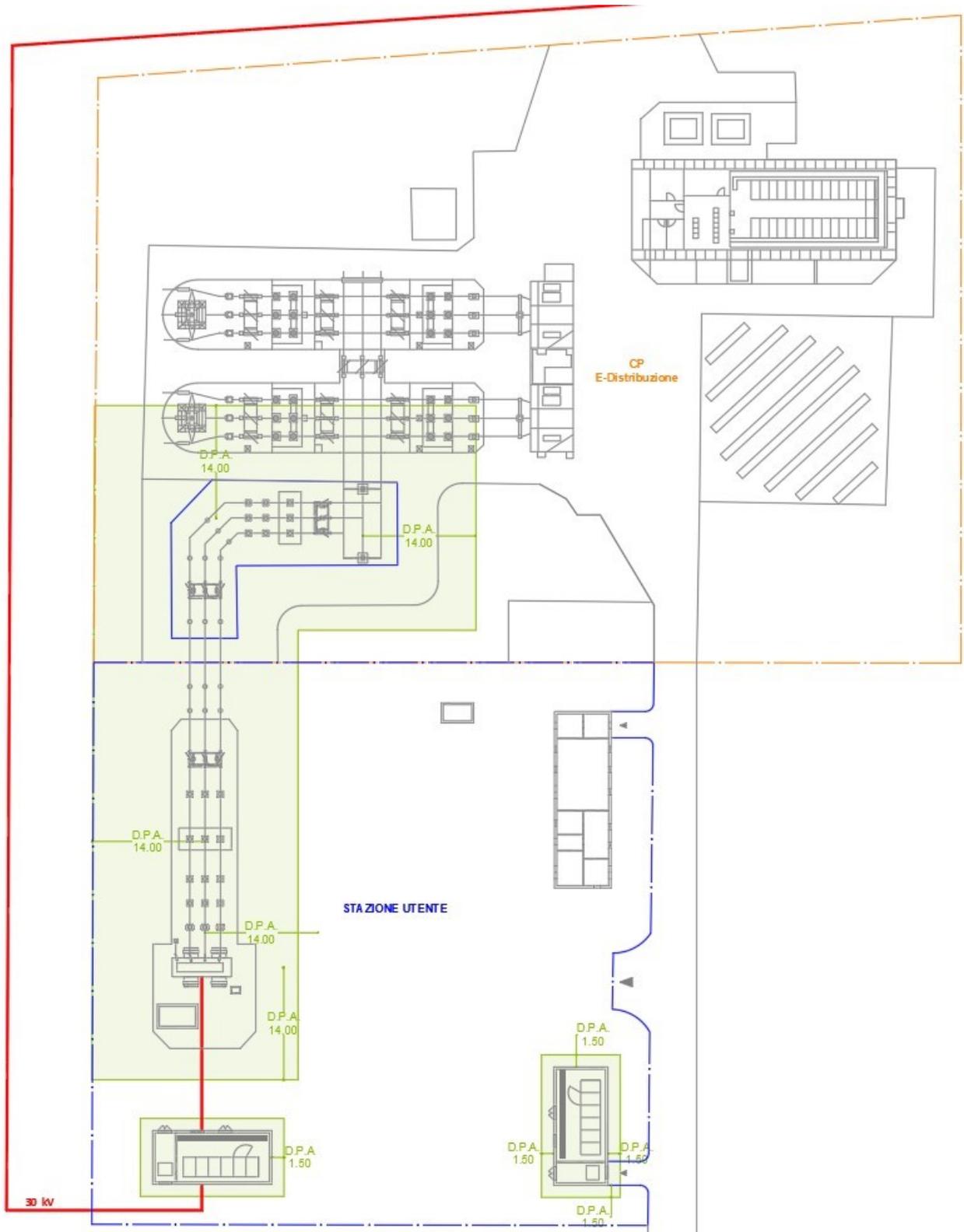


Figura 7 (Vedi Tav 4.7 degli Allegati)



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, 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.

Considerando che l'opera in progetto nel suo complesso (campo fotovoltaico, cavidotto di collegamento e stazioni elettriche) è sottoposta a **Valutazione di Impatto Ambientale** di competenza Statale (*ndr. istanza presentata in data 03/05/2022 – codice procedura id 8366 - in corso verifiche amministrative*), per la gestione delle terre e rocce da scavo è stato predisposto un "**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**" redatto in conformità a quanto previsto al comma 3 dell'art.24 D.P.R. 120/2017.

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.

Come previsto dal DPR 120/2017, art. 24, commi 4 e 5, si precisa che in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del suddetto "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", il proponente o l'esecutore:

- a) effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
 - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività sopra descritte saranno poi trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

In questa sede si ritiene opportuno precisare quanto segue.

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 come da unificazione.

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.



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 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 manovra. Un ulteriore modesta fonte di rumore potrebbe essere attribuito all'eventuale intervento di ventole di raffreddamento sul Trasformatore ed estrattori aria cabine.

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 par. 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 e distribuzione 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 Specifiche Tecniche ENEL

- LC5
- LJ1002
- DY34/2
- DY44/2
- GSH001/003 - MAT. 150127
- GSH003/002 - MAT. 156111
- GSH003/002 - MAT. 156112

13.3 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 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

- Linee Guida di e-distribuzione per l'applicazione del paragrafo 5.1.3 dell'allegato DM 29/05/2009

- GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE sett.2021 Ed 6.0

14. ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione gli allegati del progetto IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG MIRTO E OPERE CONNESSE riferite alle opere di connessione.