

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNI: CERIGNOLA ed ASCOLI SATRIANO

ELABORATO:

**4.2.6F**

OGGETTO:

**PARCO EOLICO Cerignola Borgo Libertà  
composto da 12 WTG da 3,40MW/cad.  
PROGETTO DEFINITIVO  
RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

PROPONENTE:

**TOZZI**green

**TOZZI Green** S.p.A.

Via Brigata Ebraica, 50  
48123 Mezzano (RA) Italia  
[tozzi.re@legalmail.it](mailto:tozzi.re@legalmail.it)

tel. +39 0544 525311

fax +39 0544 525319

PROGETTISTA:

**ing. Gianluca PANTILE**

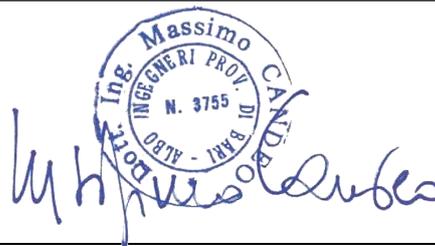
Ordine Ing. Brindisi n° 803  
Via Del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi  
[pantile.gianluca@ingpec.eu](mailto:pantile.gianluca@ingpec.eu)



COORD. TECNICO:

**ing. Massimo CANDEO**

Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Cancellotto, 3  
70125 Bari  
[m.candeo@pec.it](mailto:m.candeo@pec.it)



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
30.06.2017	0	Emissione	ing. Gianluca PANTILE	ing. Massimo CANDEO

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE PARTI SOPRA INDICATE,  
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO DI PRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>FONTI DI EMISSIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO A 30 KV.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE A.T./M.T. ....</b>	<b>13</b>
7.1	SORGENTI SPECIFICHE .....	13
7.2	SBARRE A.T. A 150 KV IN ARIA .....	14
7.3	LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO A 30 KV.....	16
<b>8</b>	<b>CAVO INTERRATO A 150 KV .....</b>	<b>17</b>
	<b>ALLEGATO 1 .....</b>	<b>15</b>
	<b>ALLEGATO 2 .....</b>	<b>17</b>

## 1 PREMESSA

La Società **TOZZI Green S.p.A.**, con sede in Via Brigata Ebraica, 50 – 48123 Mezzano (RA), risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un **impianto eolico denominato “Cerignola Borgo Libertà” di potenza pari a 40,8 MW**, costituito da n. 12 aerogeneratori ciascuno di potenza pari a 3,4 MW, nei Comuni di Cerignola (FG) ed Ascoli Satriano (FG).

L’opera nel suo complesso prevede, oltre alla realizzazione del Parco Eolico (impianto di produzione), come parte integrante, i relativi e necessari impianti di utenza per la connessione ed impianto di rete per la connessione.

L’impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A. previa individuazione, da parte di quest’ultima, della specifica Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) per la connessione, a seguito di apposita istanza presentata dalla Proponente.

Nelle more del rilascio della STMG da parte di TERNA S.p.A., è comunque possibile affermare che l’impianto eolico potrà essere connesso in A.T., mediante apposito cavo a 150 kV, sulla sezione a 150 kV di una Stazione RTN di TERNA S.p.A., mediante la realizzazione di una Sotto Stazione Elettrica di Utente (SSEU) per la trasformazione della tensione dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell’impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

Scopo della presente Relazione è quello di descrivere l’impatto elettromagnetico dell’opera individuando le possibili sorgenti di emissione e valutando i potenziali rischi di esposizione degli addetti ai lavori e delle persone in generale

## **2   NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le principali norme a cui si farà riferimento sono:

- DPCM 8/7/2003 *"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"*;
- Legge n. 36 del 22/02/2001 *"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*;
- Norma CEI 211-4 *"Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"*;
- *"Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08"* emanata da ENEL Distribuzione S.p.A.;
- Norma CEI 106-11 *"Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003"* (Art.6).

### 3 OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO DI PRODUZIONE

In questa sezione vengono descritte le OO.EE. inerenti l'impianto di produzione (PARCO EOLICO) e relative linee di collegamento e distribuzione elettrica.

Il PARCO EOLICO avrà una potenza elettrica pari a 40,8 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 12 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale di marca GENERAL ELECTRIC, modello 3.4-130, ciascuno della potenza di 3,4 MW con diametro del rotore di 130 m.

Relativamente all'impianto di produzione, sono state progettate le seguenti opere:

- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 8, WTG 10, WTG 11, WTG 12 a costituire un SOTTOPARCO EOLICO 1 della potenza di 13,6 MW, mediante:
  - elettrodotto 1.2 (tratta WTG 8 - WTG 10 di 1.800 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x300 mm<sup>2</sup>;
  - elettrodotto 1.3 (tratta WTG 10 - WTG 11 di 1.600 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x185 mm<sup>2</sup>;
  - elettrodotto 1.4 (tratta WTG 11 - WTG 12 di 700 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x95 mm<sup>2</sup>;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 4, WTG 6, WTG 7, WTG 9 a costituire un SOTTOPARCO EOLICO 2 della potenza di 13,6 MW, mediante:
  - elettrodotto 2.2 (tratta WTG 4 - WTG 6 di 750 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x300 mm<sup>2</sup>;
  - elettrodotto 2.3 (tratta WTG 6 - WTG 7 di 1.700 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x185 mm<sup>2</sup>;
  - elettrodotto 2.4 (tratta WTG 7 - WTG 9 di 1.400 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x95 mm<sup>2</sup>;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 5 a costituire un SOTTOPARCO EOLICO 3 della potenza di 13,6 MW, mediante:

- elettrodotto 3.2 (tratta WTG 1 - WTG 2 di 850 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm<sup>2</sup>;
- elettrodotto 3.3 (tratta WTG 2 - WTG 3 di 1.250 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x185 mm<sup>2</sup>;
- elettrodotto 3.4 (tratta WTG 3 - WTG 5 di 4.400 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 1.1 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mm<sup>2</sup> relativo alla tratta di 7.850 metri circa dall'aerogeneratore WTG 8 ad una SottoStazione Elettrica Utente 30/150 kV (nel seguito per brevità "SSEU") da realizzare in previsione della connessione del PARCO EOLICO in parallelo alla RTN alla tensione di consegna pari a 150 kV, per collegare il SOTTOPARCO EOLICO 1 alla SSEU stessa;
- Elettrodotto 2.1 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mm<sup>2</sup> relativo alla tratta di 5.900 metri dall'aerogeneratore WTG 4 alla SSEU, per collegare il SOTTOPARCO EOLICO 2 alla SSEU;
- Elettrodotto 3.1 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, da realizzarsi in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x300 mm<sup>2</sup> relativo alla tratta di 2.150 metri dall'aerogeneratore WTG 1 alla SSEU, per collegare il SOTTOPARCO EOLICO 3 alla SSEU.

Il PARCO EOLICO in esame dunque risulta scomposto elettricamente e geograficamente in n. 3 SOTTOPARCHI EOLICI aventi identica potenza pari a 13,6 MW, per una potenza complessiva del parco pari a 40,8 MW.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

- Il sistema di distribuzione dell'energia verso la SSEU 30/150 kV è dunque articolato su n. 3 linee elettriche a 30 kV in ingresso:
- la 1.1 in uscita da WTG 8 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOPARCO EOLICO 1 di potenza pari a 13,6 MW);
- la 2.1 in uscita da WTG 4 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOPARCO EOLICO 2 di potenza pari a 13,6 MW);

- la 3.1 in uscita da WTG 1 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOPARCO EOLICO 3 di potenza pari a 13,6 MW).

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1 metro utilizzando cavi del tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV in alluminio.

Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da 50 mm<sup>2</sup> per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e alla maglia di terra della SSEU.

#### 4 OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN

Come già sopra enunciato, non è nota, al momento, la STMG individuata da TERNA S.p.A. per la connessione del parco eolico alla RTN. Ipotizzando che l'impianto eolico possa essere connesso in A.T. sulla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica "VALLE" di TERNA S.p.A., in accoglimento della specifica proposta/richiesta in tal senso della Proponente, sono state progettate e realizzate le opere seguenti:

- Sotto Stazione Elettrica di Utente (SSEU sopra citata) per la trasformazione della tensione dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.);
- Elettrodotto interrato a 150 kV per una tratta di lunghezza al momento non nota, da realizzarsi in cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1.600 mm<sup>2</sup>) per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'intero parco eolico dalla SSEU 30/150 kV fino alla sezione in A.T. a 150 kV della Stazione Elettrica "VALLE" di TERNA S.p.A..

In tale ipotesi, la SSEU 30/150 kV, di proprietà della Società Proponente, permetterà la connessione dell'impianto eolico "*Cerignola Borgo Libertà*" alla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica "VALLE" di TERNA S.p.A. mediante una connessione in cavo in A.T. interrato a 150 kV di lunghezza da definire a valle del rilascio della STMG.

Tutte le apparecchiature ed i componenti d'impianto saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere in argomento saranno in ogni caso progettate, costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

## **5 FONTI DI EMISSIONE**

Con riferimento alla valutazione dell'impatto elettromagnetico dell'intera opera, ferma restando l'ipotesi di lavoro di cui sopra, si individuano le seguenti sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA):

- Linee elettriche in cavo interrato a tensione nominale 30 kV;
- Sottostazione Elettrica Utente A.T./M.T.;
- Cavo A.T. interrato a 150 kV per la connessione alla RTN.

Resta inteso che le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee di B.T., trasformatori M.T./B.T., trasformatori A.T./M.T., apparecchiature in B.T., ecc.), sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrato anche nella letteratura di settore.

**6 LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO A 30 KV**

Per lo studio e la valutazione dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV, sono state individuate le seguenti tratte significative dal punto di vista delle correnti di impiego:

<b>Tratta</b>	<b>Partenza</b>	<b>Arrivo</b>	<b>Linee</b>	<b>Corrente Risultante [A]</b>
T1	SSE	Derivazione WTG 1	1.1-2.1-3.1	833,8
T2	Derivazione WTG1	Derivazione WTG 2	1.1-2.1-3.2	764,3
T3	Derivazione WTG2	Derivazione WTG 3	1.1-2.1-3.3	694,8
T4	Derivazione WTG3	Derivazione WTG 4	1.1-2.1-3.4	625,4
T5	Derivazione WTG4	Derivazione WTG 7	1.1-2.3	416,9

Le caratteristiche comuni per gli elettrodotti utilizzati sono le seguenti:

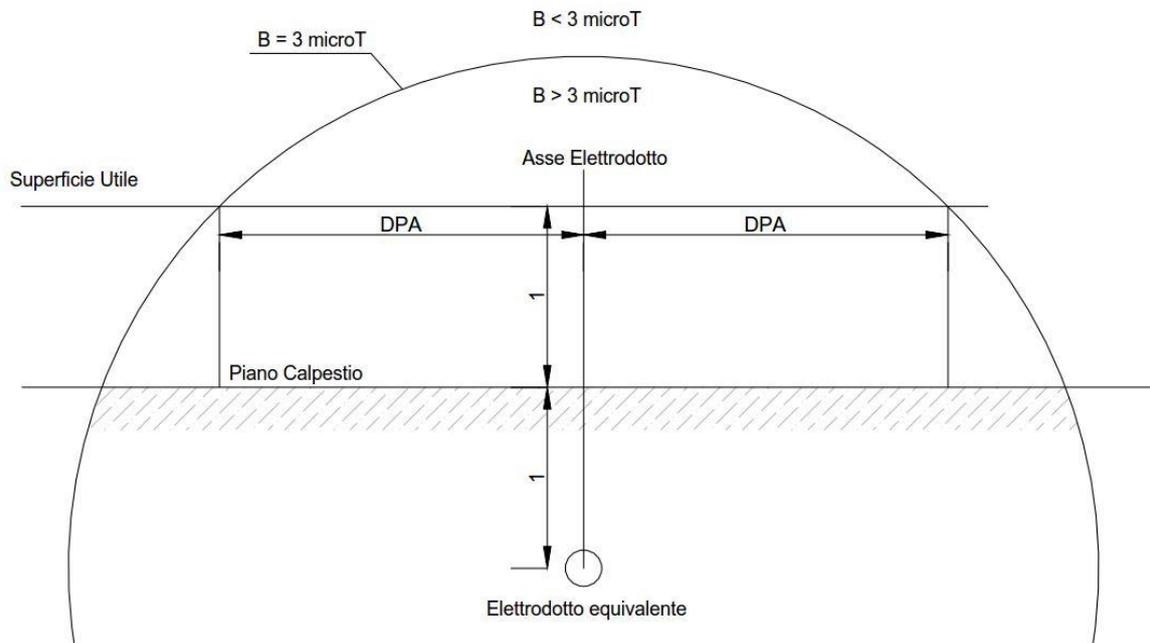
Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Profondità interrimento	1,0 m

Per le tratte sopra indicate, tenuto conto del fatto che verranno posate più linee elettriche all'interno dello stesso scavo, è stato applicato il principio di sovrapposizione degli effetti, per cui le linee in questione sono state considerate equivalenti ad un unico elettrodotto con corrente di impiego pari alla risultante vettoriale delle correnti di impiego dei singoli elettrodotti considerati.

Il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo del campo magnetico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e valutando la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ossia la distanza dalla proiezione dell'asse dell'elettrodotto sul piano di calpestio, approssimata al metro per eccesso, alla quale, secondo la predetta guida si può affermare che il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3 µT previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:



Si riporta di seguito una tabella con i risultati ottenuti:

Tratta	DPA [m]	Induzione Res. [ $\mu$ T]
T1	2	2,52
T2	2	2,31
T3	2	2,1
T4	1	2,98
T5	0	2,44

Da tali risultati emerge che per la tratta T5 non è prevista alcuna fascia di rispetto in quanto il valore dell'induzione magnetica in corrispondenza dell'asse dell'elettrodotto è inferiore al valore di 3  $\mu$ T. Questo risultato può essere esteso a tutti i restanti elettrodotti non contemplati dalla precedente tabella, in quanto la loro corrente di impiego risultante è comunque inferiore a quella relativa alla tratta T5.

Non è stato possibile utilizzare, per un confronto diretto, la "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A., in quanto questa non prende in esame il caso di linee M.T. in cavo interrato con portate così elevate non essendo queste in linea con gli standard impiegati dalla stessa ENEL Distribuzione S.p.A..

Per la segnalazione/indicazione delle relative fasce di rispetto si rimanda all'ALLEGATO 1 alla presente Relazione.

***Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici mentre, per quel che concerne i campi magnetici, anche per la tratta T1 avente la maggiore corrente di impiego risultante, la fascia di rispetto risulta essere pari a 2 m, per cui l'area ritenuta pericolosa ricadrà interamente all'interno dell'infrastruttura stradale lungo cui è posato l'elettrodotto, ove è poco probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere.***

## 7 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE A.T./M.T.

La SSEU 30/150 kV sarà di proprietà della Società Proponente. Essa avrà la finalità di permettere la connessione dell'impianto eolico "Cerignola Borgo Libertà" alla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN che sarà individuata da TERNA S.p.A., mediante approntamento di un apposito stallo e relativa connessione in cavo in A.T. a 150 kV secondo una soluzione che sarà nota a valle del rilascio della STMG.

Tutte le apparecchiature ed i componenti saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento saranno in ogni caso progettate, costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

Con riferimento alla valutazione dei campi elettromagnetici generati dalla SSEU 30/150 kV, sono state individuate le seguenti possibili sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA):

1. Sbarre A.T. a 150 kV in aria;
2. Condutture in cavo interrato o in aria a tensione nominale 30 kV;

Resta inteso che le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee di B.T., trasformatori M.T./B.T., trasformatori A.T./M.T., apparecchiature in B.T., ecc.), sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrato anche nella letteratura di settore.

### 7.1 SORGENTI SPECIFICHE

Con riferimento alla valutazione dei campi elettromagnetici generati dalla SSEU 30/150 kV, sono state individuate le seguenti possibili sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA):

- Sbarre A.T. a 150 kV in aria;
- Condutture in cavo interrato a tensione nominale 30 kV.

7.2 SBARRE A.T. A 150 KV IN ARIA

Le caratteristiche relative a tale sorgente di emissione sono le seguenti:

Tipo conduttura	Sbarre in aria
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale tra le fasi	150 kV
Tensione nominale verso terra	86,6 kV
Altezza minima	4,5 m
Disposizione dei conduttori	In piano
Interasse tra i conduttori	3 m
Portata conduttori	870 A
Corrente di impiego	200 A
Limite di esposizione campo magnetico	3 $\mu$ T
Limite di esposizione campo elettrico	5 kV/m

Per il calcolo del campo elettrico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando una superficie utile posta prima ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e successivamente a 2 m dal piano di calpestio (valutazione in corrispondenza di punti in cui è possibile la presenza di un essere umano).

Nella tabella che segue, che riassume i risultati ottenuti dai calcoli del campo elettrico, i valori di x ed y sono espressi in metri e si riferiscono alle due coordinate di un sistema di coordinate cartesiane (x=asse orizzontale e y=asse verticale) posto sul piano di sezione delle Sbarre A.T. avente origine sul piano di calpestio ed in corrispondenza dell'asse di simmetria delle Sbarre stesse. Data la simmetria del sistema è stato sufficiente il calcolo in una sola direzione lungo l'asse x.

I calcoli eseguiti hanno fornito i seguenti risultati per il campo elettrico:

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>E</b>
<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[kV/m]</b>
0	1	2,15
1	1	2,95
2	1	3,54
3	1	3,70
4	1	3,44
5	1	2,90
0	2	4,26
1	2	4,22
2	2	4,41
3	2	4,46
4	2	3,97
5	2	3,15

Dai risultati sopra riportati risulta evidente che anche nel punto più sfavorito (cioè sotto le Sarre A.T.) il valore del campo elettrico risulta inferiore al limite di 5 kV/m previsto dalla normativa vigente, pertanto tali fonti di emissione non richiedono alcuna fascia di rispetto.

Per il calcolo del campo magnetico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio, valutando la DPA, cioè la distanza dall'asse dell'elettrodotto, approssimata al metro per eccesso, alla quale il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3  $\mu$ T previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

I valori ottenuti sono stati confrontati, per analogia, con quelli riportati nel caso A16 della "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A., riscontrando la congruità dei risultati ottenuti.

Dai calcoli eseguiti è risultata una DPA pari a 7 m considerando la corrente di impiego, ed una DPA pari a 14 m considerando la massima portata della conduttura.

Per la rappresentazione grafica delle relative fasce di rispetto si rimanda all'ALLEGATO 2 alla presente Relazione.

### 7.3 LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO A 30 KV

Le caratteristiche relative a tale sorgente di emissione sono le seguenti:

Tipo conduttura	Cavo interrato
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Disposizione dei conduttori	A trifoglio
Interasse tra i conduttori	0,1 m
Portata conduttori	2000 A
Corrente di impiego	900 A

Il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio, valutando la DPA, cioè la distanza dall'asse dell'elettrodotto, approssimata al metro per eccesso, alla quale il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3  $\mu$ T previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

Dai calcoli eseguiti è risultata una DPA pari a 4 m considerando la corrente di impiego, ed una DPA pari a 5 m considerando la massima portata della conduttura.

Non è stato possibile utilizzare, per un confronto diretto, la "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A., in quanto questa non prende in esame il caso di linee M.T. in cavo interrato con portate così elevate non essendo queste in linea con gli standard impiegati dalla stessa ENEL Distribuzione S.p.A..

Per la rappresentazione grafica delle relative fasce di rispetto si rimanda all'ALLEGATO 2 alla presente Relazione.

***Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi sono problemi di esposizione ai campi elettrici oltre i limiti di legge e, per quel che concerne il campo magnetico, gran parte delle aree ritenute "pericolose" in quanto in presenza di campo magnetico di intensità superiore al valore di 3  $\mu$ T, ricadono all'interno della recinzione della Sottostazione, ove l'accesso è consentito ai soli addetti ai lavori e non è probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere. Unica eccezione è rappresentata da una zona che si estende oltre la recinzione medesima che si cercherà di contenere entro i limiti della proprietà dell'area.***

## 8 CAVO INTERRATO A 150 KV

Le caratteristiche per tale sorgente di emissione sono le seguenti:

Tipo conduttura	Cavo interrato
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	150 kV
Disposizione dei conduttori	A trifoglio
Interasse tra i conduttori	0,1 m
Profondità di interramento	1,5 m
Portata conduttori	1110 A
Corrente di impiego	200 A

Il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo del campo magnetico è stata utilizzata la metodologia illustrata nella guida di cui alla norma CEI 211-4, valutando la DPA cioè la distanza dall'asse dell'elettrodotto, approssimata al decimetro per eccesso, alla quale il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3  $\mu$ T previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

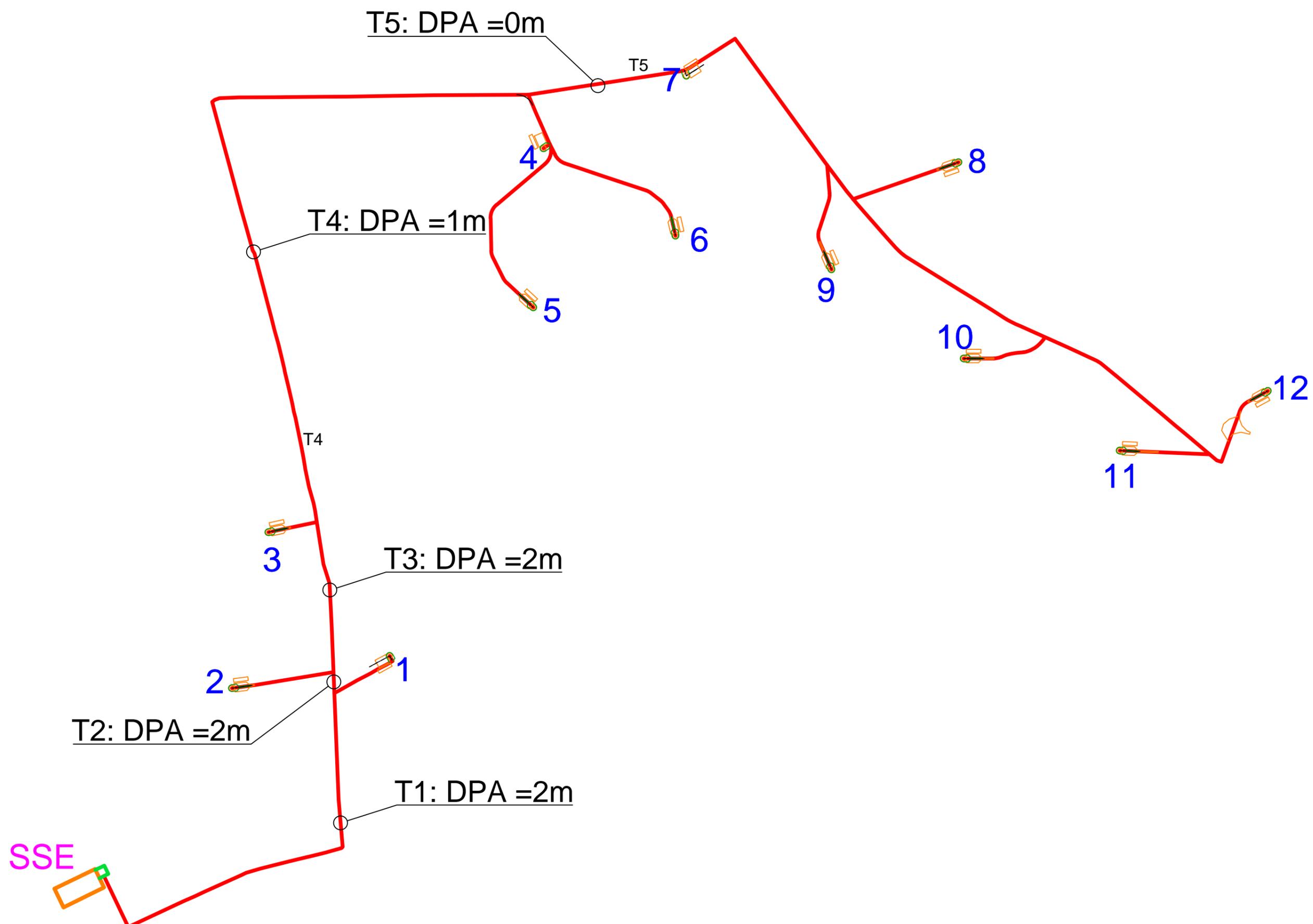
Dai calcoli eseguiti è risultata una DPA pari a 3,1 m considerando una corrente pari alla massima portata della conduttura.

I valori ottenuti sono perfettamente in linea con quelli riportati nel caso A15 della "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanate da ENEL Distribuzione S.p.A..

**Analizzando i risultati ottenuti, emerge che la fascia di rispetto risulta essere pari a 3,1 m.**

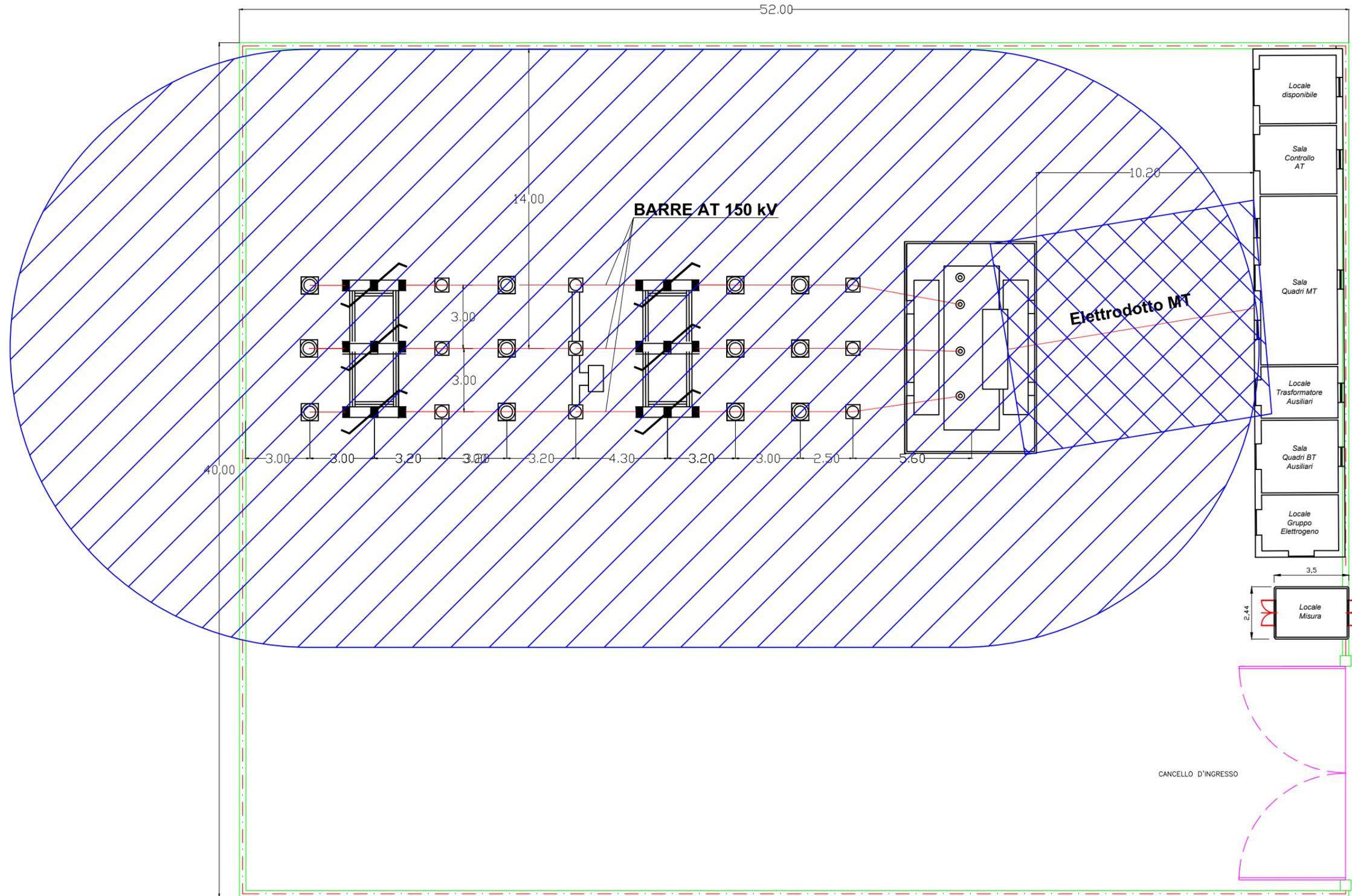
**La precisa individuazione della/e area/e ritenuta/e pericolosa/e sarà possibile solo in relazione alla individuazione delle tipologie ed aree di posa delle singole porzioni del cavo A.T. (proprietà private, sedi stradali di differente possibile categoria, ecc.). In ogni caso pare verosimile ritenere, date le caratteristiche delle aree potenzialmente interessate dal percorso del cavo A.T., che non vi sarà presenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere.**

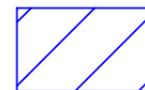
# ALLEGATO 1

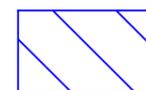


# ALLEGATO 2

**Delimitazione fasce di rispetto con  $B > 3$  microT**  
**Scala 1:200 in formato A3**



 Fascia di rispetto  
Sbarre AT 150 kV

 Fascia di rispetto  
Elettrodotto MT 30 kV