

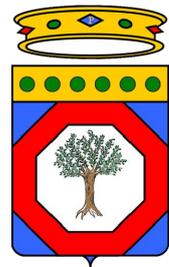


# REGIONE PUGLIA

COMUNE DI GUAGNANO

PROVINCIA DI LECCE

Località "Li Poggi"



## IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE "LI POGGI" - POTENZA DI PICCO 30,06 MW<sub>p</sub>

OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI: GUAGNANO (LE), SAN PANCRAZIO SALENTINO (BR), ERCHIE (BR)

PROGETTO DEFINITIVO - CODICE AU V1YFCO5

PROGETTAZIONE:



Viale M. Chiatante n. 60 - 73100 LECCE  
Tel. 0832-242193  
e-mail: info@iaing.it

COMMITTENTE:



ACCIONA Energia Global Italia S.r.l.  
Via Achille Campanile, n. 73 - 00144 ROMA  
Tel. +39 06 5051 4225

Ing. Gianluca Perrone

Ing. Enrico Fedele



Titolo elaborato

### RELAZIONE DI VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Questo elaborato è di proprietà della IA.ING s.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito	Data	Codice Pratica	Codice Ident. Elaborato	Scala	N. Elaborato
	24/06/2021	V1YFCO5_DocumentazioneSpecialistica_03			ED.13.00
	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione	
E.F.	E.F./F.P.	E.F./G.P.	Elaborato Descrittivo		
N° revisione	Data Revisione	Oggetto revisione			
0	24/06/2021	Prima emissione			

## Sommario

---

1	PREMESSA .....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3	INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE .....	3
3.1	SBARRE A.T. A 150 KV IN ARIA .....	4
3.2	CONDUTTORE INTERRATO A 150 KV .....	6
3.3	LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO A 30 KV .....	7
4	CONCLUSIONI.....	8

---

**Progettazione :**



**IA.ING S.r.l.**  
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)  
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: [info@iaing.it](mailto:info@iaing.it)

## 1 PREMESSA

Con la presente si intende valutare i rischi derivanti dalle principali fonti in termini di emissioni elettromagnetiche, ai sensi del DPCM 8/7/2003 e s. m. i. e del Decreto 29 maggio 2008, per la determinazione puntuale delle aree pericolose e delle conseguenti fasce di rispetto, relativamente ad un progetto di un impianto di produzione di energia per conversione fotovoltaica della fonte solare, delle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzare in un'area agricola del Comune di Guagnano (LE).

L'impianto, con potenza in immissione di 25,305 MW e potenza di picco installata di 30,06 MWP, sarà connesso attraverso un cavidotto interrato in regime di media tensione ad una Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione 150/30 kV, la cui ubicazione è prevista in area agricola del territorio di Erchie (BR). Quest'ultima sarà collegata in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica TERNA "Erchie" 380/150 kV, tramite una soluzione di connessione in regime di alta tensione condivisa con altri produttori di energia, titolari di iniziative analoghe alla presente.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società ACCIONA Energia Global Italia S.r.l. (di seguito, in breve, "la proponente"), avente sede legale in Roma in Via Achille Campanile, n. 73 – C.F. e P.IVA. 12990031002.

Oltre all'impianto fotovoltaico ed alle opere di connessione anzi descritte, rientrano tra le opere da sottoporre a procedimento autorizzativo gli interventi finalizzati alla realizzazione del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione TERNA "Erchie" 380/150 kV esistente e la soluzione di connessione in regime di alta tensione condivisa con altri produttori di energia.

Queste ultime sono descritte in specifica documentazione progettuale, redatta da altri studi di progettazione, acclusa ai documenti tecnici allegati all'istanza.

La presente relazione rientra tra i documenti ed elaborati da predisporre in ottemperanza al D.G.R. 28 dicembre 2010, n. 3029 "Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica", i cui contenuti sono descritti al paragrafo 4.2.7 delle "Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" (ALLEGATO A), approvate con D.D. Servizio Energia, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo 3 gennaio 2011, n. 1.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali norme a cui la presente fa riferimento sono le seguenti:

- 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”;
- Decreto Ministeriale 29 Maggio 2008 – “Approvazione Della Metodologia Di Calcolo Per La Determinazione Delle Fasce Di Rispetto Per Gli Elettrodotti”
- Legge 28 giugno 1986, n. 339: “NORME TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, L'ESECUZIONE E L'ESERCIZIO DELLE LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE”
- 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);
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 9 aprile 1959, n. 128 “NORME DI POLIZIA DELLE MINIERE E DELLE CAVE”;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n 81 (Testo Unico Sicurezza sul Lavoro).

## 3 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE

L’impianto in oggetto, dal punto di vista dei principali flussi energetici, è costituito dai seguenti elementi:

- Una Sotto Stazione Elettrica Utente (SSEU);
- Un cavo A.T. interrato a 150 kV per la connessione alla RTN.
- Una rete MT a 30 kV che collega alla SSEU le varie cabine di trasformazione MT/BT presenti sull’impianto di produzione;
- Una rete BT che collega i singoli generatori alle relative cabine di trasformazione MT/BT.

La SSEU 30/150 kV sarà di proprietà della Società Proponente e sarà realizzata con apparecchiature e componenti conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere

**Progettazione :**



IA.ING S.r.l.  
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)  
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: [info@iaing.it](mailto:info@iaing.it)

in argomento sono state progettate e saranno 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, 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. 150 kV in aria;
2. Condutture interrato a 150 kV.
3. Linee elettriche in cavo interrato a 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.

### 3.1 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	2.2 m
Portata conduttori	870 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 risultati dei calcoli eseguiti sono riportati in Tabella 1, e dalla loro analisi risulta evidente che anche nel punto più sfavorito (cioè sotto le Sbarre 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 da DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

x	y	E
[m]	[m]	[kV/m]
0	1	1,96
1	1	2,65
2	1	3,17
3	1	3,70
4	1	2,77
5	1	2,24
0	2	4,42
1	2	4,31
2	2	4,30
3	2	3,88
4	2	3,12
5	2	2,37

Tabella 1: Campo elettrico in corrispondenza delle sbarre AT.

**Progettazione :**



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 14 m considerando la massima portata della conduttura.

Per la rappresentazione grafica delle relative fasce di rispetto si rimanda all'ALLEGATO 1 alla presente Relazione.

### 3.2 CONDOTTORE 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

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. Dai calcoli eseguiti è risultata una DPA nulla considerando la corrente di impiego, ed una DPA pari a 3 m considerando la massima portata della conduttura, con una induzione residua di 2,46  $\mu$ T al confine dell'area di rispetto.

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. 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 E-Distribuzione S.p.A..

Si precisa inoltre, che i valori sopra calcolati sulla base della portata massima del cavo, condizione che si potrà verificare solo se in futuro l'elettrodotto verrà sfruttato pienamente e comunque tale condizione potrà durare presumibilmente solo poche ore al giorno.

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

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

A valle del trasformatore AT/MT si diramano le tre linee MT che collegano alla SSEU gli altrettanti sottocampi presenti sull'impianto di produzione, ciascuno di essi costituito da 2 sottoimpianti. Più precisamente, Sottocampo 1 costituito dai sottoimpianti 1 e 2, Sottocampo 2 costituito dai sottoimpianti 3 e 4, Sottocampo 3 costituito dai sottoimpianti 5 e 6.

Per eseguire correttamente la valutazione dei campi elettromagnetici emessi da ogni tratto di elettrodotto sono stati individuati i seguenti tratti con le relative correnti di impiego equivalenti:

Tratto	Partenza	Arrivo	I <sub>b</sub> [A]
T1	Trasformatore AT/MT	Sala Quadri MT SSEU	573
T2	Sala Quadri MT SSEU	Punto A	573
T3	Punto A	Punto B	392
T4	Punto B	Cabina PS2	211
T5	Punto B	Cabina PS3	181
T6	Punto A	Cabina PS5	181

N.B. Con corrente equivalente si intende quanto segue:

- nel caso di singola terna di cavi la corrente di impiego della terna stessa;
- nel caso di elettrodotto composto da più terne, la risultante vettoriale delle correnti di impiego delle singole terne;

Le caratteristiche relative a tale tipo di sorgente di emissione, comuni a tutti i tratti 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
Profondità di interramento	1 m

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.

I risultati conseguiti sono riportati nella tabella seguente:

Tratto	I <sub>b</sub> [A]	DPA [m]	Induzione magnetica residua [microT]
T1	573	2	2,44
T2	573	2	2,44
T3	392	1	2,70

T4	211	0	1,84
T5	181	0	1,58
T6	181	0	1,58

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 da DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

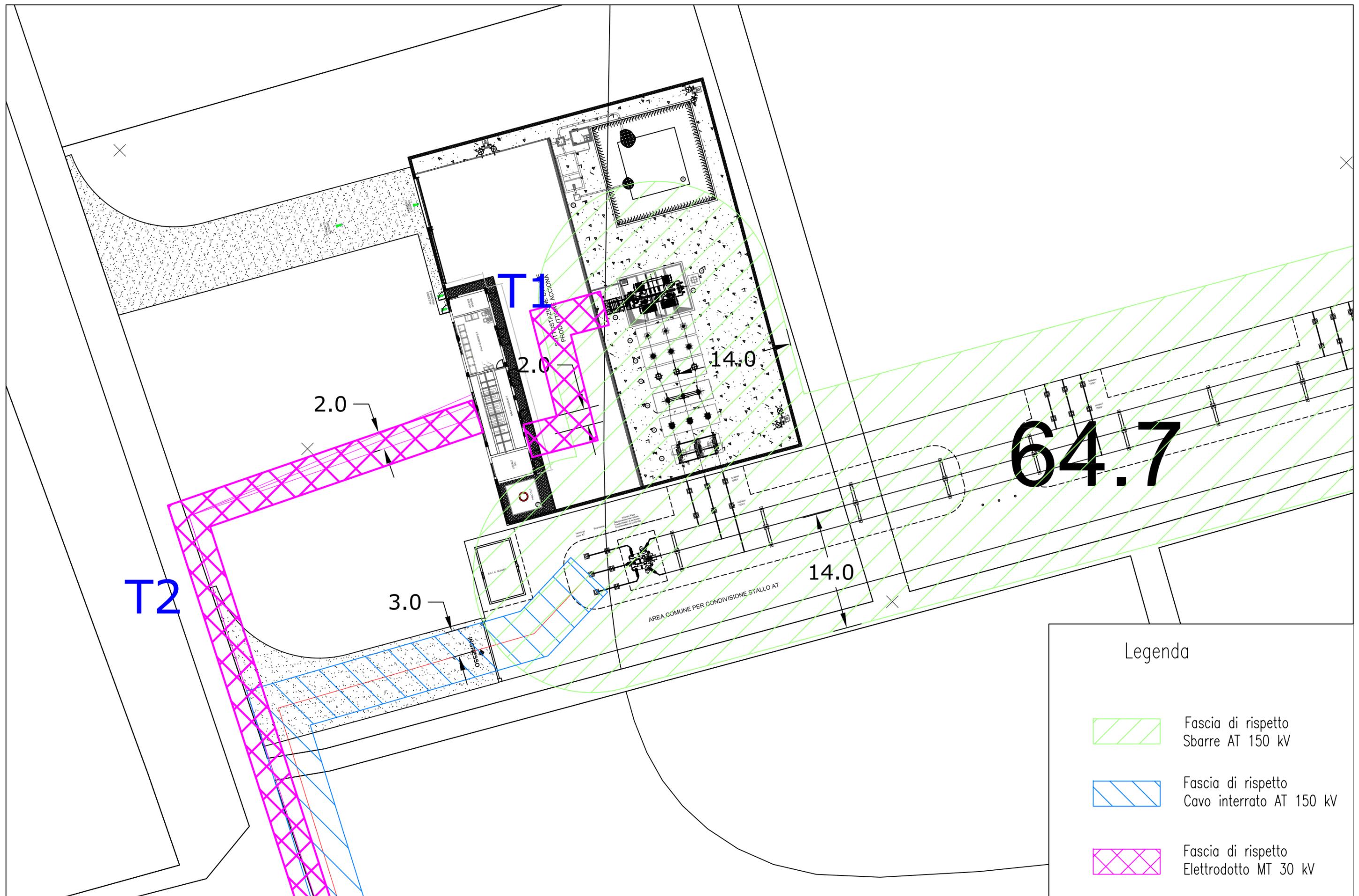
Dai calcoli eseguiti è risultata una DPA pari a 2 m considerando la corrente di impiego, nei soli tratti T1 e T2, una DPA pari a 1 m nel tratto T3, mentre risulta nulla nelle restanti parti di impianto aventi correnti in gioco minori.

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, probabilmente in quanto i loro effetti risultano trascurabili come si evince dai calcoli eseguiti.

Per la rappresentazione grafica dei vari tratti considerati, a cui si applicano le suddette fasce di rispetto si rimanda agli ALLEGATI 3 e 4 alla presente Relazione.

## 4 CONCLUSIONI

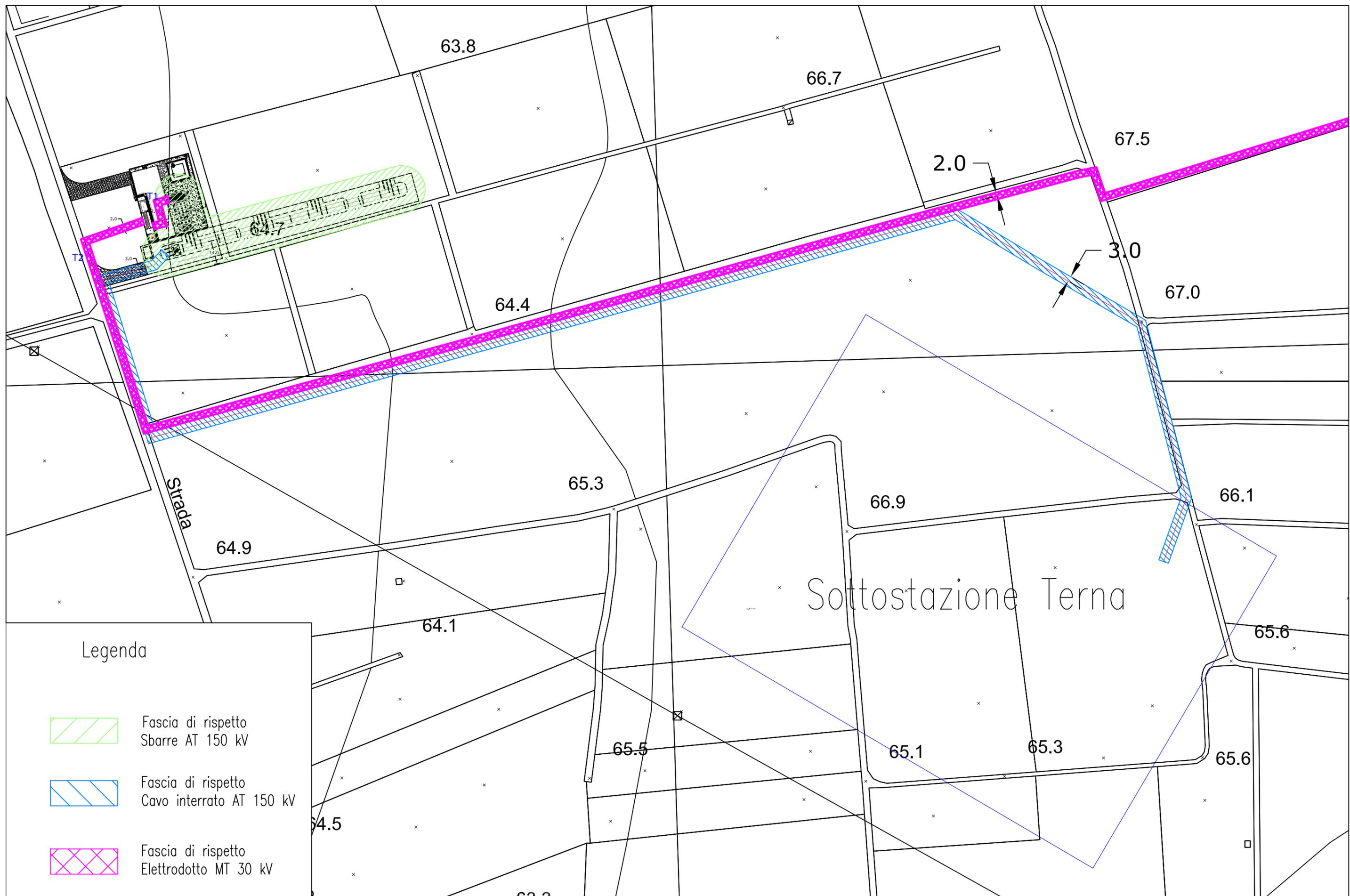
Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi sono problemi di esposizione ai campi elettrici oltre i limiti di legge e, per quel che concerne il campo magnetico, le aree ritenute "pericolose" in quanto in presenza di campo magnetico di intensità superiore al valore di 3  $\mu$ T, ricadono o all'interno della recinzione della Sottostazione ove l'accesso è consentito ai soli addetti ai lavori, o su strada pubblica. In entrambe i casi e non è probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.



Legenda

	Fascia di rispetto Sbarre AT 150 kV
	Fascia di rispetto Cavo interrato AT 150 kV
	Fascia di rispetto Elettrodotto MT 30 kV

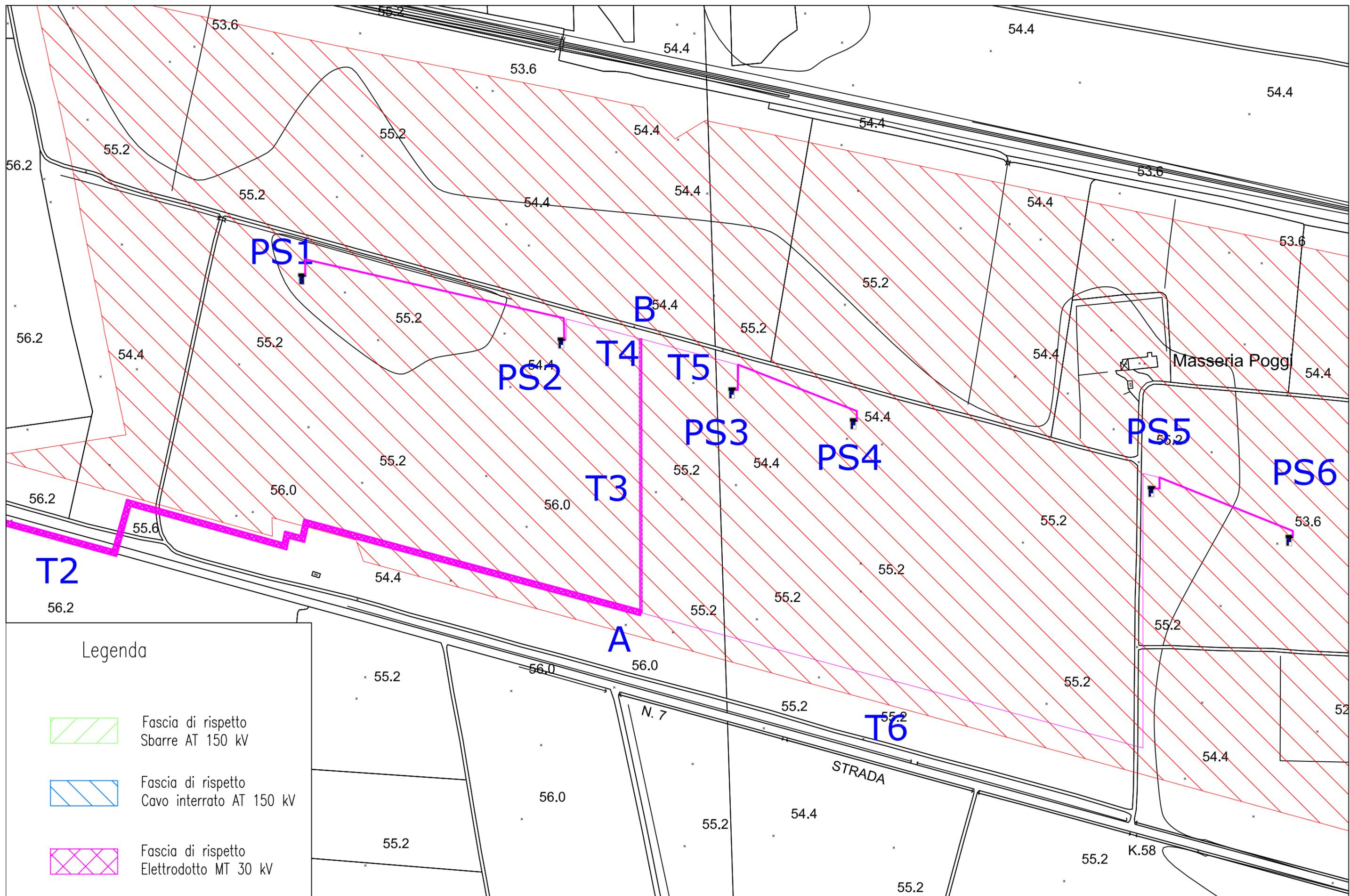
Allegato 1: Aree con rischio di induzione elettromagnetica superiore a 3  $\mu$ T - SSEU



Allegato 2: Aree con rischio di induzione elettromagnetica superiore a 3  $\mu$ T - Conduttore interrato a 150kV



Allegato 3: Aree con rischio di induzione elettromagnetica superiore a  $3 \mu\text{T}$  - impianto utente - vista generale



Allegato 4: Aree con rischio di induzione elettromagnetica superiore a 3  $\mu$ T - impianto utente - dettaglio