



# REGIONE BASILICATA

## Comune di Pomarico (MT)



Progetto integrato agrivoltaico denominato “MASSERIA GLIONNA”:  
riattivazione di una azienda zootecnica dismessa e realizzazione di una  
centrale fotovoltaica di potenza nominale pari a 19,9980 MW con le  
relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili



Tavola:  
**A.8.**

Elaborato:  
Relazione tecnica specialistica  
sull'impatto elettromagnetico

Scala:

PROPONENTE:

FOTOVOLTAICA SRL



**ROMEO GROUP**  
FOTOVOLTAICA

**C.da Sant'Irene, Z.I.**  
87064 Corigliano-Rossano (CS)

+39 (0983) 565374  
+39 (0983) 1980155

[www.romeogroup.it](http://www.romeogroup.it)  
[info@romeogroup.it](mailto:info@romeogroup.it)

### REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	23/09/2021	EMISSIONE	Ing. Francesco Giovinzano	Ing. Francesco Giovinzano	Ing. Cataldo Rocco Romeo

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI:

PROGETTISTA:

ING. CATALDO ROCCO ROMEO





Indice

Premessa.....	2
A.8.a. Normativa di riferimento .....	4
A.8.b. Calcolo previsionale del campo elettrico e del campo di induzione magnetica .....	9
A.8.b.1. Elettrodotto AT a 150 kV .....	9
A.8.b.2. Stazione AT/MT 150/30 kV e cabina MT di stazione .....	14
A.8.b.3. Rete di distribuzione a 30 kV.....	19
A.8.b.4. Cabina di impianto e Cabine di campo.....	35
A.8.c. Conclusioni.....	36

## **A.8. RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

### **Premessa**

La presente relazione tecnica è parte integrante del “Progetto integrato agrivoltaico denominato “MASSERIA GLIONNA”: riattivazione di una azienda zootecnica dismessa e realizzazione di una centrale fotovoltaica di potenza nominale pari a 19,9980 MW con le relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili”. Il Progetto è stato redatto per l’ottenimento del Provvedimento Unico in materia ambientale (PUA), ai sensi dell’art. 27 del D.Lgs. 152/2006, e per il rilascio dell’Autorizzazione Unica (AU), ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003, relativamente alla costruzione e all’esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare a tecnologia fotovoltaica denominato “Masseria Glionna” che sorgerà nel comune di Pomarico (MT) e precisamente nel sito identificato dalle coordinate geografiche: 40°28'41,54" N; 16°30'58,90" E a ridosso della zona industriale Valbasento del Comune di Ferrandina (MT). Le opere connesse e le infrastrutture indispensabili si estendono tra il Comune di Pomarico (MT) e la zona industriale Valbasento del Comune di Ferrandina (MT).

La presente relazione è stata redatta al fine di determinare i valori di campo elettrico e campo magnetico attesi (calcolo previsionale) e di valutare gli effetti ambientali conseguenti ai sensi della legge 36/01 e DPCM 08/07/2003 relativamente alle infrastrutture elettriche presenti nell’impianto fotovoltaico in oggetto.



Le apparecchiature elettromeccaniche previste nella realizzazione del parco fotovoltaico in oggetto generano normalmente, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici con radiazioni non ionizzanti.

In particolare, sono da considerarsi come sorgenti di campo elettromagnetico le seguenti componenti del parco fotovoltaico:

- elettrodotto AT a 150 kV di collegamento fra il punto di connessione e la stazione AT/MT 150/30 kV;
- stazione AT/MT 150/30 kV e cabina MT di stazione;
- rete di distribuzione a 30 kV, costituita da:
  - elettrodotto MT esterno all'area di impianto di collegamento tra la cabina di impianto e la stazione AT/MT 150/30 kV;
  - elettrodotto MT interno all'area di impianto di collegamento fra le cabine di campo e la cabina di impianto;
- cabina di impianto e cabine di campo presenti all'interno dell'impianto fotovoltaico.

Le rimanenti componenti dell'impianto (sezione BT, moduli, inverter, apparecchiature del sistema di controllo, etc) sono state giudicate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, pertanto non verranno trattate ai fini della valutazione.

Come richiesto dal paragrafo 2.2.3.4. dell'APPENDICE A. del P.I.E.A.R. si prevede per il presente progetto:

*“Impatto elettromagnetico. La presenza di un impianto fotovoltaico determina anche un impatto elettromagnetico sul territorio circostante. L'impatto elettromagnetico causato dagli impianti fotovoltaici è molto ridotto nei casi in cui il trasporto dell'energia prodotta avviene tramite l'utilizzo di linee di trasmissione esistenti. Diverso è il caso in cui le linee elettriche siano*

*appositamente progettate e costruite. In ogni caso, a completamento dello Studio di Impatto Ambientale, dovrà essere allegata una tavola riassuntiva del tracciato e delle caratteristiche fisiche dell'elettrodotto ed una relazione tecnica specialistica di calcolo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica (corredata dai rispettivi diagrammi) che metta in luce il rispetto dei limiti della Legge n. 38/2001 e dei relativi Decreti attuativi. Tale verifica di compatibilità elettromagnetica deve essere eseguita anche per le stazioni di disconnessione e le sottostazioni elettriche.”.*

#### **A.8.a. Normativa di riferimento**

La normativa nazionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (es. elettrodotti) e le alte frequenze (es. impianti radiotelevisivi, stazioni radiobase, ponti radio).

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dalla Camera dei deputati la legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico (L.36/01). L'art. 3 ha definito:

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

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il DPCM del 08/07/2003

(G.U. n. 200 del 29.08.2003) “Fissazione dei limiti massimi di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”; tale decreto, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull’inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici);
- Le fasce di rispetto per gli elettrodotti.

I campi a frequenze estremamente basse (ELF), quali quelli che si manifestano nell’esercizio delle linee elettriche, sono quelli con frequenze fino a 300 Hz. A frequenze così basse corrispondono lunghezze d’onda in aria molto grandi (6000 km a 50 Hz e 5000 km a 60 Hz) e, in situazioni pratiche, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in modo indipendente l’uno dall’altro e sono calcolati e misurati separatamente.

I campi magnetici sono prodotti dal moto delle cariche elettriche, cioè dalla corrente. La loro intensità si misura in ampere al metro (A/m), ma è spesso espressa in termini di una grandezza corrispondente, l’induzione magnetica, che si misura in Tesla (T), milliTesla (mT) o microTesla ( $\mu$ T).

I campi magnetici sono massimi vicino alla sorgente e diminuiscono con la distanza e non vengono schermati dalla maggior parte dei materiali di uso comune che ne vengono facilmente attraversati.

Per quanto concerne il campo magnetico generato dagli elettrodotti, esistono tre diverse soglie cui fare riferimento, fissate attraverso il DPCM 8/07/2003.

L'art. 3 del citato decreto indica come soglie i valori dell'induzione magnetica mostrati nella seguente tabella.

Soglia	Valore limite del campo magnetico
<b>Limite di esposizione</b>	<b>100 <math>\mu\text{T}</math></b> (da intendersi come valore efficace)
<b>Valore di attenzione</b> (misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere)	<b>10 <math>\mu\text{T}</math></b> (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)
<b>Obiettivo di qualità</b> (nella progettazione di nuovi elettrodotti in aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità delle linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio)	(da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)

Per quanto concerne il campo elettrico, il DPCM 8/07/2003 stabilisce il valore limite di tale campo pari a 5kV/m, inteso come valore efficace.

Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto il D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il D.M. del 29/05/2008, che ha definito i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, introducendo inoltre il criterio della “distanza di prima approssimazione (DPA)” e delle connesse “aree o corridoi di prima approssimazione”.

In particolare si ricorda che con esso sono state date le seguenti definizioni:

- portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100%' del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell' invecchiamento;
- portata di corrente in regime permanente: massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05);
- fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità;
- distanza di prima approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo; dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata ed in dettaglio:

- per linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60;
- per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17.

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

- Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200;
- DM del 29.5.2008, "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";

- Norma CEI 211-6 “Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”.
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.

Come già specificato, i campi a frequenze estremamente basse (ELF), quali quelli che si manifestano nell’esercizio dell’impianto oggetto di studio e delle opere connesse, sono quelli con frequenze fino a 300 Hz. A frequenze così basse corrispondono lunghezze d’onda in aria molto grandi (6000 km a 50 Hz e 5000 km a 60 Hz) e, in situazioni pratiche, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in modo indipendente l’uno dall’altro e sono calcolati e misurati separatamente.

Per tale ragione nel proseguo della trattazione i due campi saranno calcolati separatamente.

## **A.8.b. Calcolo previsionale del campo elettrico e del campo di induzione magnetica**

### **A.8.c.1. Elettrodotto AT a 150 kV**

#### ➤ *Campo elettrico*

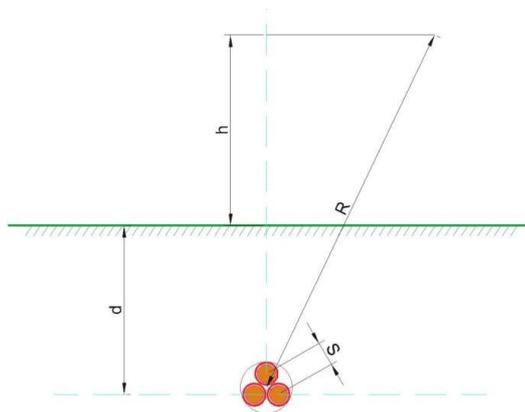
Per la realizzazione del elettrodotto AT a 150 kV di collegamento fra il punto di connessione e la stazione AT/MT 150/30 kV sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione gli effetti elettrici e magnetici sull’ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in AT

interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno.

➤ *Campo di induzione magnetica*

Per quanto concerne il caso di una singola terna di cavi sotterranei di alta tensione posati a trifoglio, la norma CEI 106-11 al cap.6.2.3 indica le modalità di calcolo.

Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordati, come di seguito riportato.



Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = 0,1 * \sqrt{6} * \frac{S * I}{R^2}$$

dove  $B$  [ $\mu\text{T}$ ] è l'induzione magnetica in un generico punto distante  $R$  [m] dal conduttore centrale,  $S$  [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (10cm), percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a  $I$  [A].

Ai fini del calcolo relativo a una terna di cavi, è stato preso in esame il caso di una terna di cavi della sezione di  $400 \text{ mm}^2$ , corrispondente alla tratta di collegamento fra il punto di connessione e la stazione AT/MT 150/30 kV. Per la portata dei cavi, si è tenuto conto della portata corretta secondo i fattori di correzione, che tiene conto delle condizioni di esercizio e della eventuale compresenza di più cavi nello stesso scavo.

Riassumendo, le condizioni operative per le quali sono stati eseguiti i calcoli sono le seguenti:

<b>Profondità di posa dei cavi</b>	-1,50 m
<b>distanza terna dall'asse y</b>	0 m
<b>Sezione terna</b>	$3 \times 1 \times 400 \text{ mm}^2$
<b>Portata cavo nominale</b>	830 A
<b>Portata cavo corretta</b>	715 A

La tabella che segue mostra i valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m.

<b>Distanza orizzontale dall'asse centrale [m]</b>	<b><math>B_{\text{tot}}</math> a 1 m dal suolo [<math>\mu\text{T}</math>]</b>	<b><math>B_{\text{tot}}</math> a 1,5 m dal suolo [<math>\mu\text{T}</math>]</b>	<b><math>B_{\text{tot}}</math> a 2 m dal suolo [<math>\mu\text{T}</math>]</b>	<b><math>B_{\text{tot}}</math> a 2,5 m dal suolo [<math>\mu\text{T}</math>]</b>	<b><math>B_{\text{tot}}</math> a 3 m dal suolo [<math>\mu\text{T}</math>]</b>

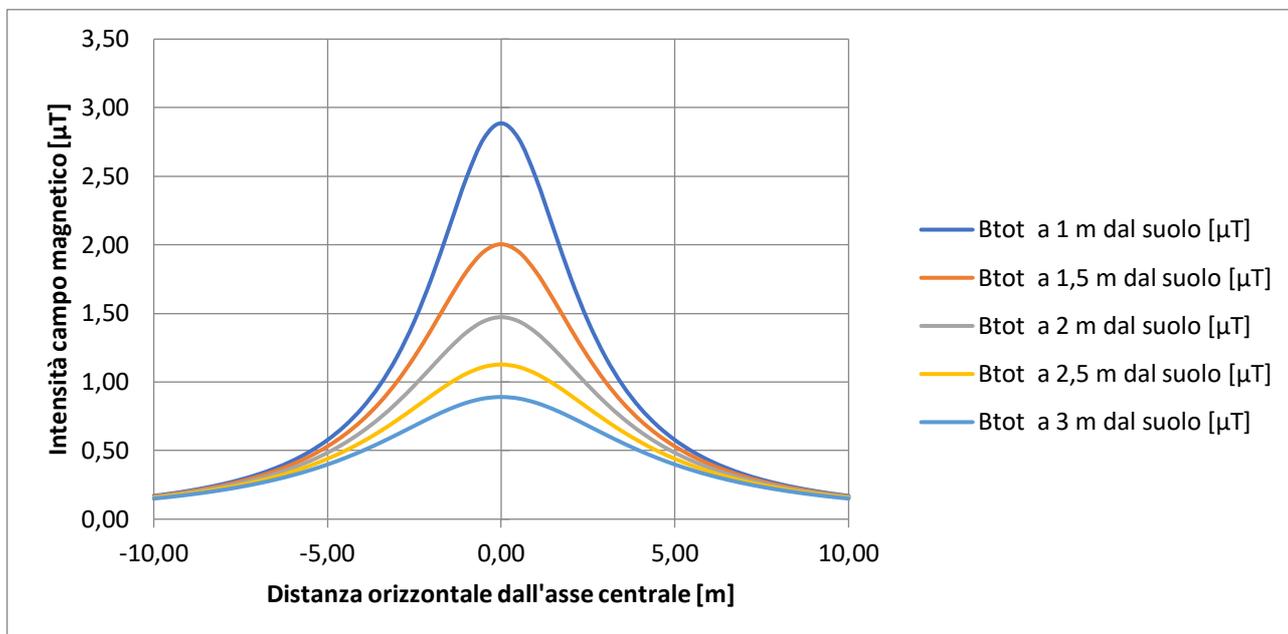


-10,00	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
-9,50	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
-9,00	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18
-8,50	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20
-8,00	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21
-7,50	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
-7,00	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
-6,50	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
-6,00	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32
-5,50	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36
-5,00	0,58	0,53	0,48	0,44	0,40
-4,50	0,68	0,62	0,56	0,50	0,45
-4,00	0,81	0,72	0,64	0,56	0,50
-3,50	0,98	0,85	0,74	0,64	0,56
-3,00	1,18	1,00	0,85	0,72	0,62
-2,50	1,44	1,18	0,98	0,81	0,68
-2,00	1,76	1,39	1,11	0,90	0,74
-1,50	2,12	1,60	1,24	0,99	0,80
-1,00	2,49	1,80	1,36	1,06	0,85
-0,50	2,78	1,95	1,44	1,11	0,88
0,00	2,89	2,00	1,47	1,13	0,89
0,50	2,78	1,95	1,44	1,11	0,88
1,00	2,49	1,80	1,36	1,06	0,85
1,50	2,12	1,60	1,24	0,99	0,80
2,00	1,76	1,39	1,11	0,90	0,74
2,50	1,44	1,18	0,98	0,81	0,68
3,00	1,18	1,00	0,85	0,72	0,62
3,50	0,98	0,85	0,74	0,64	0,56
4,00	0,81	0,72	0,64	0,56	0,50
4,50	0,68	0,62	0,56	0,50	0,45
5,00	0,58	0,53	0,48	0,44	0,40
5,50	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36



6,00	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32
6,50	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
7,00	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
7,50	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
8,00	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21
8,50	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20
9,00	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18
9,50	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
10,00	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro h (da 1 m a 3 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a 3  $\mu\text{T}$ , si rileva che l'elettrodotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale ad 1m dal piano di calpestio, pari a 2,89  $\mu\text{T}$ , inferiore all'obiettivo di qualità.

Risulta pertanto abbondantemente rispettato il valore limite di esposizione pari a 100  $\mu\text{T}$  lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu\text{T}$ , e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.

#### **A.8.c.2. Stazione AT/MT 150/30 kV e cabina MT di stazione**

Il calcolo del campo elettrico e magnetico per la stazione AT/MT 150/30 kV è stato effettuato sulle sbarre a 150 kV all'interno dell'area di stazione e sulle sbarre a 30 kV

dei quadri in MT localizzati anch'essi all'interno della recinzione della stazione. I parametri geometrici ed elettrici utilizzati per il calcolo sulle sbarre a 150 kV risultano i seguenti:

- altezza delle sbarre: 7 m;
- distanza tra le sbarre: 2.2 m;
- valore efficace della corrente delle sbarre: 870 A;
- valore efficace della tensione fra conduttore e terra: 86705 V.

I parametri geometrici ed elettrici utilizzati per il calcolo sulle sbarre a 30 kV risultano, invece, i seguenti:

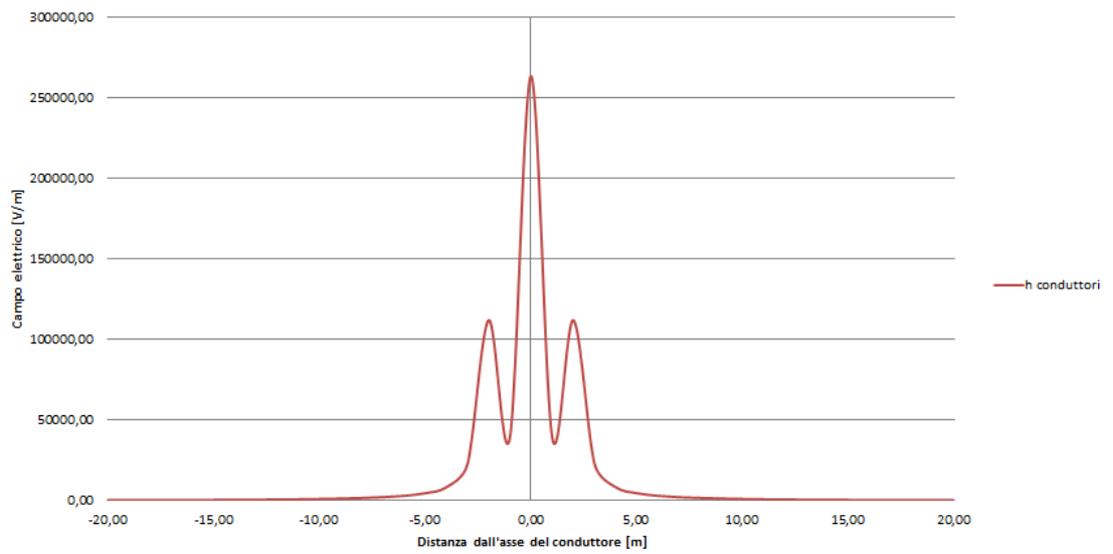
- altezza delle sbarre: 1.6 m;
- distanza tra le sbarre: 0.37 m;
- valore efficace della corrente delle sbarre: 1250 A;
- valore efficace della tensione fra conduttore e terra: 17341 V.

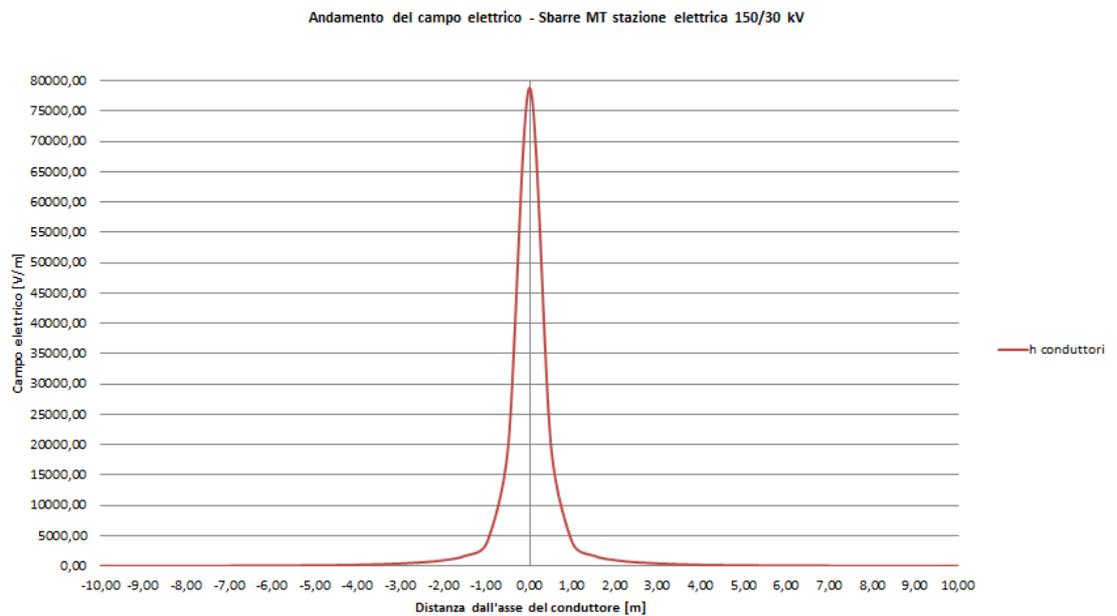
➤ *Campo elettrico*

Di seguito si riportano i risultati del calcolo del campo elettrico in formato grafico da cui si evidenzia che si ottengono valori di intensità inferiore ai limiti di 5000 V/m imposti dalla normativa a soli 5 m dalle sbarre in AT ed 1 m da quelle in MT. Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si ometteranno verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonchè valore di attenzione pari a 5kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.



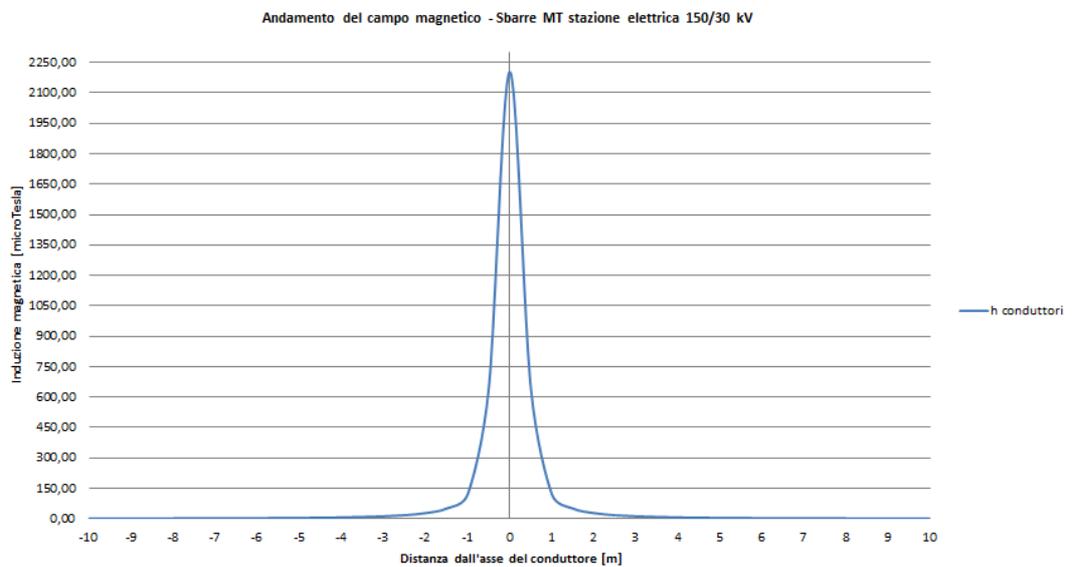
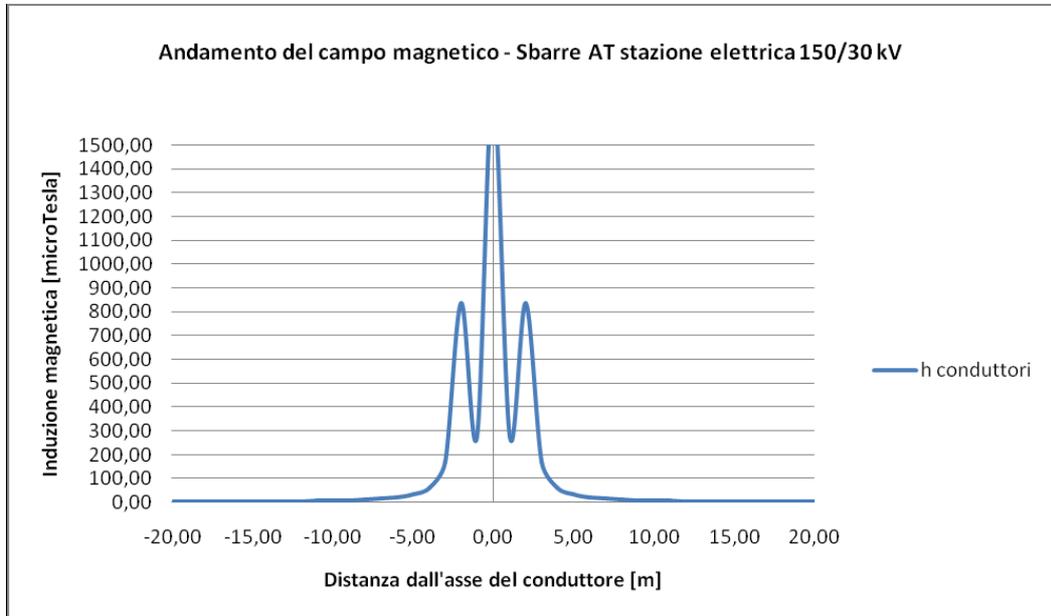
Andamento del campo elettrico - Sbarre AT stazione elettrica 150/30 kV





➤ *Campo di induzione magnetica*

Di seguito si riportano i risultati del calcolo del campo elettrico in formato grafico da cui si evidenzia che sia i valori di campo magnetico ad altezza conduttori sia quelli ad 1 m dal suolo restano al di sotto dei  $3 \mu\text{T}$  ad una distanza di circa 15 m dall'asse delle sbarre in AT e 7 m circa dal confine della cabina MT della stazione 30/150 kV



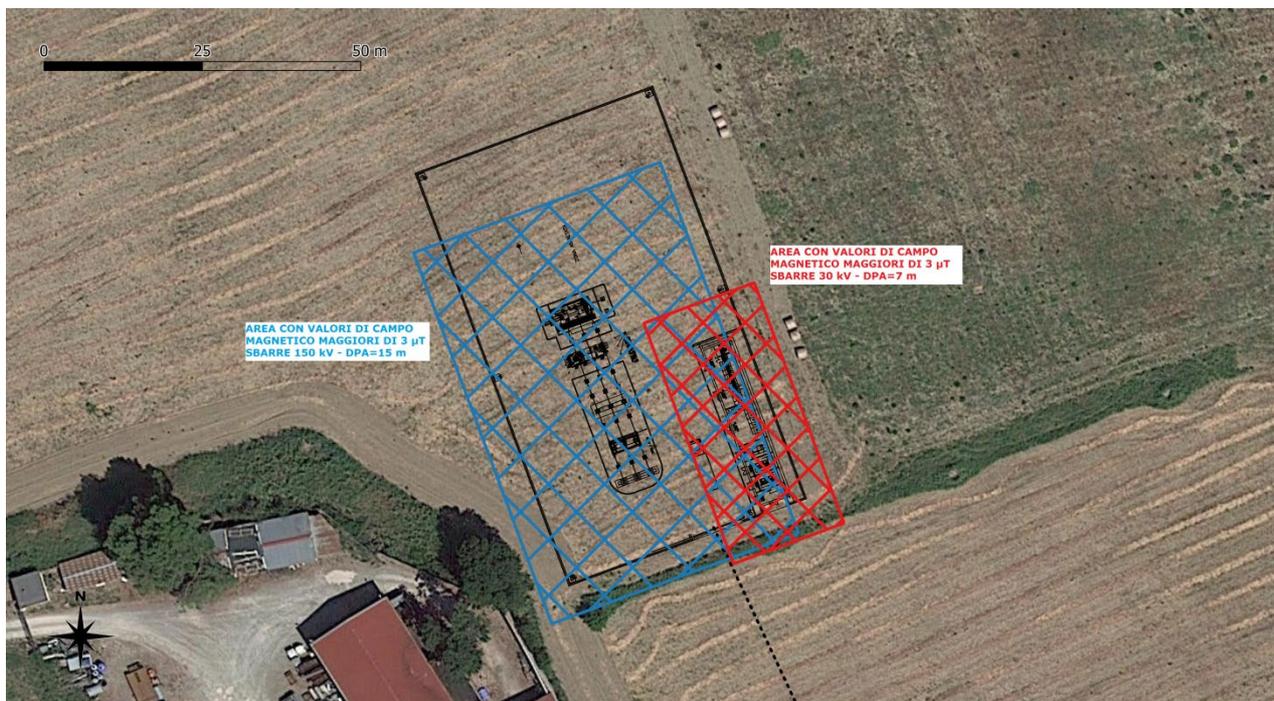
A conferma di quanto appena riportato, ENEL Distribuzione S.p.a., nel documento “Linee Guida per l’applicazione del p.5.1.3 dell’Allegato al DM 29-05-2008 –

Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” riporta le DPA da applicare per le sottostazioni di trasformazione analoghe a quella oggetto della presente relazione.

In particolare, nell'allegato A al sopracitato documento, vengono riportate le distanze minime da garantire del centro sbarre AT e dal centro sbarre MT rispetto al perimetro dell'area della sottostazione. Tali distanze, per sistemi con caratteristiche analoghe a quelle della sottostazione in oggetto, risultano essere:

- circa 14 m dal centro sbarre AT
- circa 7 m dal centro sbarre MT.

Nella seguente figura sono state individuate le fasce di rispetto presso l'area della stazione AT/MT 150/30 kV.



In particolare, tutta la fascia di rispetto ricade o all'interno dell'area di pertinenza della stazione. Una porzione minore della fascia di rispetto ricade invece sulla viabilità di accesso alla medesima stazione, pertanto non interferente con le aree da sottoporre a tutela secondo il DPCM per il rispetto dell'obiettivo di qualità.

### **A.8.c.3. Rete di distribuzione a 30 kV**

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo saranno del tipo ARG7H1E(X) 18/30 kV e verranno interrati ad una profondità variabile tra 0,8 e 1,1 metri. La tensione di esercizio dei cavi è pari a 30 kV. Il progetto prevede l'utilizzo di cavi unipolari del tipo in alluminio schermati in posa a trifoglio per tutte le sezioni di cavo.

Nella seguente tabella si riepilogano, per ciascuna linea, le correnti nominali, la lunghezza, la sezione, la tensione di esercizio e il tipo di posa.

TRATTA	CORRENTE (A)	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE (mm <sup>2</sup> )	TENSIONE (kV)	TIPO DI POSA
da stazione AT/MT a CI	384	4400	1x3x240	30	n°1 terna a trifoglio
da CI a CC2	96	600	1x3x120	30	n°2 terna a trifoglio
da CC2 a CC1	48	100	1x3x120	30	n°1 terna a trifoglio
da CI a CC4	96	400	1x3x120	30	n°2 terna a trifoglio
da CC4 a CC3	48	80	1x3x120	30	n°2 terna a trifoglio
da CI a CC6	96	60	1x3x120	30	n°1 terna a trifoglio
da CC6 a CC5	48	120	1x3x120	30	n°1 terna a trifoglio
da CI a CC7	96	130	1x3x120	30	n°1 terna a trifoglio
da CC7 a CC8	48	160	1x3x120	30	n°1 terna a trifoglio

CI=Cabina di impianto

CC=Cabina di campo

➤ *Campo elettrico*

Per la realizzazione della rete di distribuzione MT a 30 kV sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione gli effetti elettrici e magnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in MT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno.

➤ *Campo di induzione magnetica*

Nel seguito si presenta una valutazione analitica del campo magnetico generato dagli elettrodotti, basata sulle metodologie di calcolo suggerite dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), approvate dal D.M. 29/05/2008, e specificate dalla norma CEI 106-11. Per la valutazione del campo magnetico generato dall'elettrodotto occorre innanzitutto distinguere gli elettrodotti in funzione della tipologia dei cavi utilizzati. Il progetto, infatti, prevede l'utilizzo di cavi unipolari del tipo in alluminio schermati in posa a trifoglio per tutte le sezioni di cavo.

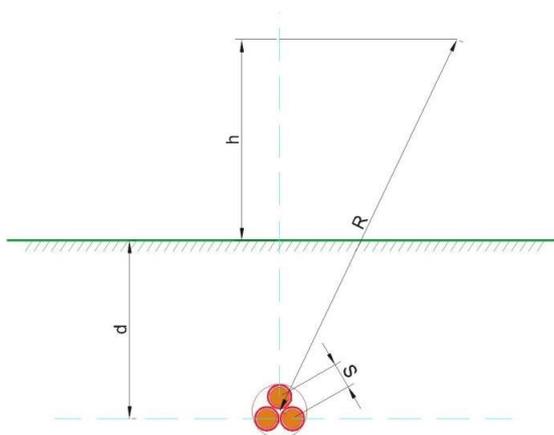
Per la valutazione del campo magnetico generato da tali elettrodotti occorre innanzitutto individuare le possibili diverse configurazioni che si presentano nel caso in esame, e sulla base di questi individuare i diversi casi sui quali effettuare la valutazione del campo. Si possono individuare nell'impianto fotovoltaico in progetto le seguenti tipologie di elettrodotti:

– CASO A: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna cavi MT posata a trifoglio – posa 0,80 m – 295 A – 1x3x120 mm<sup>2</sup>;

- CASO B: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 2 terne cavi MT posati a trifoglio – posa 0,80 m – 295 A – 1x3x120 mm<sup>2</sup>;
- CASO C: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna cavi MT posati a trifoglio – posa 1,1 m – 434 A – 1x3x240 mm<sup>2</sup>.

*CASO A: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna cavi MT posata a trifoglio – posa 0,80 m – 295 A – 1x3x120 mm<sup>2</sup>*

Per quanto concerne il caso di una singola terna di cavi sotterranei di media tensione posati a trifoglio, la norma CEI 106-11 al cap.7.1 indica che con una profondità di posa pari a 0,80 m già al livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μT. A scopo cautelativo, si è comunque effettuato il calcolo analitico dei campi magnetici generati da questa configurazione. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordati, come di seguito riportato.



Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \text{ [\mu T]}$$

dove B [ $\mu$ T] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal conduttore centrale, S [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A].

Le condizioni operative per le quali sono stati eseguiti i calcoli sono le seguenti:

- Profondità di posa dei cavi -0,80 m
- distanza terna dall'asse y 0 m
- Sezione terna 3x1x120 mm<sup>2</sup>
- Portata cavo nominale 350 A
- Portata cavo corretta 295 A

La tabella che segue mostra i valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m.

Distanza orizzontale dall'asse centrale [m]	B <sub>tot</sub> a 1 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 1,5 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 2 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 2,5 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 3 m dal suolo [ $\mu$ T]
-10,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
-9,50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
-9,00	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03

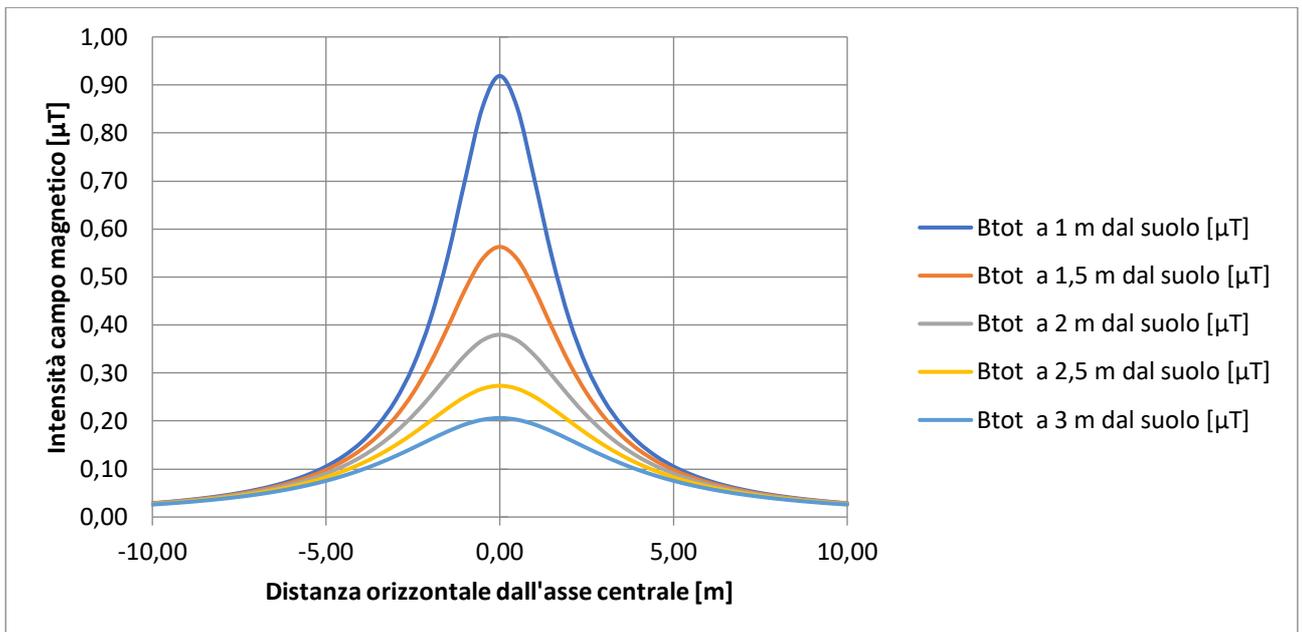


-8,50	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
-8,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
-7,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
-7,00	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
-6,50	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
-6,00	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
-5,50	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
-5,00	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08
-4,50	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
-4,00	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
-3,50	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11
-3,00	0,24	0,21	0,18	0,15	0,13
-2,50	0,31	0,26	0,21	0,17	0,14
-2,00	0,41	0,32	0,25	0,20	0,16
-1,50	0,54	0,39	0,30	0,23	0,18
-1,00	0,70	0,47	0,34	0,25	0,19
-0,50	0,85	0,54	0,37	0,27	0,20
0,00	0,92	0,56	0,38	0,27	0,21
0,50	0,85	0,54	0,37	0,27	0,20
1,00	0,70	0,47	0,34	0,25	0,19
1,50	0,54	0,39	0,30	0,23	0,18
2,00	0,41	0,32	0,25	0,20	0,16
2,50	0,31	0,26	0,21	0,17	0,14
3,00	0,24	0,21	0,18	0,15	0,13
3,50	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11
4,00	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
4,50	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
5,00	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08
5,50	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
6,00	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
6,50	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
7,00	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05



7,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
8,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,50	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
9,00	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
9,50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro h (da 1 m a 3 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a 3  $\mu\text{T}$ , si rileva che l'elettrodotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale ad 1 m dal piano di calpestio, pari a 0,92  $\mu\text{T}$ , inferiore all'obiettivo di qualità. Per il caso in esame, risulta pertanto abbondantemente rispettato il valore limite di esposizione pari a 100  $\mu\text{T}$  lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu\text{T}$ , e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.

*CASO B: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 2 terne cavi MT posati a trifoglio – posa 0,80 m – 295 A – 1x3x120 mm<sup>2</sup>*

Per tener conto della presenza di due o più terne nella stessa sezione di scavo si è fatto ricorso ad un modello matematico che tenesse conto del campo magnetico generato da ogni singola terna.

Il modello costituito, secondo quanto previsto e suggerito dalla norma CEI 211-4 cap. 4.3, tiene conto delle componenti spaziali dell'induzione magnetica, calcolate come somma del contributo delle correnti nei diversi conduttori.

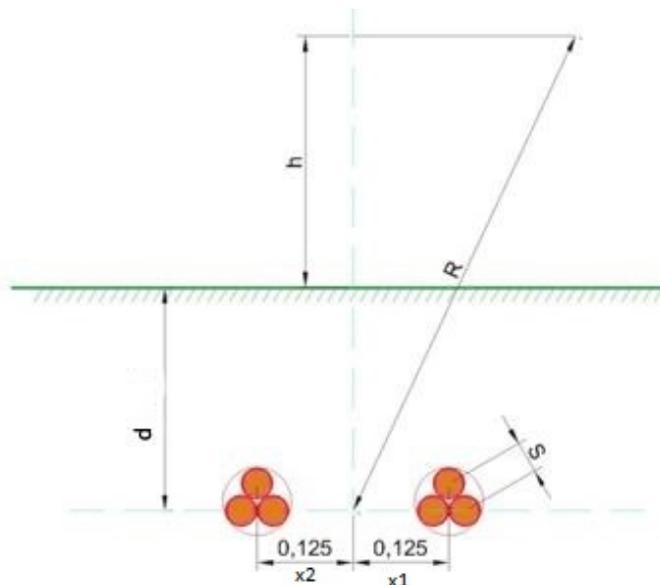
$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{y_i - y}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right] \quad B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{x_i - x}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right]$$

È possibile a questo punto effettuare una semplificazione del modello, che consideri il contributo non del singolo conduttore ma dell'intera terna, della quale sono note le caratteristiche geometriche. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordati: in questo modo viene introdotto un grado di protezione maggiore nel sistema.

Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, già vista nel precedente paragrafo.

Considerata quindi la disposizione spaziale delle due terne, e fissando l'asse centrale del sistema come riportato in figura, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotto attraverso la seguente formula:

$$B = 0,1 * \sqrt{6} * \frac{S_1 * I_1}{(x - x_1)^2 + (y - d)^2} + 0,1 * \sqrt{6} * \frac{S_2 * I_2}{(x - x_2)^2 + (y - d)^2}$$



dove B [ $\mu$ T] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle due terne di cavi), Si [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti della terna i-esima, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a Ii [A] (specifica della terna i-esima).

Per quanto riguarda la corrente Ii, il DPCM 8/07/2003 all'art.6 indica di fare riferimento alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, così come

definita dalla norma CEI 11-60, la quale regolamenta la portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV. Trattandosi nel caso specifico invece di linea interrata in media tensione (30 kV), e non potendosi fare riferimento a quanto previsto dal decreto, si è fatto riferimento alla portata in corrente in regime permanente, così come definita dalla norma CEI 11-17.

Sono stati quindi calcolate, fissando vari valori di  $h$ , le distribuzioni dell'intensità del campo magnetico su piani fuori terra paralleli al suolo.

Ai fini del calcolo relativo a due terne di cavi, è stato preso in esame il caso di due terne di cavi della sezione di  $120 \text{ mm}^2$ , ossia il caso peggiore.

Le condizioni operative per le quali sono stati eseguiti i calcoli sono le seguenti:

- Profondità di posa dei cavi -0,80 m
- X1 -0,125 m
- X2 0,125 m
- Sezione terna  $3 \times 1 \times 120 \text{ mm}^2$
- Portata cavo nominale 350 A
- Portata cavo corretta 295 A

Per la portata dei cavi, si è tenuto conto della portata corretta secondo i fattori di correzione di che tiene conto delle condizioni di esercizio e della compresenza di più cavi nello stesso scavo.

La tabella che segue mostra i valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m.

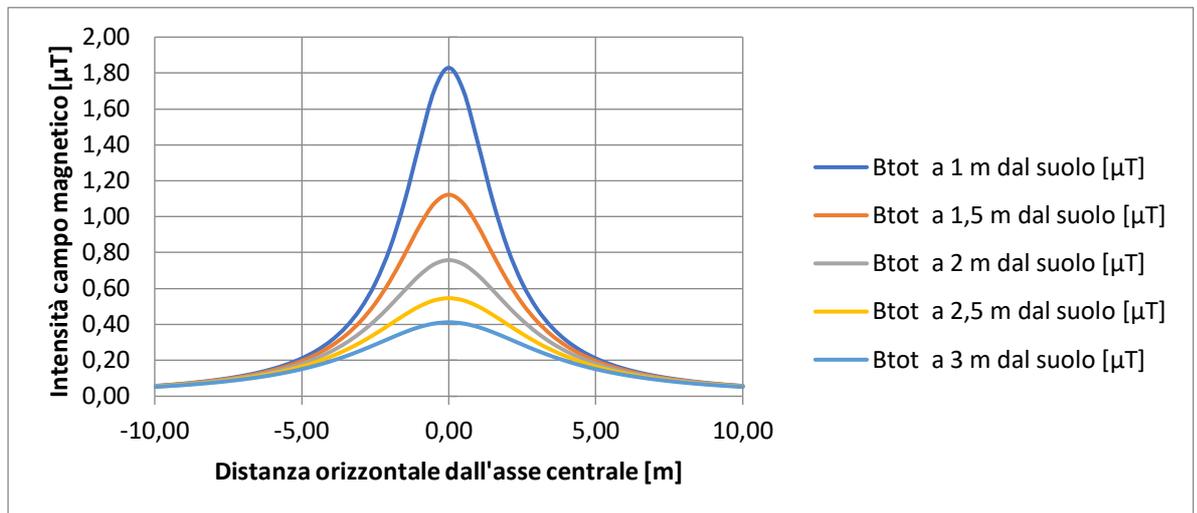


Distanza orizzontale dall'asse centrale [m]	B <sub>tot</sub> a 1 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 1,5 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 2 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 2,5 m dal suolo [ $\mu$ T]	B <sub>tot</sub> a 3 m dal suolo [ $\mu$ T]
-10,00	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
-9,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
-9,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
-8,50	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
-8,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
-7,50	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
-7,00	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
-6,50	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11
-6,00	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
-5,50	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13
-5,00	0,21	0,20	0,18	0,17	0,15
-4,50	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17
-4,00	0,31	0,28	0,25	0,22	0,20
-3,50	0,39	0,34	0,30	0,26	0,22
-3,00	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25
-2,50	0,63	0,52	0,42	0,35	0,29
-2,00	0,82	0,64	0,50	0,40	0,32
-1,50	1,09	0,79	0,59	0,45	0,36
-1,00	1,40	0,95	0,67	0,50	0,39
-0,50	1,70	1,07	0,73	0,53	0,40
0,00	1,83	1,12	0,76	0,55	0,41
0,50	1,70	1,07	0,73	0,53	0,40
1,00	1,40	0,95	0,67	0,50	0,39
1,50	1,09	0,79	0,59	0,45	0,36
2,00	0,82	0,64	0,50	0,40	0,32
2,50	0,63	0,52	0,42	0,35	0,29
3,00	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25



3,50	0,39	0,34	0,30	0,26	0,22
4,00	0,31	0,28	0,25	0,22	0,20
4,50	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17
5,00	0,21	0,20	0,18	0,17	0,15
5,50	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13
6,00	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
6,50	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11
7,00	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
7,50	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
8,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
8,50	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
9,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
9,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
10,00	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro h (da 1 m a 3 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.

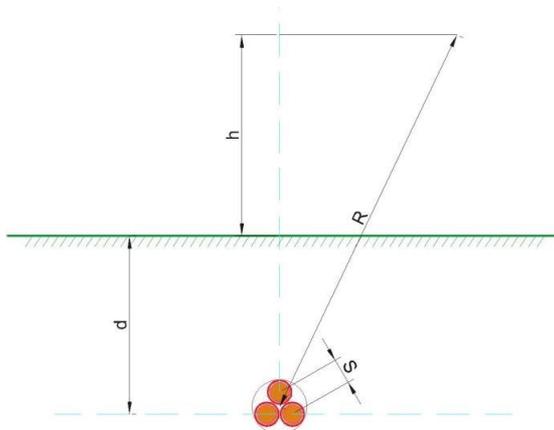


Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a  $3 \mu\text{T}$ , si rileva che l'elettrodotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale ad 1 m dal piano di calpestio, pari a  $1,83 \mu\text{T}$ , inferiore all'obiettivo di qualità. Per il caso in esame, risulta pertanto abbondantemente rispettato il valore limite di esposizione pari a  $100 \mu\text{T}$  lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a  $3 \mu\text{T}$ , e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.

*CASO C: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna cavi MT posati a trifoglio – posa 1,1 m – 434 A –  $1 \times 3 \times 240 \text{ mm}^2$*

Per quanto concerne il caso di una singola terna di cavi sotterranei di media tensione posati a trifoglio, la norma CEI 106-11 al cap.7.1 indica che con una profondità di posa pari a 0,80 m già al livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni

limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3  $\mu\text{T}$ . A scopo cautelativo, si è comunque effettuato il calcolo analitico dei campi magnetici generati da questa configurazione. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordati, come di seguito riportato.



Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \text{ [\mu T]}$$

dove B [ $\mu\text{T}$ ] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal conduttore centrale, S [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A].

Le condizioni operative per le quali sono stati eseguiti i calcoli sono le seguenti:

- Profondità di posa dei cavi -1,1 m
- distanza terna dall'asse y 0 m



- Sezione terna 3x1x240 mm<sup>2</sup>
- Portata cavo nominale 537 A
- Portata cavo corretta 434 A

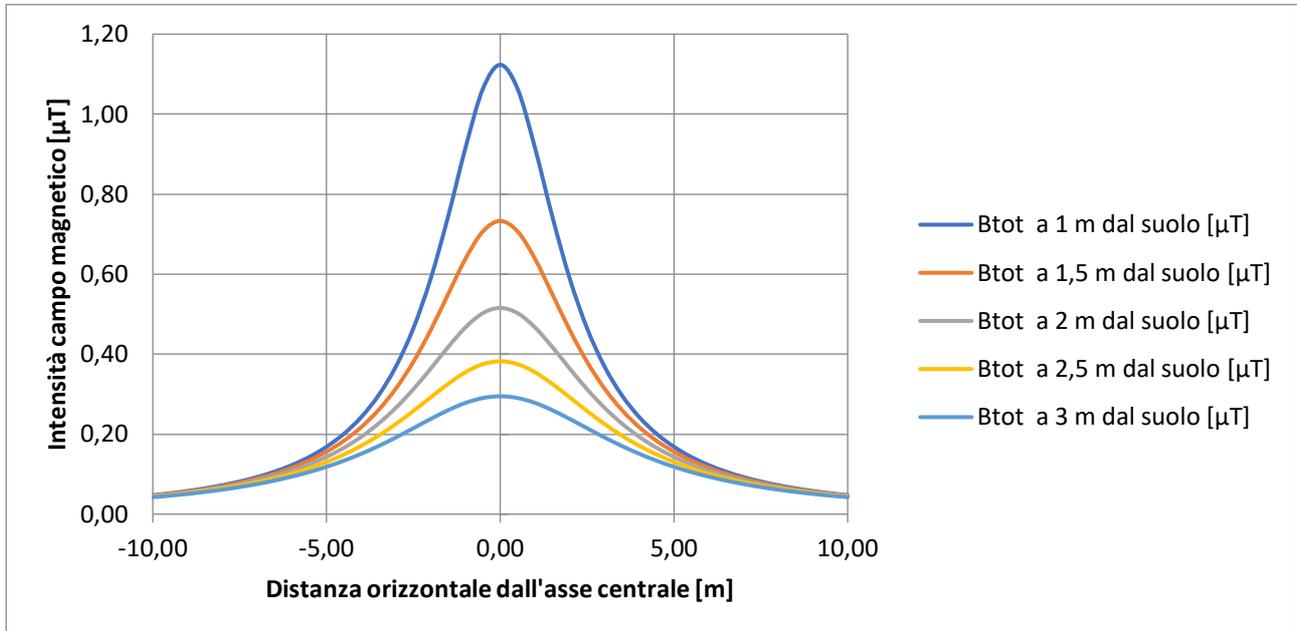
La tabella che segue mostra i valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m.

Distanza orizzontale dall'asse centrale [m]	B <sub>tot</sub> a 1 m dal suolo [μT]	B <sub>tot</sub> a 1,5 m dal suolo [μT]	B <sub>tot</sub> a 2 m dal suolo [μT]	B <sub>tot</sub> a 2,5 m dal suolo [μT]	B <sub>tot</sub> a 3 m dal suolo [μT]
-10,00	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
-9,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
-9,00	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
-8,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
-8,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
-7,50	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
-7,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
-6,50	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
-6,00	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09
-5,50	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11
-5,00	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12
-4,50	0,20	0,18	0,17	0,15	0,13
-4,00	0,24	0,22	0,19	0,17	0,15
-3,50	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17
-3,00	0,37	0,31	0,27	0,23	0,19
-2,50	0,46	0,38	0,31	0,26	0,21
-2,00	0,59	0,46	0,36	0,29	0,24
-1,50	0,74	0,55	0,42	0,33	0,26



-1,00	0,92	0,64	0,47	0,35	0,28
-0,50	1,06	0,71	0,50	0,38	0,29
0,00	1,12	0,73	0,52	0,38	0,29
0,50	1,06	0,71	0,50	0,38	0,29
1,00	0,92	0,64	0,47	0,35	0,28
1,50	0,74	0,55	0,42	0,33	0,26
2,00	0,59	0,46	0,36	0,29	0,24
2,50	0,46	0,38	0,31	0,26	0,21
3,00	0,37	0,31	0,27	0,23	0,19
3,50	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17
4,00	0,24	0,22	0,19	0,17	0,15
4,50	0,20	0,18	0,17	0,15	0,13
5,00	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12
5,50	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11
6,00	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09
6,50	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
7,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
7,50	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
8,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
8,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
9,00	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
9,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
10,00	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro h (da 1 m a 3 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a 3  $\mu\text{T}$ , si rileva che l'elettrodotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale ad 1 m dal piano di calpestio, pari a 0,92  $\mu\text{T}$ , inferiore all'obiettivo di qualità. Per il caso in esame, risulta pertanto abbondantemente rispettato il valore limite di esposizione pari a 100  $\mu\text{T}$  lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu\text{T}$ , e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.

#### **A.8.c.4. Cabina di impianto e cabine di campo**

➤ *Campo elettrico*

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si ometteranno verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.

➤ *Campo di induzione magnetica*

Le principali componenti del parco fotovoltaico che risultano essere fonte di campi elettromagnetici sono le cabine di impianto e la cabina di campo, al cui interno è presente un trasformatore MT/BT. Le sorgenti operano con correnti e tensioni di esercizio tali che i campi elettromagnetici prodotti risultano estinti nell'arco di pochi metri dalle sorgenti. Considerata inoltre il sito di installazione, all'interno dell'impianto fotovoltaico e molto distanti dal perimetro dello stesso, ne consegue che ai fini della verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità su possibili recettori, si possa considerare nullo l'effetto di tali sorgenti. A maggior tutela, si ricorda le cabine di impianto e la cabina di campo sono poste, rispetto alle abitazioni e agli edifici civili in cui vi sia una permanenza prolungata, ad una distanza tale da poter considerare l'entità dei campi elettromagnetici generati assolutamente insignificante. Relativamente alle cabine di campo, assimilabili a cabine secondarie di trasformazione, sono state individuate le distanze di prima approssimazione secondo quanto indicato dalle linee guida ENEL già citate, ed in particolare all'allegato B10 della guida e alle formule di calcolo contenute nel par. 5.2.1 dell'allegato al DM 29/05/2008. In particolare, la DPA è intesa come la distanza da ciascuna delle pareti

della cabina secondaria, calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale de cavo (x), ossia conduttore più isolante.

La relazione da applicare è la seguente:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

Considerando il trasformatore in progetto della taglia di 2500 kVA, il valore di I da prendere in considerazione è pari a 3608 A alla tensione di 400 V.

Supponendo per i cavi in uscita dal trasformatore la sezione 240 mm<sup>2</sup>, con più conduttori in parallelo, tipologia cavi FG7OR 0.6/1 kV, il valore del diametro esterno x risulta essere pari a 26 mm.

Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 3,64 m.

Cautelativamente sarà considerata la stessa DPA per la cabina di impianto.

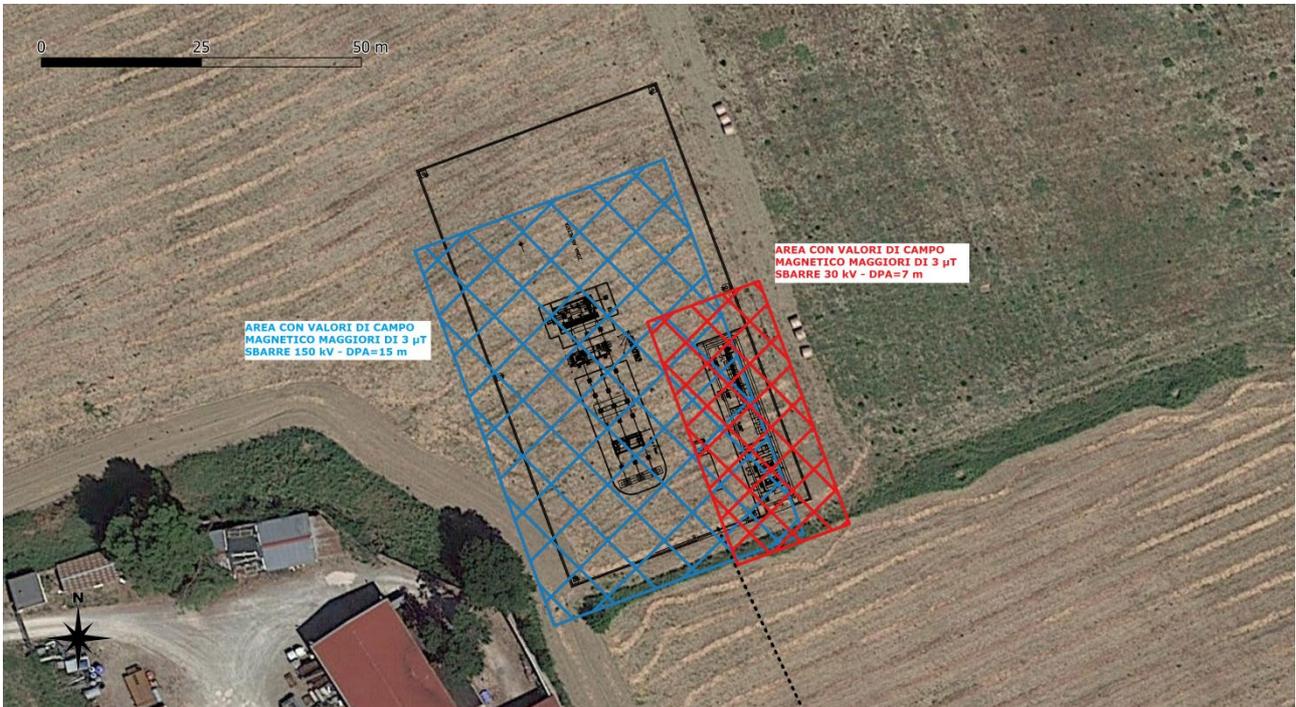
**Pertanto, relativamente alle cabine di campo e alla cabina di impianto, viene individuata intorno ad esse una fascia di rispetto pari a 3,64 m al di fuori della quale è garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità richiesto.**

#### A.8.b. Conclusioni

Nella presente relazione è stato condotto uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare, e, sulla base delle risultanze, individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici, secondo il vigente quadro normativo. Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la

consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale distanza di prima approssimazione (DPA). Di seguito i principali risultati:

COMPONENTA STUDIATA	DPA
elettrodotto AT a 150 kV	<b><u>Nessuna DPA.</u></b> Rispetto del valore limite di esposizione 100 $\mu$ T lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a 3 $\mu$ T, e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.
stazione AT/MT 150/30 kV e cabina MT di stazione	<b><u>Stallo AT 150 kV – DPA=15 m</u></b> <b><u>Stallo MT 30 kV DPA=7 m</u></b> Le fasce di rispetto, ricadono per lo più nelle aree di pertinenza della stazione e all'interno della viabilità di accesso, senza interferenze con luoghi da tutelare.
rete di distribuzione a 30 kV	<b><u>Nessuna DPA.</u></b> Rispetto del valore limite di esposizione 100 $\mu$ T lungo tutto il percorso dei cavi, così pure l'obiettivo di qualità pari a 3 $\mu$ T, e non risulta necessario apporre alcuna fascia di rispetto.
cabina di impianto e cabine di campo	<b><u>DPA=3,64 m</u></b> L'entità delle DPA è tale da ricadere all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, senza interferenze con luoghi da tutelare.



**A conclusione del presente studio, è possibile affermare che per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le emissioni risultano essere al di sotto dei limiti imposti dalla vigente normativa per tanto si ritiene che la verifica di compatibilità elettromagnetica risulta positiva.**