



ALTA CAPITAL 15

Alta Capital 15 S.r.l.
Corso Galileo Ferraris, 22
10121 Torino (TO)
P.Iva 12662180012
PEC altacapital15.pec@maildoc.it

Progettista



Industrial Designers and Architects S.r.l.
via Cadore, 45
20038 Seregno (MB)
p.iva 07242770969
PEC ideaplan@pec.it mail info@ideaplan.biz



Progetto per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile "Barriera Noce" da 50 MWp a Caltanissetta 93100 (CL).

Studio di Impatto Ambientale

Studio degli impatti e delle interferenze della Connessione AT

Revisione

n.	data	aggiornamenti
1		
2		
3		

Elenco Elab.

RS 06 SIA

0115 A0

nome file

testata alta capital 15.dwg

	data	nome	firma
redatto	03.05.2022	Speciale	
verificato	03.05.2022	Falzone	
approvato	09.05.2022	Speciale	

DATA 09.05.2022

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

ALTA CAPITAL 15 S.r.l.

Società del Progetto Ecoenergetico e Ambientale



SICILIA
SOLARIS

un'iniziativa di Alta Capital Limited

Studio degli Impatti delle Interferenze della Connessione AT

1. Introduzione

Il presente Studio sugli impatti delle interferenze della connessione in cavo interrato in alta tensione tra il Parco agrivoltaico e la nuova Sottostazione Elettrica di Terna S.p.A., GRN italiano, di Santa Caterina Villarmosa, denominata 'Caltanissetta' è complementare a tutto lo Studio di Impatto Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 es.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

La scelta del tracciato e della localizzazione della terna di cavi interrati costituisce la fase più delicata della progettazione, poiché influenza l'entità dell'impatto ambientale di tutto l'intervento.

Per questo il progettista ha ricercato le soluzioni progettuali che minimizzino l'occupazione di suolo, l'interferenza con zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico, con aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico, e gli asservimenti sulle proprietà interessate. La progettazione include anche lo studio di piani di cantierizzazione mirati all'utilizzo di viabilità o piste esistenti per ridurre al minimo l'apertura di nuove piste, soprattutto in aree boscate o tutelate e la valutazione delle problematiche legate al taglio della vegetazione, adottando metodologie e strumenti atti a ridurre al minimo l'impatto sulla biodiversità. Infatti, l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale permette di avere indicazioni di dettaglio sulle varie componenti che coadiuvano i progettisti al fine di trasformare il tracciato in un progetto ottimizzato. Grande attenzione è stata dedicata a minimizzare l'impatto visivo che ha previsto l'utilizzo di cavi interrati, che elimina o riduce l'impatto visivo tipico dei tratti aerei delle linee, percepito come negativo soprattutto nelle aree urbanizzate. L'interramento, apprezzato e richiesto dalle Istituzioni locali, comporta problematiche tecniche ed economiche: le linee interrate possono essere realizzate solo per un limitato numero di chilometri consecutivi, sono meno affidabili nel tempo rispetto agli elettrodotti aerei e richiedono tempi molto più lunghi per la riparazione in caso di guasto. Ciononostante la Società Alta Capital 15 ha optato per questa soluzione che elimina, di fatto, l'impatto visivo e sul paesaggio.

Inoltre, per evitare impatti significativi al traffico veicolare stradale e deformazioni dell'attuale manto stradale, si è scelta la posa in terreni agricoli adiacenti alle strade stesse. Tale soluzione non impatta sulla coltivazione agricola, perché quasi al confine dei lotti dove le macchine agricole non arrivano con le lavorazioni ed evita le future deformazioni del manto stradale per le diverse compattazioni dei sottostanti strati, come purtroppo evidente in tutti gli scavi per infrastrutture a rete.

Alta Capital 15, ha adottato volontariamente, e adotterà quelle in ottemperanza alle prescrizioni ricevute nell'iter autorizzativo, misure di mitigazione per ridurre l'impatto e migliorare l'integrazione nel territorio delle opere elettriche. In particolare, si è ricorsi a tecniche d'ingegneria naturalistica, nella ricostruzione di habitat e per la stabilizzazione di versanti o scarpate.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

Nella maggior parte dei casi le prescrizioni vanno ad accentuare o a meglio definire le mitigazioni proposte nello studio d'impatto ambientale o imporne di nuove su parere di Enti specialistici (Soprintendenza, Autorità di Bacino, Ispettorato Forestale, Genio Civile, etc.). Le prescrizioni possono avere anche carattere di compensazioni: non ritenendo sufficientemente mitigato un impatto residuo, l'Autorità competente può valutare un intervento, localizzato altrove rispetto all'impianto, che abbia valore di riequilibrio ambientale.

2. Normativa

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Delibera ARG/ELT n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Norma CEI EN 50110-1, ed. II, 2005-2, CEI 11-48, fasc. 7523 Esercizio degli impianti elettrici.

Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

TERNA S.p.A. - Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68). Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69). Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

3. Descrizione dell'opera di progetto

Il presente Studio sugli Impatti della Connessione in AT costituisce il capitolo specifico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per il progetto di un impianto agrivoltaico di taglia industriale di 50,00 MW, da realizzarsi nel territorio del Comune di Caltanissetta (CL).

L'impianto, denominato appunto "BARRIERA NOCE", classificato come "Impianto integrato", è di tipo *grid-connected* ed agrivoltaico, la modalità di connessione è in "Trifase in ALTA TENSIONE 36 kV".

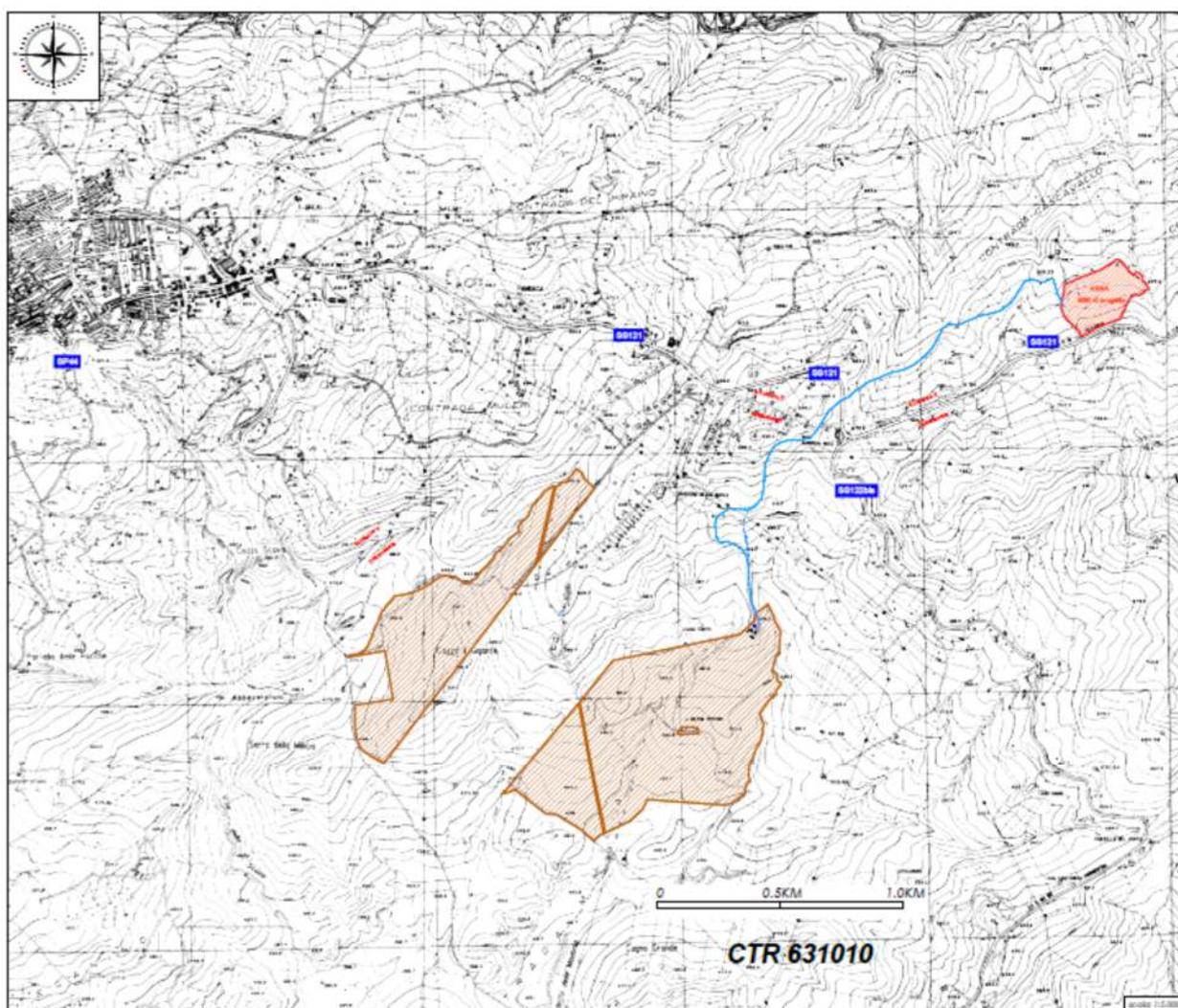
L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su più lotti di terreno limitrofi e contigui, aventi complessivamente superficie catastale di circa 55 Ha ed attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp. I

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

pannelli, in virtù della particolare conformazione morfologica del territorio, saranno montati su strutture ad inseguimento (tracker), in configurazione bifilare, asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°.

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva installata in AC pari a 50,0 MWp in immissione alla RTN.

Le sottostazioni di raccolta AT interne al parco fotovoltaico confluiranno ad una Stazione di parallelo Utente dalla quale si dipartirà una terna di cavi in AT a 36 kV che si andrà ad attestare alla sottostazione di consegna Utente e da questa collegata in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/220/150 kV della RTN, "Caltanissetta", in territorio comunale di Santa Caterina Villarmosa (CL). Per le modalità di scambio di energia fra la rete in AT e l'impianto agrivoltaico, la potenza massima di connessione conferibile in rete pubblica sarà pari a 50 MWp come da STMG rilasciata da Terna S.p.A.



Disegno 1 Layout dell'impianto e connessione su CTR

La linea elettrica connessione alla SSE di Terna sarà costituita da tre cavi unipolari con isolamento a 40 kV, tensione di esercizio a 36 kV, ad isolamento XLPE (cross-linked polyethylene). Questi cavi sono composti da un conduttore di alluminio o rame con un isolante estruso ulteriormente protetto da uno schermo metallico ed una guaina esterna. I cavi XLPE vengono principalmente impiegati in sistemi di rete interrati perché presentano parecchi vantaggi:

- Flessibilità, leggerezza e resistenza;
- Nessuna esigenza di ausiliario sistema di pressione-fluido;
- Bassa manutenzione rispetto ai cavi-carta.

Lo schermo metallico esterno, come calcolato nel capitolo seguente, limita le interferenze elettromagnetiche della linea elettrica con l'uomo e gli esseri viventi in generale, rientrando ampiamente entro i limiti di legge imposti dalle Autorità preposte alla Salute e alla Sicurezza dei luoghi di lavoro.

4. Interferenze elettromagnetiche

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Nel seguito verranno pertanto esposti i risultati del solo calcolo del campo magnetico.

Ai fini del calcolo dell'intensità del campo di induzione magnetica è stato esaminato il tratto di linea AT che collega la stazione di parallelo con la stazione Utente di connessione RTN che trasporta la potenza elettrica totale dell'impianto pari a 50 MVA.

Sarà utilizzata comunque, per standardizzazione con Terna S.p.A., una terna di cavi AT isolati a 40 kV di sezione pari a 1600 mm².

Per una potenza trasferita pari a circa 50 MVA, la corrente massima che può interessare la singola linea di collegamento AT per l'impianto in oggetto è la seguente:

$$I_{b_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{50,00 \cdot 10^6}{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot 36 \cdot 10^3} = 844 A$$

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 1200 A, pari cioè alla portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21, quindi di sicurezza rispetto all'effettiva corrente massima transitante.

La configurazione dell'elettrodotto è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella seguente figura è riportato l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto sarà posata una terna di cavi di sezione $3 \times 1 \times 1600 \text{ mm}^2$.

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

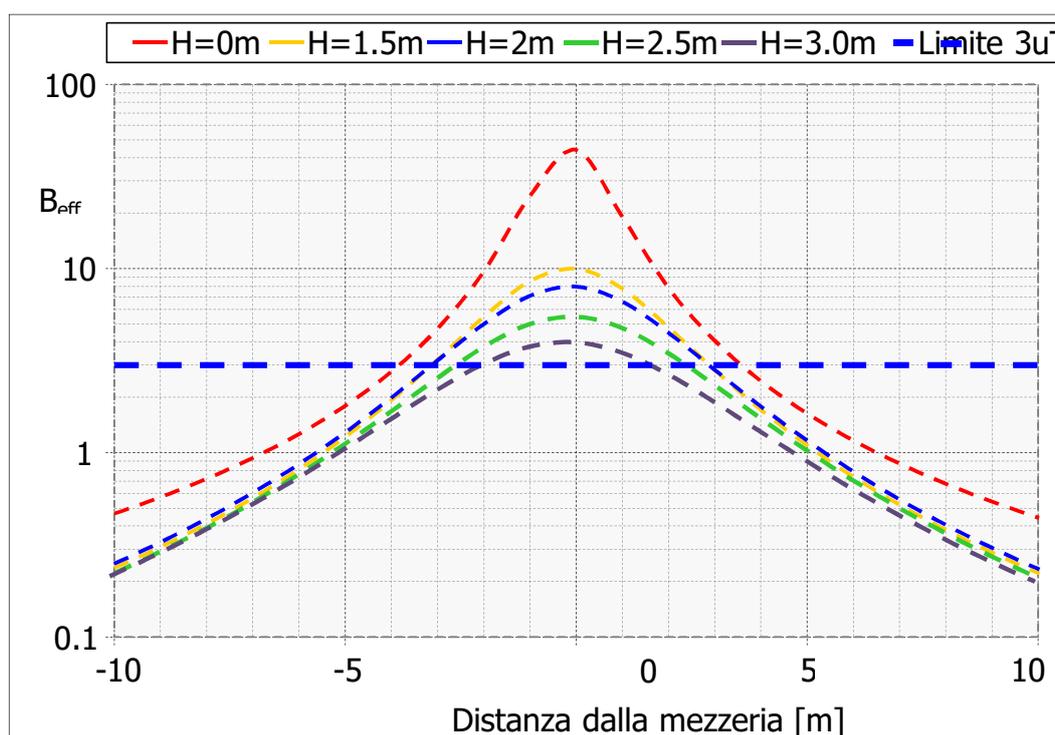


Figura 1: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di $3 \mu\text{T}$ è raggiunto a circa 3 m dall'asse del cavidotto.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

È da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa, in quanto la corrente che fluirà nel cavidotto sarà quella prodotta dall'impianto agrivoltaico che, come detto, è pari a 844A nelle condizioni di massima erogazione. Se si tiene conto dell'effettiva corrente, il grafico sopra riportato si modifica come in figura seguente:

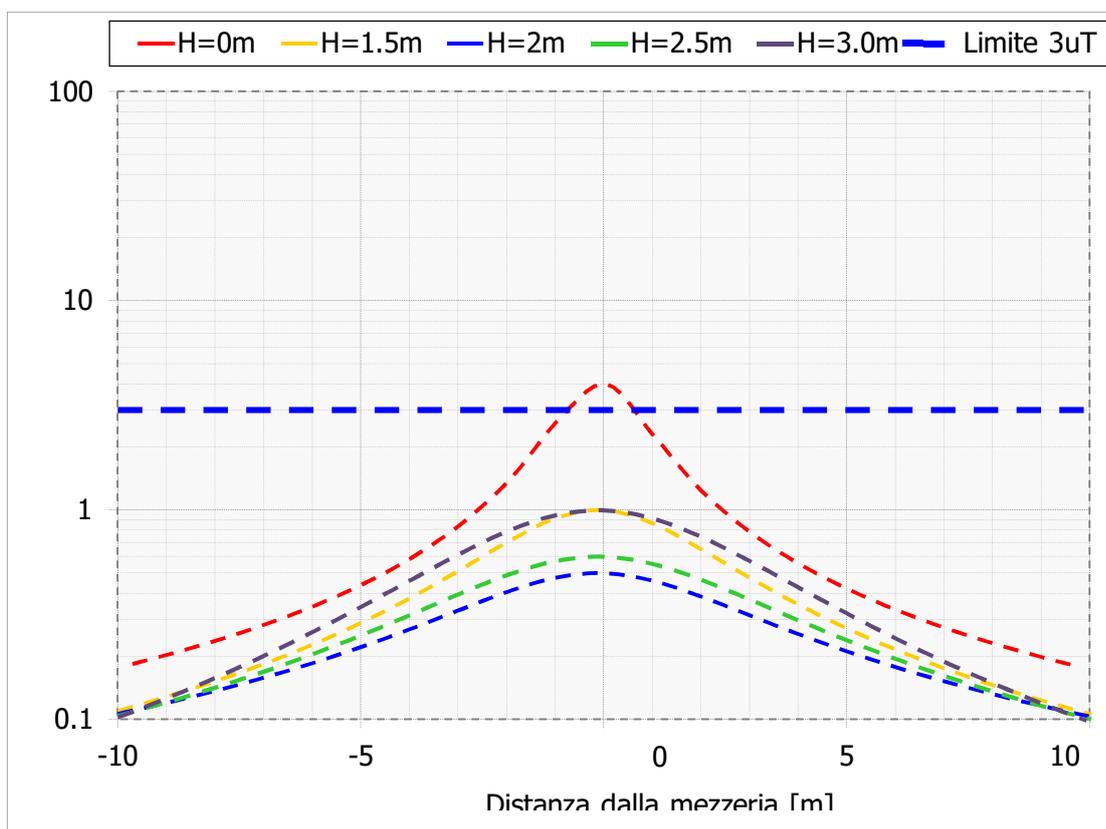


Figura 2: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente dell'impianto

Considerato un valore di corrente pari alla corrente di impiego, e cioè 844 A, in tal caso il valore di 3 μT è raggiunto a circa 1,05 m dall'asse del cavidotto che, approssimato all'intero superiore, da una DPA di 3,5 m.

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a 3 μT in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.**

Per la determinazione dell'ampiezza della fascia di rispetto è stata effettuata la simulazione di calcolo per il caso di una terna di cavi, posti alla profondità di 1,5 m secondo quanto riportato nel

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

presente documento e con la corrente massima pari a 844 A. Il risultato del calcolo è riportato nella figura seguente.

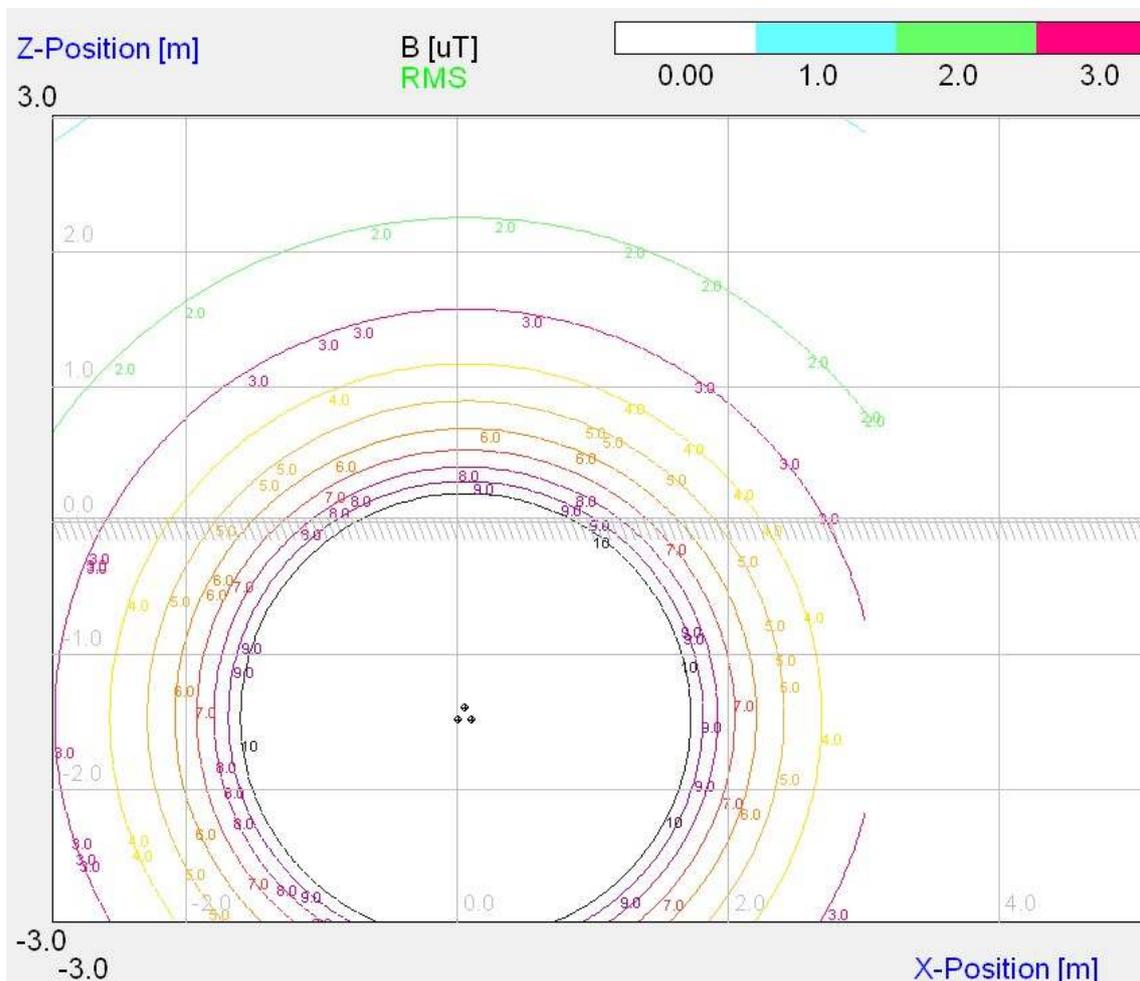


Figura 3: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo in AT per la corrente effettiva

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a 3 μT in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.**

5. Interferenze con le infrastrutture esistenti

Con riferimento agli elaborati progettuali RS.06.EPD.0103.A.0.4 Linea di connessione in AT 36 kV tra il campo agrivoltaico e la SSE di Terna Spa a Santa Caterina - Planimetria Generale con

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Barriera Noce" a Caltanissetta (CL) di 50,00 MWp ALTA CAPITAL 15 srl

indicazioni delle interferenze e quote di livello' ed RS.06.EPD.0104.A.0.' Linea di connessione in AT 36 kV tra il campo agrivoltaico e la SSE di Terna Spa a Santa Caterina - Planimetria di dettaglio con indicazioni delle interferenze e quote di livello', la linea elettrica di connessione, comune alla linea di connessione del Progetto 'Milicia', interferirà:

- a) Con la strada vicinale in contrada Milicia al Foglio n. 25, particelle 114 e 132 del Comune di Caltanissetta;
- b) Con la SS 121 in attraversamento ortogonale in tratto a raso al Foglio n. 25 particella 15 del Comune di Caltanissetta (a sud) e al Foglio n. 56, particella n. 289 del Comune di Santa Caterina Villarmosa (a nord).

La SS 121 sarà attraversata in scavo a sezione obbligata con taglio a disco diamantato e posa dei cavi entro tubazioni di protezione, con ripristino del manto stradale per l'intera carreggiata attraversata.

La strada vicinale sarà anch'essa attraversata in scavo a sezione obbligata con taglio a disco diamantato e posa dei cavi entro tubazioni di protezione, con ripristino del manto stradale per l'intera carreggiata attraversata.

6. Interferenze con l'ambiente

La linea di connessione in cavo da interrimento, di lunghezza di circa 2500 metri, non avrà interferenze con la flora e la fauna locali, con l'atmosfera, con il sottosuolo data la modesta profondità di posa (circa 1,5m), con le acque superficiali e sotterranee, e non genererà rumori. Con riferimento alla Legislazione e Normativa vigente e applicabile e con la considerazione che i luoghi sono scarsamente abitati (anzi, oggi quasi disabitati), quindi con permanenze future presumibili di tempi ridotti, tali campi elettromagnetici non costituiranno pericolo per gli esseri viventi, valutando il rischio relativo prossimo allo zero.