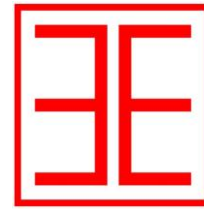


Committente / Client



A2A Ambiente S.p.A.
Ingegneria Ambiente

Fornitore / Supplier



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

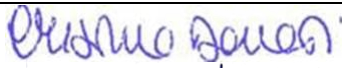
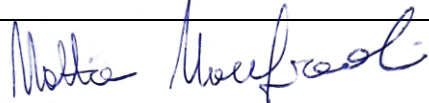
Titolo progetto <i>Project title</i>	Centrale per la produzione di energia elettrica tramite combustione di rifiuti speciali non pericolosi di Cavaglià (BI)
Titolo documento <i>Document title</i>	CONNESSIONE ALLA RTN Relazione di impatto elettromagnetico
Progettista <i>Design engineer</i>	3E
Approvazione <i>Approved by</i>	C. Donati 
Verificatore <i>Approved by</i>	M. Manfredi 
Numero documento <i>Document number</i>	CAVP09O10000ECE070010100
Numero documento fornitore <i>Supplier code</i>	082.18.04.R07



Tabella delle revisioni / Table of revisions

Revisione <i>Revision</i>	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Pagina <i>Page</i>	Redazione <i>Created by</i>
00	Maggio 2021	Prima emissione	-	3E

1	PREMESSA.....	3
2	IMPATTO ELETTROMAGNETICO	4
2.1	Contesto normativo	4
2.2	Calcolo dei campi elettromagnetici indotti	5
2.3	Calcolo delle dpa per la linea AT interrata	8
3	CONCLUSIONI.....	12

1 **PREMESSA**

Oggetto del presente documento è la descrizione dell'impatto elettromagnetico delle opere elettriche necessarie alla realizzazione della connessione alla rete elettrica nazionale del nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da combustione di rifiuti speciali non pericolosi, con potenza nominale di 39 MW, per una potenza in immissione prevista pari a 30 MW (ac), da ubicare nel Comune di Cavaglià in Provincia di Biella.

In particolare l'impianto produttivo sopra richiamato è costituito essenzialmente da :

- Il sistema di combustione e generazione del calore;
- Il sistema di generazione dell'energia elettrica, rappresentato da un alternatore avente la potenza nominale pari a 40MVA ed un fattore di potenza nominale pari a 0,85;
- Quadri MT e BT
- Sistemi ausiliari di centrale
- Collegamento in cavo AT interrato della lunghezza di circa 6,0 km.

2 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

2.1 CONTESTO NORMATIVO

Il quadro normativo di riferimento in fatto di protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici è regolato dalla Legge Quadro n.36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e dal successivo decreto attuativo D.P.C.M. 08/07/2003.

Nel DPCM 8 Luglio 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", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

"Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di **100 μ T** per l'induzione magnetica e **5kV/m** per il campo elettrico intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];

"A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di **10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];

"Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di **3 μ T** per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μT , come mediana dei valori, nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

È stato esplicitamente chiarito che tali valori devono essere intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

Si fa presente, a titolo di precisazione, che i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è anche opportuno ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal suddetto D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi riferimento. Pertanto le prescrizioni elencate al capitolo 1 sono in contrasto con le leggi attuali in termini di tutela della salute dai campi elettromagnetici.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui la corrente che fluisce nelle linee interferite è pari alla portata massima delle medesime, mentre per l'elettrodotto di collegamento esistente si è considerata la corrente pari alla potenza massima della centrale termoelettrica: si noti che tale considerazione è a favore della sicurezza, poiché le correnti di esercizio degli elettrodotti interferiti sono in genere notevolmente inferiori.

2.2 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI INDOTTI

Per il collegamento tra il sistema di generazione dell'energia elettrica in AT a 132kV all'interno dell'impianto e l'ingresso in stazione di consegna (SE "Santhià RFI" esistente), allo stesso livello di tensione, è stato previsto l'uso di un cavo in XLPE di sezione pari a 400 mm².

Di seguito viene esposto il grafico dell'andamento dell'induzione magnetica rispetto all'asse dell'elettrodotto.

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalle linee in cavo, poiché in cavi schermati **il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.**

Nel calcolo, essendo il valore della induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede la posa dei cavi a trifoglio, ad una

profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 540 A, cioè pari alla portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21 (a prescindere dalle condizioni di posa. Si ricorda comunque che la corrente effettivamente circolante nella linea in oggetto, pari a circa 138 A, è ben inferiore alla portata massima.

La configurazione dell'elettrodotto esaminata è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario.

Nella seguente figura è riportato quindi l'andamento dell'induzione magnetica a quota 0m.

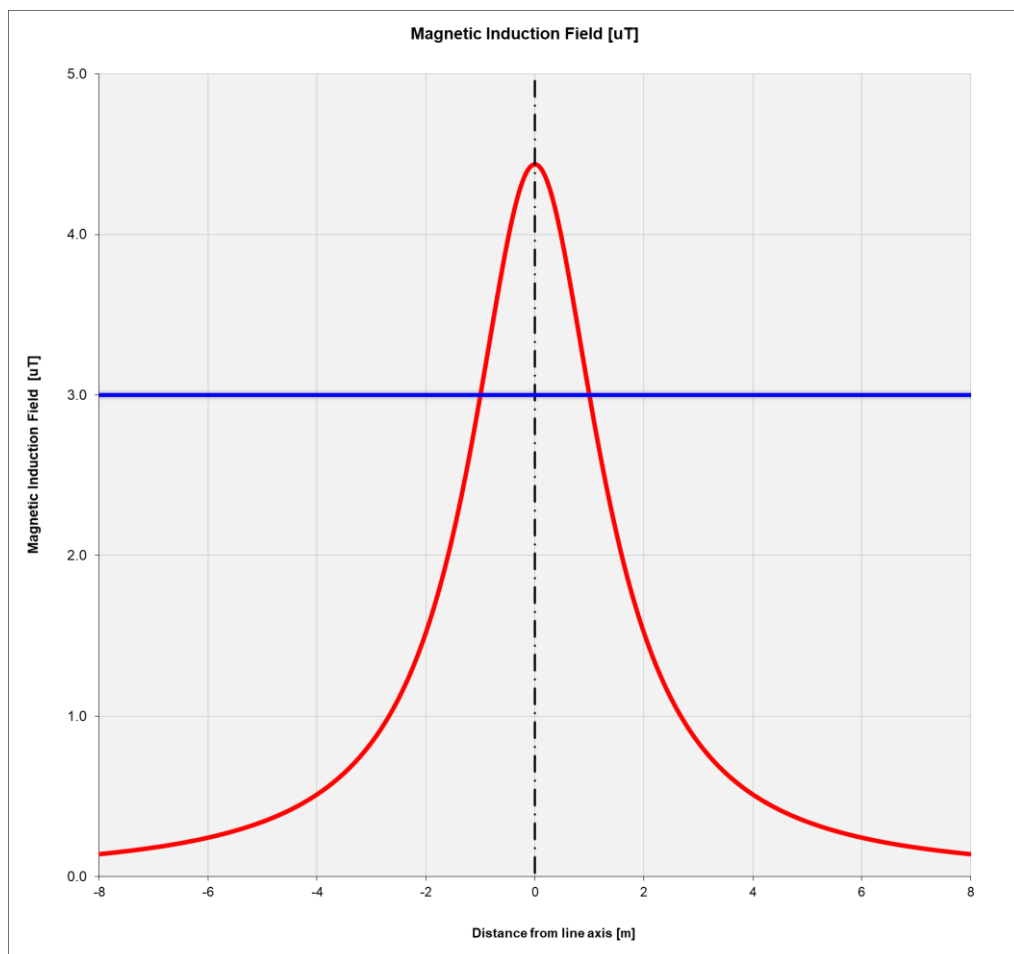


Figura 2.1: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT

Si può notare che per tutti i punti situati a 1,5m dall'asse del cavo AT il valore dell'induzione magnetica si mantiene al di sotto del limite obiettivo di qualità.

Nel caso di posa intubata, con configurazione a trifoglio, il grafico si modifica come segue.

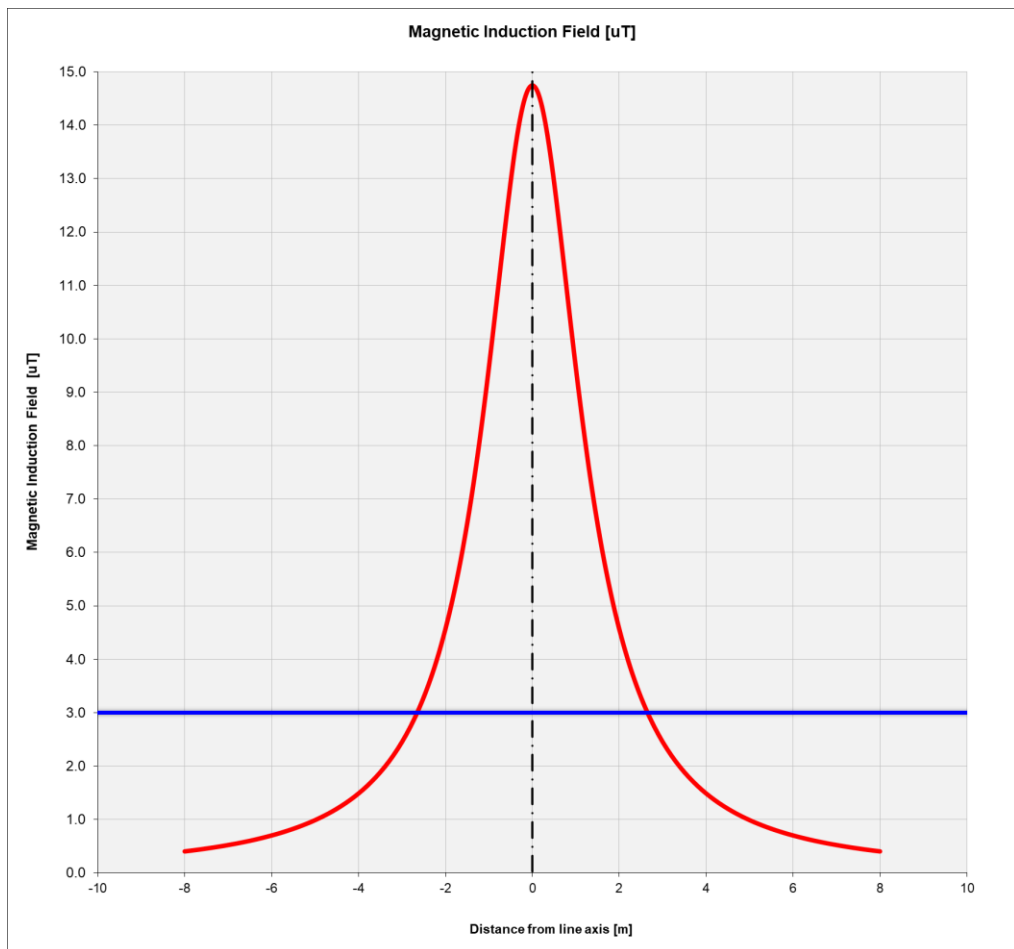


Figura 2.2: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT con posa in tubo

Si può notare che per tutti i punti situati a 2,2m dall'asse del cavidotto AT il valore dell'induzione magnetica si mantiene al di sotto del limite obiettivo di qualità.

La figura seguente rappresenta invece l'andamento del campo di induzione magnetica in corrispondenza della buca giunti.

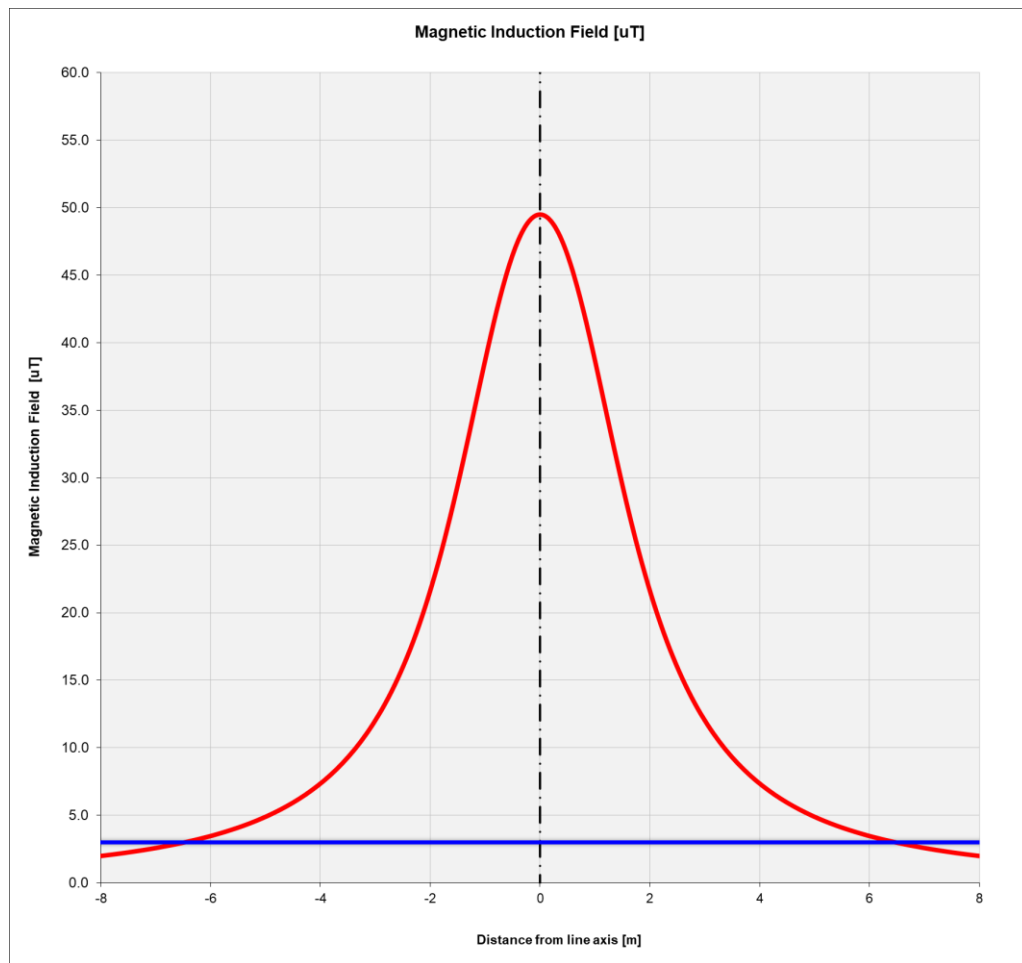


Figura 2.3: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT in corrispondenza della buca giunti

In tal caso la distanza a cui si ottiene il valore obiettivo di qualità è pari a poco più di 6m.

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).

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

2.3 CALCOLO DELLE DPA PER LA LINEA AT INTERRATA

Per quanto riguarda il calcolo delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA), secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, si può intendere

in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$.

Con apposito software, basato sull'uso dei modelli semplificati della norma CEI 211-4, è stato quindi costruito il luogo di tali punti, riportato nella figura seguente. Anche in questo caso è stata considerata la compresenza della linea MT per l'alimentazione della cabina di arroccamento.

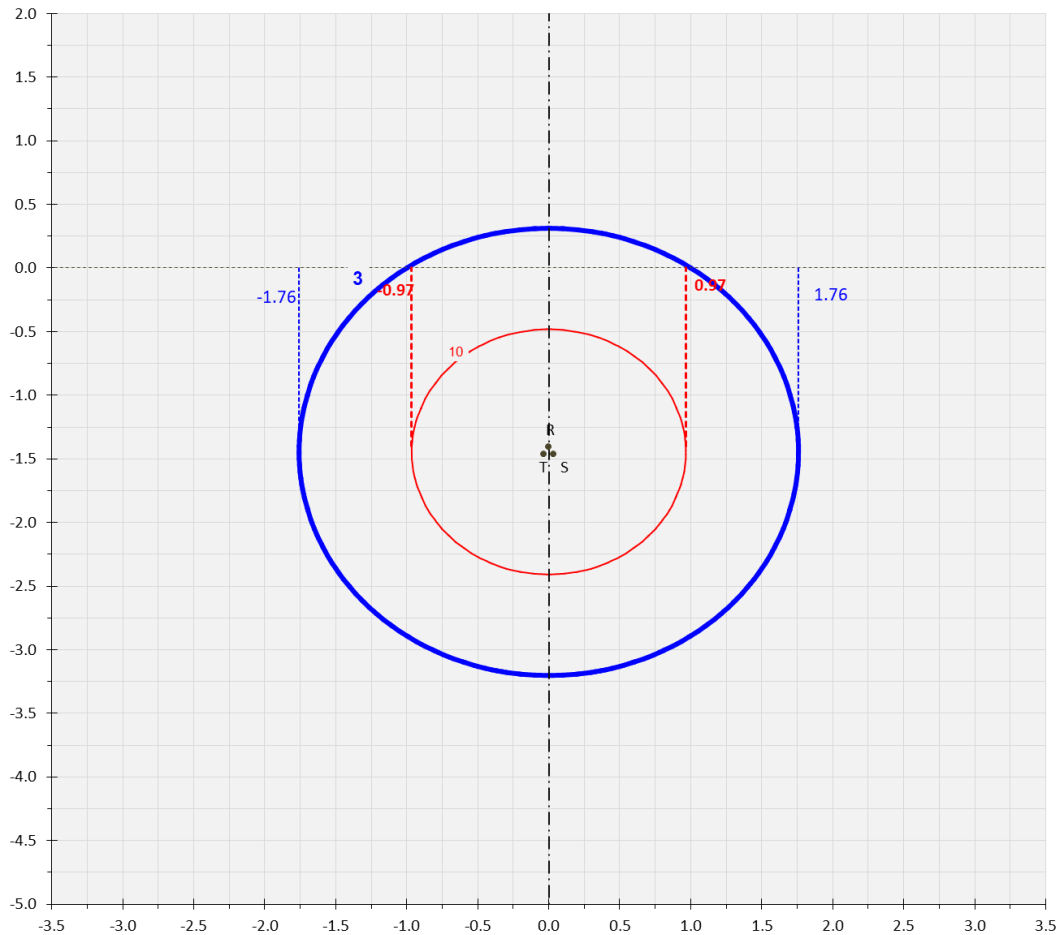


Figura 2-4 – Linee di isocampo generate dal cavo AT percorso dalla corrente di 540 A

Come si evince dal grafico, a una distanza di 1,8 m dal cavo, il valore del campo di induzione è minore del limite di $3 \mu\text{T}$.

Arrotondando tale valore al metro superiore, come richiesto dal citato DM, si ottiene un valore della distanza di prima approssimazione pari a **2 m** per parte, rispetto all'asse del cavidotto. Non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

Nel caso della posa in tubo, il grafico si modifica come segue.

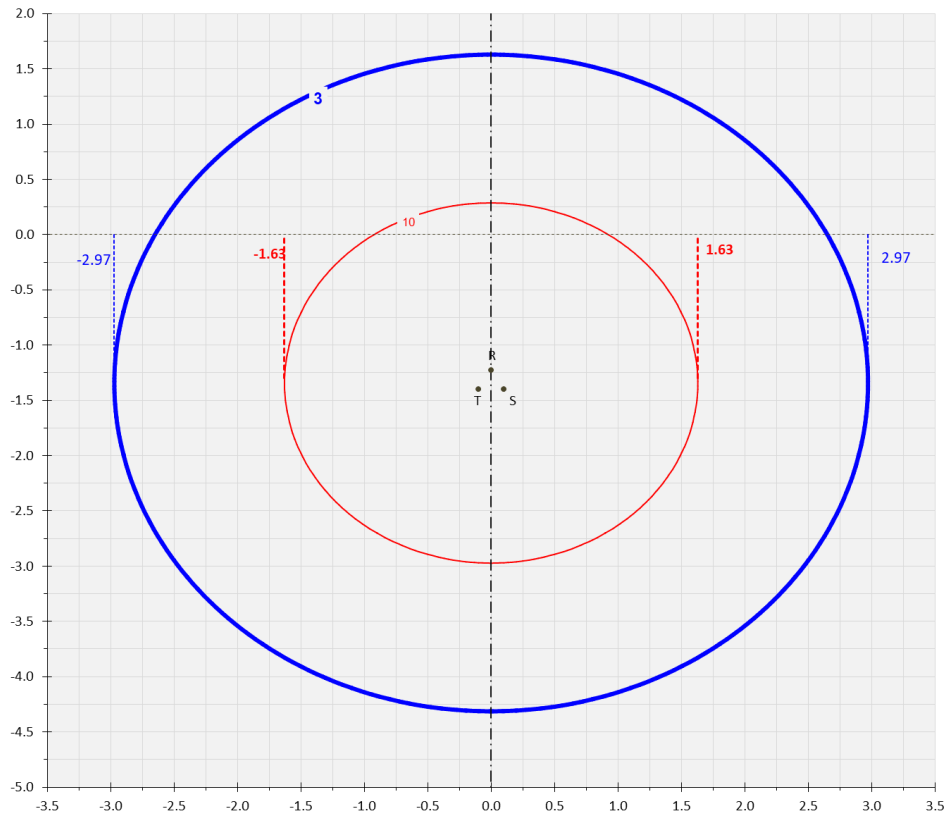


Figura 2-5 – Linee di isocampo generate dal cavo AT con posa in tubo

Come si evince dal grafico, a una distanza di 2,9 m dal cavo, il valore del campo di induzione è minore del limite di $3 \mu\text{T}$.

Arrotondando tale valore al metro superiore, come richiesto dal citato DM, si ottiene un valore della distanza di prima approssimazione pari a **3 m** per parte, rispetto all'asse del cavidotto. Per sicurezza, tale valore è stato usato per disegnare le fasce di rispetto dell'intero tracciato (si veda l'elaborato 082.18.04.T06 - Elettrodotto AT - Planimetria Mappa Catastale con DPA). Non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

Nella figura seguente è invece riportato il calcolo della DPA per la buca giunti.

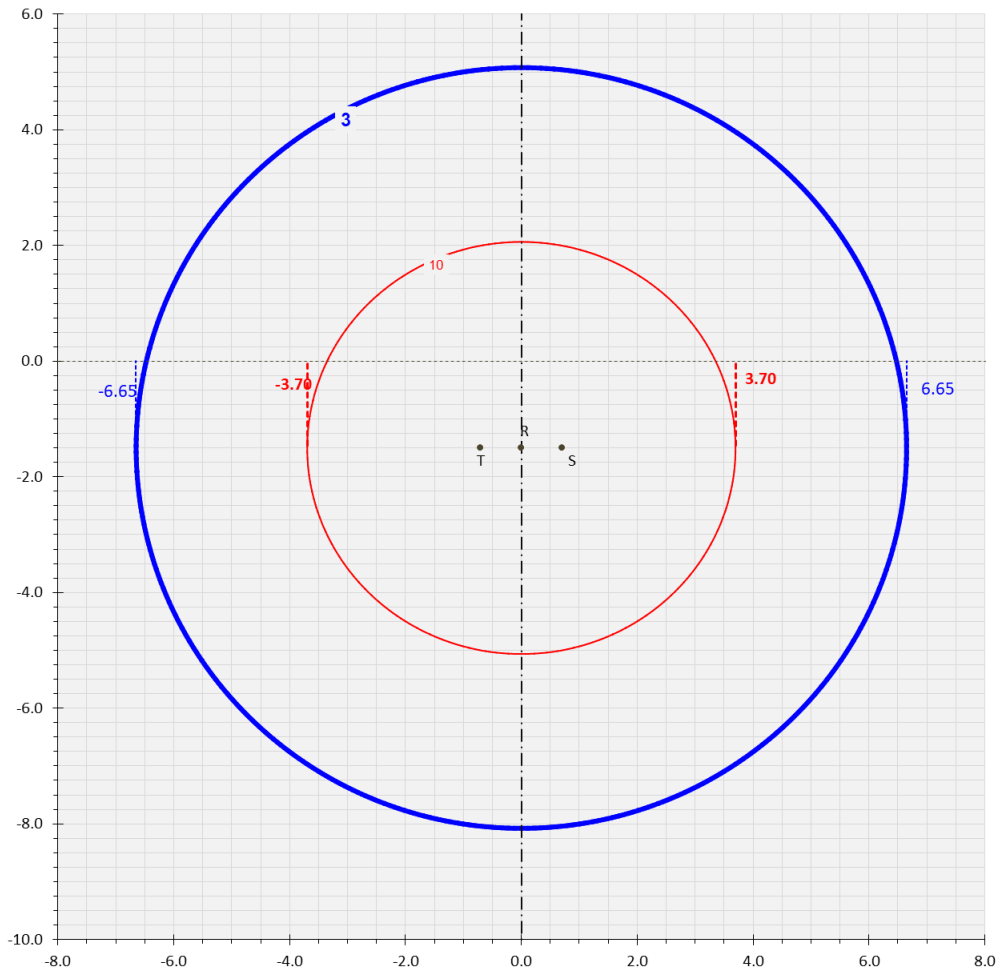


Figura 2-6 – Linee di isocampo generate dal cavo AT percorso dalla corrente di 540 A

Come si evince dal grafico, a una distanza di 1,8 m dal cavo, il valore del campo di induzione è minore del limite di **3 μ T**.

Arrotondando tale valore al metro superiore, come richiesto dal citato DM, si ottiene un valore della distanza di prima approssimazione pari a **7 m** per parte, rispetto all'asse del cavidotto. Non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

Si ricorda peraltro che tale valore è stato calcolato ipotizzando una corrente circolante molto superiore a quella trasmissibile dal cavo nelle reali condizioni di posa ed è pertanto cautelativo.

3 CONCLUSIONI

E' stato effettuato il calcolo del campo magnetico indotto per la linea in cavo interrato che rappresenta il collegamento alla RTN del nuovo impianto di Cavaglià.

Il calcolo, eseguito come da normativa vigente per le correnti massime che possono fluire nel cavo, ha mostrato la piena compatibilità del tracciato ipotizzato con gli obiettivi di tutela della salute pubblica, in merito alla esposizione ai campi elettromagnetici.