

COMUNE DI COLLARMELE

Provincia de L'Aquila

Istanza di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art.9 del D.Lgs 190/2024

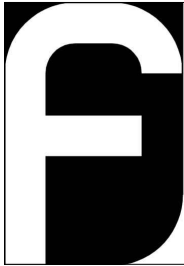
Committenza

COLLARMELE S.R.L.

PIAZZA CASTELLO 9
MILANO (MI)
P.I. 13240490964

**REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN
di Potenza pari a 68,134 MW e capacità 487,2 MWh**

Progettazione



Società di Ingegneria
FARENTI S.r.l.
Via Don Giuseppe Corda, snc
03030 Santopadre (FR)
Tel. 07761805460 Fax 07761800135
P.Iva 02604750600



Ing. Piero Farenti

Codice documento

Titolo documento

AU.REL.9

RELAZIONE CAMPI ELETTRROMAGNETICI

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Gennaio 2025	Prima emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti
1	Dicembre 2025	Seconda emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI Elettromagnetici	

Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW

RELAZIONE CAMPI Elettromagnetici

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

SOMMARIO

SOMMARIO	2
1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
3. CAMPO ELETTRICO	5
4. CAMPO MAGNETICO	7
4.1. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ELETTRODOTTO MT	9
4.2. VALUTAZIONE CEM E CALCOLO DPA	9
4.3. RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI ELETTRODOTTO INTERRATO.....	9
4.4. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ELETTRODOTTO AT	13
4.5. VALUTAZIONE CEM E CALCOLO DPA	13
4.6. RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI ELETTRODOTTO INTERRATO.....	13
5. POWER STATION.....	17
6. CABINE ELETTRICHE COLLETTRICI DI IMPIANTO	17
7. SOTTOSTAZIONE UTENTE	18
8. CONCLUSIONI	19

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce documento di supporto al procedimento di Autorizzazione Unica Regionale, riguardo al progetto per la realizzazione di un impianto di accumulo elettrochimico di potenza nominale pari a 68,134 MW.

L’allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all’ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che l’impianto venga collegato in antenna a 150 kV su un nuovo stallo della Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN denominata “Collarmele”.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell’ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto il progetto dell’impianto di accumulo e dell’elettrodotto per la connessione alla stazione elettrica da realizzare connessa alla RTN, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Il presente documento vuole approfondire i campi elettromagnetici relativi dalle opere di connessione da realizzare.

L’esposizione ai campi elettromagnetici, o radiazioni non ionizzanti, tende sempre a crescere a causa dell’introduzione nell’ambiente di nuove sorgenti artificiali, mentre le radiazioni ionizzanti, al contrario, mantengono un contributo relativamente costante, in quanto legato a fenomeni naturali. Il continuo aumento delle esigenze delle telecomunicazioni ha portato ad un aumento del numero di dispositivi di telefonia cellulare, televisiva e radiofonica installati ormai ovunque. A tale situazione si aggiunge la presenza di linee elettriche utilizzate per il trasporto di energia elettrica.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La Legge Quadro 22/02/01 n° 36 (LQ 36/01) “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l’intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro. Il DPCM 08/07/03 “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” (GU n. 200 del 29/08/03) ai sensi della LQ 36/01, art. 4 comma2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l’obiettivo qualità dell’induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti:

	Campo elettrico [kV/m]	Induzione magnetica [μT]
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Il limite di esposizione è il valore di campo elettrico e di campo magnetico da non superare in nessuna condizione di esposizione. Il valore di attenzione per l’induzione magnetica, introdotto come misura di cautela per la protezione dai possibili effetti a lungo termine, si applica alle aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere. L’obiettivo di qualità per l’induzione magnetica, introdotto al fine della progressiva minimizzazione dell’esposizione ai campi, si applica 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 4 ore, nonché nella progettazione dei nuovi insediamenti e nelle nuove aree in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti sul territorio. Le fasce di rispetto degli elettrodotti, previste al par. 5.1.1. della LQ 36/01, devono essere determinate in base all’obiettivo qualità di 3 μT in corrispondenza della portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto (art. 6, comma 1, del DPCM 08/07/03) che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV ed alle Regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. La portata in corrente in servizio normale è, per le linee aeree con tensione > 100 kV, calcolata ai sensi della norma CEI 11-60, mentre per le linee in cavo è la portata in regime permanente definita dalla norma CEI 11- 17. La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita con il DM 29/05/08 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti” (SO n°160 alla GU n°156 del 05/07/08). Il DPCM 08/07/03 prescrive che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l’ampiezza delle fasce di rispetto ed i dati utilizzati per il loro calcolo. Il calcolo dell’induzione magnetica deve essere basato sulle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea nella campata in esame e deve tener conto della presenza di altri elettrodotti che ne modifichino il risultato.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

3. CAMPO ELETTRICO

Gli elettrodotti di connessione MT ed AT, insieme alla sottostazione utente permetteranno di collegare l’impianto di accumulo alla stazione elettrica di Collarmele. I cavidotti di connessione MT e AT si sviluppano nel foglio 8, 12 e 11 del comune di Collarmele, su terreni agricoli, la sottostazione di utenza insisterà sulle particelle 17, 18, 19 e 156 del foglio 8 di Collarmele. La lunghezza del cavidotto di connessione MT è di circa 2053 metri, mentre la lunghezza del cavo di collegamento AT 150 kV dalla sottostazione utente alla S.E. Terna è di circa 103 metri.



Figura 1 - ORTOFOTO CON IMPIANTO ED OPERE DI CONNESSIONE

I cavidotti saranno composti da una terna di cavi in conduttore di alluminio, di opportuna sezione in configurazione a trifoglio. La terna di cavi sarà posata a trifoglio all’interno di una trincea di profondità 1,5 m per il cavidotto MT e 1,7 m per il cavidotto AT, con larghezza di 0,7 m.

Il campo elettrico generato dal cavidotto ha valori minori di quelli imposti dalla legge. Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un’anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante + semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso;
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante;
- il campo elettrico generato è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge. Non si effettua quindi un’analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

4. CAMPO MAGNETICO

Quando una corrente elettrica attraversa un conduttore produce un campo magnetico. L’induzione magnetica B in un punto P prodotta da un conduttore lineare di lunghezza infinita è espressa tramite la legge di Biot e Savart:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \mu_0 \cdot r} \quad [T]$$

Essendo:

B induzione magnetica [Tesla = T = Wb / m²]

μ_0 permeabilità magnetica nel vuoto, pari a $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ H/m

I corrente elettrica percorrente il conduttore espressa in Ampere [A] r
distanza radiale “r” del punto P dal conduttore [m]

Ne deriva che l’induzione magnetica assume la seguente forma:

$$B = \frac{2 \cdot I \cdot 10^{-7}}{r}$$

Per il calcolo dei campi elettromagnetici è stato utilizzato un software il cui algoritmo di calcolo fa uso del seguente modello semplificato:

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;
- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell’area interessata.

Le condizioni sopraesposte permettono di ridurre il calcolo ad un problema piano, poiché la situazione è esattamente la stessa su qualunque sezione normale della linea, dove con "sezione normale" si intende, qui e nel seguito, quella generata da un piano verticale ortogonale all’asse longitudinale della linea (cioè alla direzione dei conduttori che la costituiscono) passante per il punto dove si vogliono calcolare i campi. Indicando con P il punto dove si vuole determinare il campo, definiamo sezione normale il piano verticale passante per P e ortogonale ai

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

conduttori. Indichiamo quindi con Q_k il punto dove il generico conduttore C_k interseca la sezione normale. L’induzione magnetica B generata da NR conduttori filiformi, numerati da 0 a $(NR-1)$, può essere calcolata con l’espressione seguente:

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \sum_{k=0}^{NR-1} \int_{C_k} \frac{i}{r^3} \vec{r} \times d\vec{l}$$

Le ipotesi adottate consentono di eseguire l’integrazione ed ottenere (asse Z nella direzione dei conduttori):

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{k=0}^{NR-1} \frac{i_k \vec{z} \times (Q - P_k)}{|Q - P_k|^2}$$

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

4.1. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ELETTRODOTTO MT

Nella seguente tabella si riportano le grandezze elettriche e fisiche di interesse per l'elettrodotto interrato MT oggetto di analisi nella presente relazione tecnica.

OPERA	TENSIONE [kV]	ST/DT	SEZIONE CONDUTTORE [mm ²]	PORTATA [A]	TIPO DI INTERVENTO
ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE 30 kV	30	ST	300	414 (interrato a trifoglio)	Nuovo Intervento in Cavo

4.2. VALUTAZIONE CEM E CALCOLO DPA

Per il calcolo della DPA sono stati utilizzati i seguenti software:

- BECALC (simulazioni 2D)
- SELF3D (simulazioni 3D)
- APA CALC (simulazioni APA cavidotti con razionale DM 29 maggio 2008).

In aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

4.3. RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI ELETTRODOTTO INTERRATO

10.1. ELETTODOTTO INTERRATO 30 kV CABINA DI RACCOLTA – SOTTOSTAZIONE DI UTENZA

L'elettrodotto interrato in progetto avrà tipologia di posa unica su terreno agricolo, pertanto si è provveduto a rappresentare le curve isocampo di induzione magnetica a 3 μ T e la relativa DPA in riferimento alla posa su terreno agricoli.

Si fa presente che le DPA rappresentate nella suddetta planimetria catastale sono quelle ottenute come proiezione a terra della fascia di rispetto determinata mediante calcolo 2D, pertanto l'ampiezza di tali fasce è generalmente costante lungo il tracciato delle linee. In caso di giunti, le DPA saranno maggiorate considerando i cavi come posati in terna allargata con distanza maggiorata. Nel caso specifico non sono presenti recettori sensibili lungo il percorso dell'elettrodotto pertanto le buche giunti saranno allocate in funzione delle necessità realizzative.

L'elettrodotto verrà posato in configurazione singola terna a trifoglio, la lunghezza dell'elettrodotto è di 2053 m.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTRROMAGNETICI	

Data l'entità della corrente trasportata, di quasi 1460 A, ogni fase della terna dell'elettrodotto MT sarà composto da n. 5 cavi in alluminio di sezione 300 mmq, i n. 5 conduttori saranno posati all'interno di un corrugato Ø200 mm.

Di seguito sono riportate le sezioni tipiche di posa dell'elettrodotto su strada asfaltata e terreno agricolo.

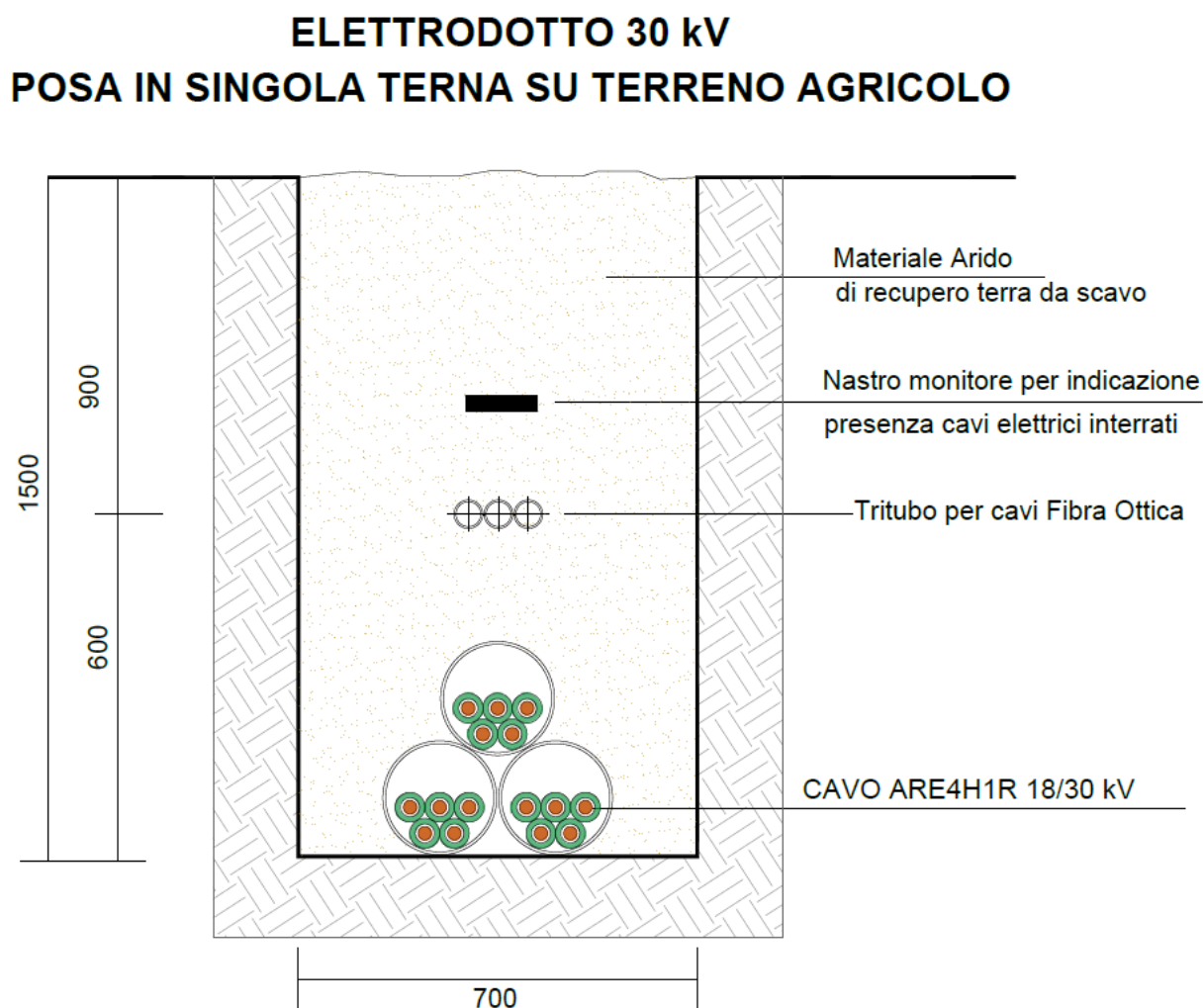


Figura 2 - MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTI INTERRATI MT – SU TERRENO AGRICOLO

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L'aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTRROMAGNETICI	

ELETTRODOTTO 30 kV POSA IN SINGOLA TERNA SU STRADA ASFALTATA

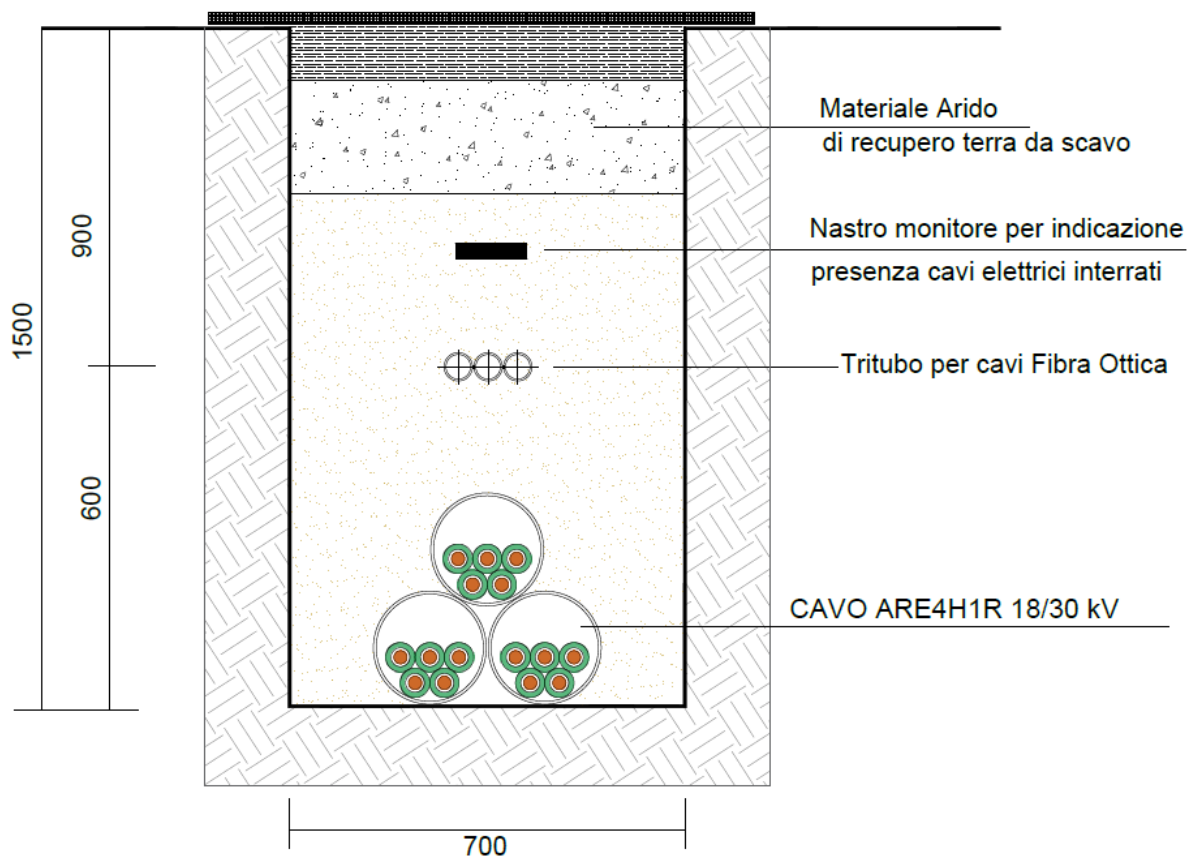


Figura 3 - MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTI INTERRATI MT – SU STRADA ASFALTATA

Per la determinazione della fascia di rispetto e quindi delle DPA, essendo la linea di connessione in cavo a 30 kV costituita da una singola terna di cavi interrati disposti a trifoglio, si assumono come dati i seguenti valori:

- Corrente di Impiego della Linea Elettrica Interrata Max **I = 1456 A**
- Sezione Totale Conduttore Singola Fase **S = 5x300 mm²**
- Diametro Esterno singolo cavo **d = 48 mm**;

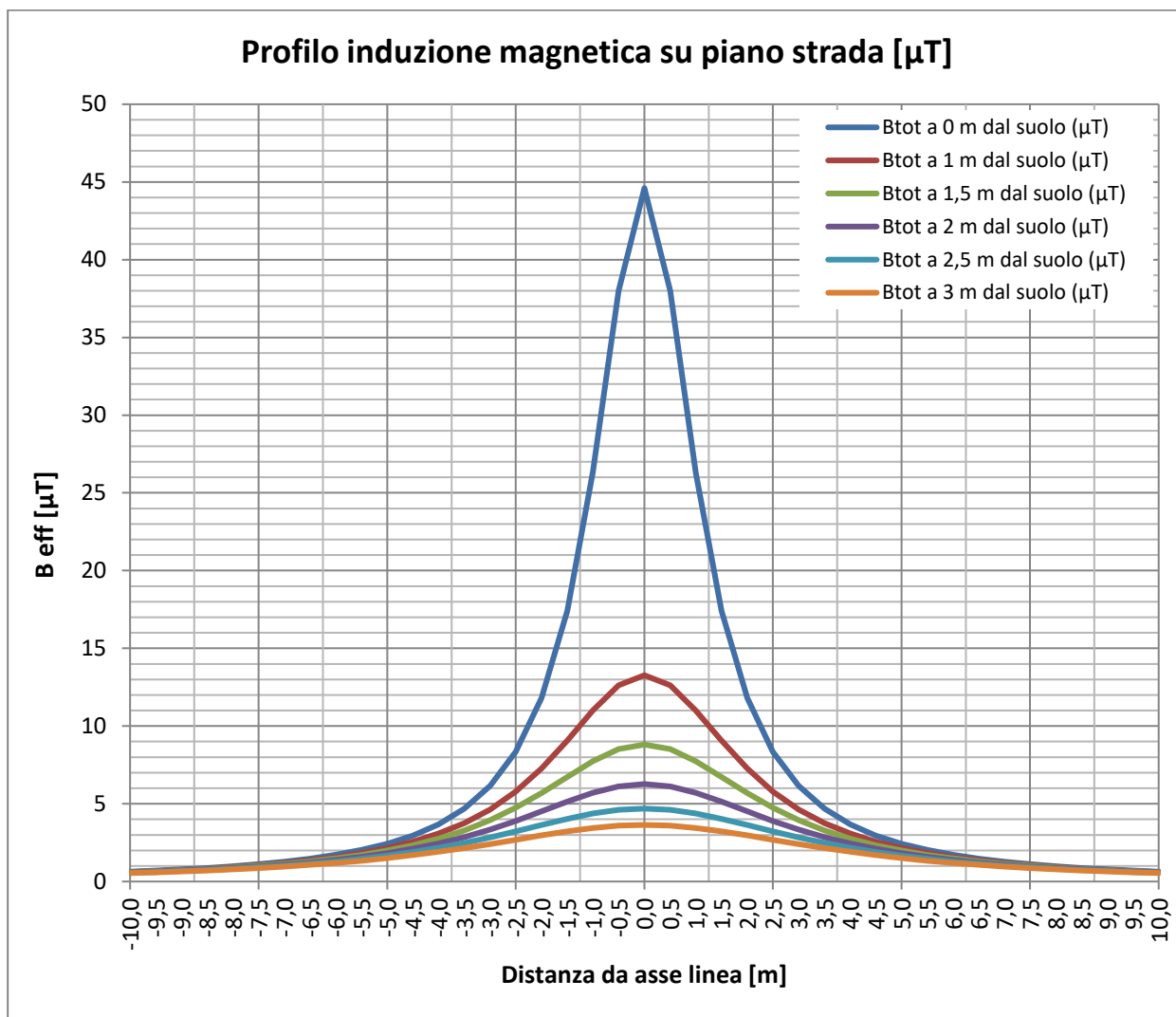


Figura 4 - PROFILO DELL'INDUZIONE MAGNETICA DELL'ELETTRODOTTO MT CALCOLATA A VARIE ALTEZZE DAL SUOLO.

I campi elettrici prodotti sono trascurabili grazie allo schermo dei cavi atterrato ad entrambe le estremità e all'effetto schermante del terreno stesso. **Dai calcoli si osserva che il valore del campo di induzione magnetica è al di sotto del valore soglia di $3 \mu T$ (obiettivo qualità) ad una distanza di 4,5 metri dall'asse linea sul piano campagna**, che deve essere intesa come 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 ($3 \mu T$). In generale, ciò permette la valutazione della presenza o meno, lungo il tracciato, di possibili recettori definiti come quegli edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Nel caso specifico, come già indicato in precedenza, nella fascia di rispetto predefinita di 9 mt (4,5 mt per lato dall'asse linea) non sono presenti recettori sensibili, pertanto tale fascia si rivela altamente cautelativa includendo, inoltre, la maggiorazione dovuta alla presenza delle eventuali buche giunti.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

4.4. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ELETTRODOTTO AT

Nella seguente tabella si riportano le grandezze elettriche e fisiche di interesse per l’elettrodotto interrato AT oggetto di analisi nella presente relazione tecnica.

OPERA	TENSIONE [kV]	ST/DT	SEZIONE CONDUTTORE [mm ²]	PORTATA [A]	TIPO DI INTERVENTO
ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE 150 kV	150	ST	1200	1200	Nuovo Intervento in Cavo

4.5. VALUTAZIONE CEM E CALCOLO DPA

Per il calcolo della DPA sono stati utilizzati i seguenti software:

- BECALC (simulazioni 2D)
- SELF3D (simulazioni 3D)
- APA CALC (simulazioni APA cavidotti con razionale DM 29 maggio 2008).

In aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

4.6. RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI ELETTRODOTTO INTERRATO

16.1. ELETTODOTTO INTERRATO 150 kV SOTTOSTAZIONE UNTENTE – STAZIONE ELETRICA

L’elettrodotto interrato in progetto avrà tipologia di posa unica su terreno agricolo, pertanto si è provveduto a rappresentare le curve isocampo di induzione magnetica a 3 μ T e la relativa DPA in riferimento alla posa su terreno agricoli.

Si fa presente che le DPA rappresentate nella suddetta planimetria catastale sono quelle ottenute come proiezione a terra della fascia di rispetto determinata mediante calcolo 2D, pertanto l’ampiezza di tali fasce è generalmente costante lungo il tracciato delle linee. In caso di giunti, le DPA saranno maggiorate considerando i cavi come posati in terna allargata con distanza maggiorata. Nel caso specifico non sono presenti recettori sensibili lungo il percorso dell’elettrodotto pertanto le buche giunti saranno allocate in funzione delle necessità realizzative.

L’elettrodotto verrà posato in configurazione singola terna a trifoglio, la lunghezza dell’elettrodotto è di circa 103 m.

COLLARMELE S.R.L. Piazza Castello 9 – 20100 MILANO (MI)	FARENTI S.R.L. Via Don Giuseppe Corda snc – 03030 SANTOPADRE (FR)
---	---

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTRROMAGNETICI	

Di seguito sono riportate le sezioni tipiche di posa dell’elettrodotti su strada asfaltata e terreno agricolo.

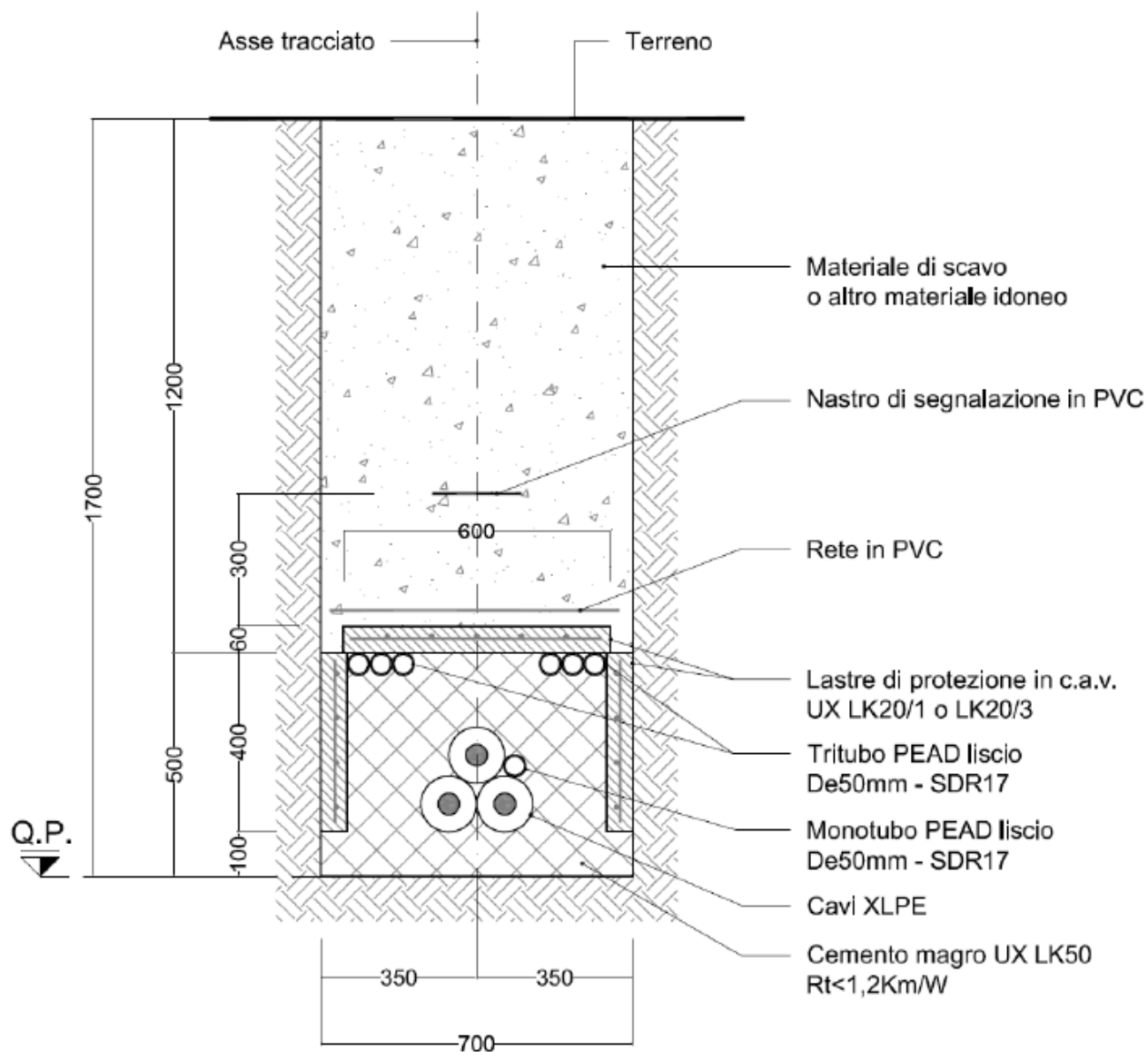


Figura 5 - MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTI INTERRATI AT 150 kV– SU TERRENO AGRICOLO

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L'Aquila – Comune di Collarmele – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ElettROMAGNETICI	

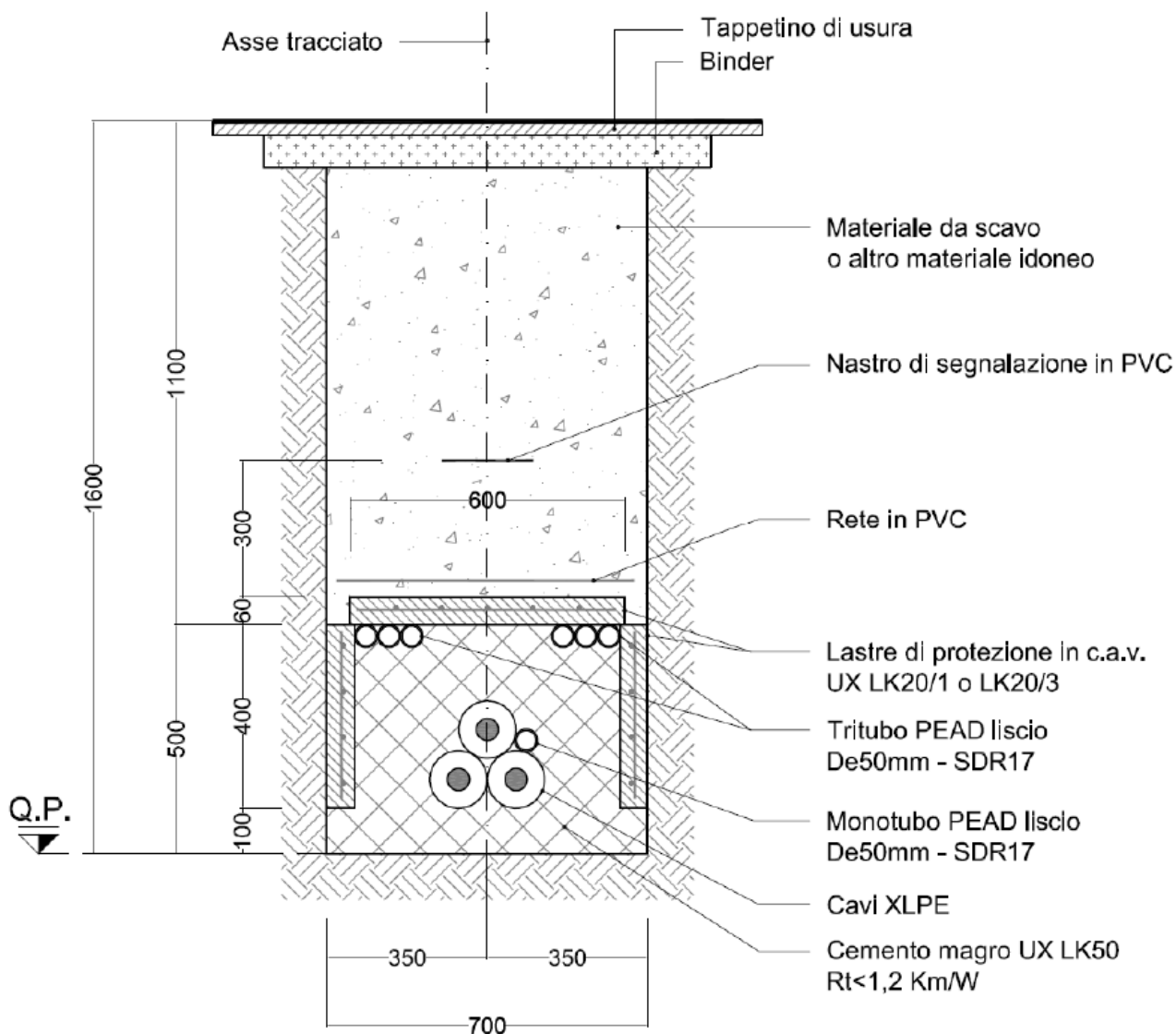


Figura 6 - MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTI INTERRATI AT 150 kV – SU STRADA ASFALTATA

Per la determinazione della fascia di rispetto e quindi delle DPA, essendo la linea di connessione in cavo a 150 kV costituita da una singola terna di cavi interrati disposti a trifoglio, si assumono come dati i seguenti valori:

- Corrente di Impiego della Linea Elettrica Interrata Max **I = 1200 A**
- Sezione Totale Conduttore Singola Fase **S = 1200 mm²**
- Diametro Esterno singolo cavo **d = 130 mm**;

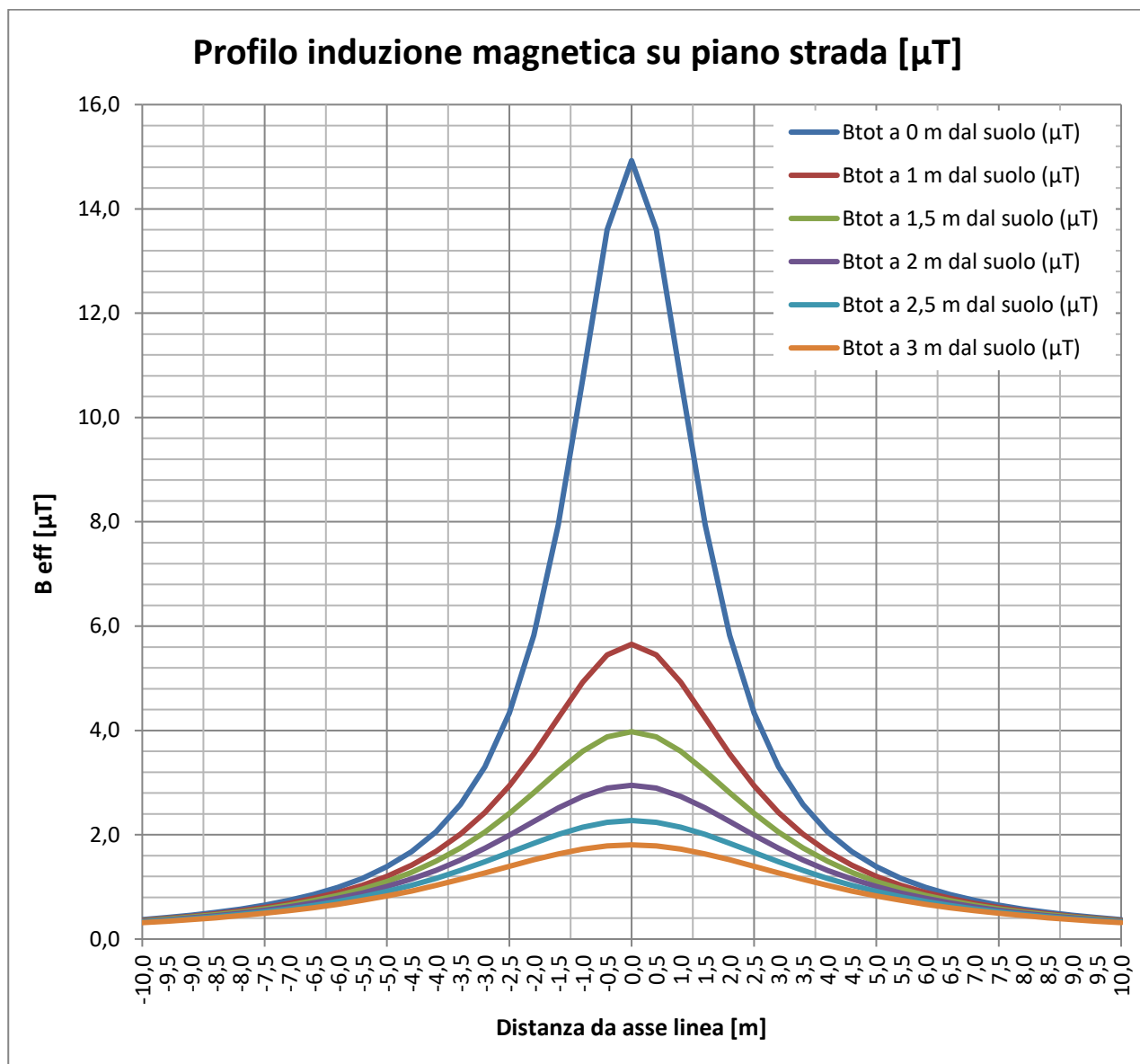


Figura 7 - PROFILO DELL'INDUZIONE MAGNETICA DELL'ELETTRODOTTO AT CALCOLATA A VARIE ALTEZZE DAL SUOLO.

I campi elettrici prodotti sono trascurabili grazie allo schermo dei cavi atterrato ad entrambe le estremità e all'effetto schermante del terreno stesso. **Dai calcoli si osserva che il valore del campo di induzione magnetica è al di sotto del valore soglia di 3 μT (obiettivo qualità) ad una distanza di poco inferiore a 3,5 metri dall'asse linea sul piano campagna, in via conservativa si considera la semi-ampiezza della fascia pari a 3,5 metri**, che deve essere intesa come 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 (3 μT). In generale, ciò permette la valutazione della presenza o meno, lungo il tracciato, di possibili recettori definiti come quegli edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Nel caso specifico, come già

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

indicato in precedenza, nella fascia di rispetto predefinita di 7 mt (3,5 mt per lato dall’asse linea) non sono presenti recettori sensibili, pertanto tale fascia si rivela altamente cautelativa includendo, inoltre, la maggiorazione dovuta alla presenza delle eventuali buche giunti.

5. POWER STATION

Le Power Station del sistema di accumulo contengono al loro interno sia il sistema di conversione DC/AC sia lo stadio di trasformazione BT/MT per elevare la tensione ai 30 kV della distribuzione interna dell’impianto.

L’inverter installato nella power station dell’impianto di accumulo in questa applicazione specifica è marcato con gli standard di sicurezza EMC (Electromagnetic Compatibility): IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100, di conseguenza sono garantite emissioni EMC al di sotto dei limiti previsti. Si considera una DPA funzionale di 4 m su tutti i lati.

I limiti di massima sicurezza sono rispettati per la loro disposizione all’interno del sito cioè a distanza di almeno 10 m da aree accessibili.

All’interno dell’area ci sarà presenza umana in fase di cantiere quando però gli elementi elettrici non saranno ancora entrati in funzione e quindi non ci sarà rischio di esposizione da campi elettromagnetici prodotti dall’impianto. Nella fase di esercizio non si esclude la presenza di personale per interventi di manutenzione sugli elementi dell’impianto.

Il suddetto personale sarà addestrato ad utilizzare tutti gli accorgimenti di legge per assicurare la massima sicurezza in fase di lavoro comprendendo quindi anche la sosta limitata davanti agli elementi radianti entro il limite della D.P.A.

Per quanto summenzionato si ritiene che l’impatto generato dai campi elettrici e magnetici sia limitato ad una ridotta superficie nell’intorno delle cabine di trasformazione e quindi non in grado di apportare effetti negativi all’ambiente circostante e alla salute pubblica.

6. CABINE ELETTRICHE COLLETTRICI DI IMPIANTO

Nella cabina AT colletttrice d’impianto converge una corrente massima pari a quella trasportata dal cavidotto MT, sono inoltre presenti all’interno solo trasformatori per servizi ausiliari di potenza trascurabile. Si assume comunque un valore cautelativo delle DPA pari a 5,5 m.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

7. SOTTOSTAZIONE UTENTE

Le Sottostazioni Utente ospiteranno al suo interno un edificio adibito a locali tecnici, i trasformatori, tutte le apparecchiature AT per la protezione dell’impianto e la misura delle tensioni e correnti, nonché tutte le apparecchiature elettriche di protezione e misura dell’impianto MT, le apparecchiature BT per i servizi ausiliari e le relative strutture di tipo monoblocco in cemento armato vibrato per il loro alloggiamento.

Le Sottostazioni utente sono assimilabili ad una Cabina Primaria pertanto per la determinazione della fascia di rispetto, in conformità a quanto riportato al paragrafo 5.2.2 dell’Allegato al Decreto 29 maggio 2008, la fascia di rispetto rientra generalmente nei confini dell’area recintata di pertinenza dell’impianto. L’impatto elettromagnetico nella SSE è essenzialmente prodotto:

- Dall’utilizzo dei trasformatori BT/MT e MT/AT;
- Dalla realizzazione delle linee/sbarre di connessione tra il trafo e le apparecchiature elettromeccaniche;
- Dalla linea interrata AT;

Tra le tre sorgenti, l’impatto elettromagnetico generato dalle linee/sbarre AT è di gran lunga quello più significativo e pertanto si procederà al calcolo della fascia di rispetto da questo punto. Le linee/sbarre AT sono assimilabili ad una linea aerea trifase 150 kV, con conduttori posti in piano ad una distanza reciproca di 2,2 m, ad un’altezza di circa 4,5 m dal suolo, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate.

Per il caso in questione utilizzando le formule di seguito:

$$I = \frac{P_n}{(V_n \times 1,73 \times \cos\phi)}$$

$$R' = 0,34 \times \sqrt{2,2 \times I}$$

Si ottiene una distanza di prima approssimazione di circa 12 m.

	COLLARMELE S.R.L. REALIZZAZIONE di Impianto Storage, Connesso alla RTN di Potenza pari a 68,13 MW Regione Abruzzo – Provincia de L’Aquila – Comune di Collarmente – Località Via Pantano	Documento AU.REL.9
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	

8. CONCLUSIONI

Alla luce dei calcoli eseguiti, le DPA sono definite come la proiezione a terra della fascia di rispetto e pertanto rimane costante lungo tutto il tracciato della linea. Attraverso lo studio di corografie su CTR, ortofoto, planimetrie catastali e sopralluoghi in sito, è stato possibile definire che **all'interno della DPA non sono presenti recettori sensibili**. A conforto di ciò che è stato fin qui detto, a lavori ultimati si potranno eseguire prove sul campo che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte. Lo studio condotto conferma la conformità dell'impianto dal punto di vista degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana. Per quanto concerne i cavi interrati infatti, vengono considerati i seguenti accorgimenti di progetto:

- minimizzazione dei percorsi della rete
- disposizione a fascio della linea trifase interrata.

In definitiva, le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003. Inoltre, sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 “Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

Inoltre, si conferma che i tracciati degli elettrodotti oggetto di nuova realizzazione sono stati studiati in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

- il valore del campo elettrico è sempre inferiore al limite fissato in 5kV/m;
- il valore del campo di induzione magnetica valutato in asse linea a 2 m di altezza da suolo è sempre inferiore al Limite di esposizione di 100 μ T.