

Relazione Campi Elettrico e Magnetico con Schermature

Razionalizzazione rete Torino
T.213 PIANEZZA - GRUGLIASCO

Progetto Definitivo

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev. 00	16/03/2015	Emissione

Pubblico



Unità Progettazione Realizzazione Impianti.
Il Responsabile
(P. ZANNI)

Elaborato	Verificato	Approvato
L.BAIMA BESQUET DTNO-PRI LINEE	F. PEDRINAZZI DTNO-PRI LINEE	P.L. ZANNI DTNO-PRI

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SINTESI DEL QUADRO NORMATIVO	3
3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA	5
4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	6
5. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO.....	8
6. CAVI	9
7. MODALITA' DI POSA	11
8. TERMINAZIONI	16
9. Tratta aerea	16
10. CALCOLO INDUZIONE MAGNETICA	17
a. Induzione magnetica Sezione tipo A1	18
b. Induzione magnetica Sezione tipo A1S	20
c. Induzione magnetica Sezione tipo A2	22
d. Induzione magnetica Sezione tipo A2S	24
e. Induzione magnetica Sezione tipo A3	26
f. Induzione magnetica Sezione tipo A3S	28
g. Induzione magnetica Sezione tipo A4	30
h. Induzione magnetica Sezione tipo A4S	32
i. Induzione magnetica Sezione tipo A5	34
j. Induzione magnetica Sezione tipo A6	36
k. Induzione magnetica BUCA GIUNTI	37
l. Induzione magnetica BUCA GIUNTI SCHERMATA con LOOP	39
m. Induzione magnetica LINEA AEREA al nuovo sostegno n.154	41

1. PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

2. SINTESI DEL QUADRO NORMATIVO

L'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici è stata oggetto negli ultimi anni di numerosi provvedimenti legislativi.

La situazione normativa a livello Nazionale è formato dai seguenti provvedimenti legislativi:

- Legge 22/02/2001, n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";

- D.P.C.M. 08/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, del valore di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.
- Decreto Ministeriale 29/05/2008 “Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto”;
- Decreto Ministeriale 29/05/2008 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica”.

La Legge Quadro sulla “protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possono comportare l’esposizione della popolazione o dei lavoratori a campi elettrici, magnetici o elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz. Il caso in esame riguarda un elettrodotto a frequenza di 50 Hz.

E’ compito dello Stato fissare il limite di esposizione (valore del campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione), il valore di attenzione (valore del campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non deve essere superato in siti sensibili quali ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze di persone non inferiori alle quattro ore giornaliere) e gli obiettivi di qualità (valori fissati ai fini della progressiva minimizzazione dell’esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici nel caso di realizzazione di nuovi impianti in prossimità di siti sensibili di cui sopra).

Come previsto dalla legge Quadro i livelli di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità e di cautela, sono stati fissati dal successivo Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08 Luglio 2003.

Nella tabella seguente vengono riportati tali limiti.

	Campo elettrico	Campo magnetico
<u>Limite d’esposizione</u>	5 kV/m	100 μ T
<u>Valore di attenzione</u>	-	10 μ T
<u>Obiettivo di qualità</u>	-	3 μ T

In particolare si farà riferimento sia ai limiti di esposizione sia ai valori di attenzione nonché agli obiettivi di qualità. Questi ultimi saranno considerati fondamentalmente per misure eseguite in corrispondenza di asili, scuole, aree verdi attrezzate, ospedali e aree urbane, nonché locali adibiti

a permanenza di persone non inferiore alle 4 ore giornaliere (DD.PP.CC.MM. del 8 luglio 2003 ELF e RF).

Nella tabella seguente viene riportato uno schema riassuntivo di tali valori.

Tipo di ricettore	Riferimento Normativo	ELF Induzione magnetica (valore efficace)
Asili, scuole, aree attrezzate, ospedali ed aree urbane, con permanenze superiori a 4 ore al giorno	DD.PP.CC.MM. 08/07/2003 ELF e RF	3 μ T Obiettivo Qualità 10 μ T Valore di Attenzione
Altre situazioni per permanenze inferiori a 4 ore al giorno	(D.M. n. 381/98) D.P.C.M. 23/04/1992 DD.PP.CC.MM. 08/07/2003 ELF e RF	100 μ T Limite di Esposizione

A completamento del quadro normativo, sono stati emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare il DD MM 29 maggio 2008 "Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" ed il DD MM 29 maggio 2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".

Le norme prevedono che le fasce di rispetto per le linee AT in cavo sotterraneo vengano calcolate con le massime portate in corrente come definite dalla norma CEI 11-17.

Il DM 29/05/2008 prevede la possibilità di eseguire il calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti in due differenti modi:

- metodo esatto tramite l'utilizzo di software tridimensionali che tengano conto della geometria degli elettrodotti e dell'andamento nello spazio dei conduttori;
- metodo approssimato per l'individuazione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) tramite un calcolo semplificato che proietta a terra una fascia; se un sito sensibile risulta esterno a tale fascia è sicuramente esposto a campi di intensità inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T a prescindere dalla sua quota e/o altezza da terra.

3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale, alla voce "Razionalizzazione rete 220 e 132 kV in provincia di Torino, si riporta che "al fine di aumentare l'efficienza del servizio di trasmissione, riducendo le congestioni e favorendo il trasporto in sicurezza delle potenze in transito sulla rete a 220 kV, sarà operato il riassetto e l'ottimizzazione del sistema in anello 220 kV su cui sono inserite le stazioni di trasformazioni della RTN che alimentano la città di Torino. Nel

nuovo assetto, la SE di Pianezza risulterà connessa alle stazioni di Piossasco, Grugliasco, Rosone e Pellerina”.

Inoltre, il Protocollo d'Intesa fra Terna, Regione Piemonte e Città di Torino, sottoscritto nel 2009, riportava nelle premesse che, successivamente al completamento degli interventi in **Fase 1** (quelli interni ai confini comunali di Torino), nella **Fase 2** *“A seguito dei miglioramenti effettuati, verrà implementato il riassetto delle linee e l’ottimizzazione delle stazioni di trasformazione della RTN dell’anello della cintura torinese di Pellerina (Martinetto), Pianezza, Grugliasco, Sangone e Moncalieri. In particolare, nella tratta fra Grugliasco e Pianezza, nell’ambito degli interventi già previsti nel Piano di Sviluppo della Rete di trasmissione Nazionale 2007, e riproposti nell’annualità 2008, si terrà conto dei miglioramenti ambientali che potranno essere attuati sfruttando le sinergie presenti. Nello specifico, tra gli interventi di riequilibrio territoriale della rete, verrà effettuato l’interramento della terna 216-217 a 220 kV da Corso Allamano sino alla stazione di Pianezza, sfruttando, per quanto possibile, le pertinenze della tangenziale di proprietà ATIVA.”*

L’intervento oggetto del presente PTO riguarda specificatamente l’interramento della terna T.216-T.217, da Corso Allamano alla stazione di Pianezza. Con tale intervento si viene a realizzare il collegamento diretto fra le stazioni di Grugliasco e di Pianezza, e ad esso sarà assegnata la numerazione T.213. Tale collegamento sarà di tipo misto, in quanto aereo fra la stazione di Grugliasco e l’attraversamento di corso Allamano, in cavo interrato nel restante percorso fino alla stazione di Pianezza.

4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL’OPERA

L’intervento oggetto del presente PTO riguarda specificatamente l’interramento della terna T.216-T.217, da Corso Allamano alla stazione di Pianezza. Con tale intervento si viene a realizzare il collegamento diretto fra le stazioni di Grugliasco e di Pianezza, e ad esso sarà assegnata la numerazione T.213. Tale collegamento sarà di tipo misto, in quanto aereo fra la stazione di Grugliasco e l’attraversamento di corso Allamano, in cavo interrato nel restante percorso fino alla stazione di Pianezza.

Il tracciato in progetto è riportato nella planimetria (Doc. n° DV22213A1BAX10011) e nella Planimetria catastale con fascia DpA impegnata (Doc. n° DV22213A1BAX10013) , allegate.

Le aree potenzialmente impegnate, previste dalla L. 239/04, sono quelle sulle quali viene apposto il vincolo preordinato all’esproprio. Nella redazione del progetto definitivo, per consentire eventuali aggiustamenti o adattamenti della posizione dell’elettrodotto aereo, dovuti alle successive fasi di progettazione esecutiva e di direzione lavori, in funzione anche delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori, nonché delle difficoltà che potrebbero sopraggiungere in fase di esecuzione dei lavori, ai fini dell’approvazione ministeriale vengono definite le aree

potenzialmente impegnate, cioè quella fascia al cui interno verrà posato l'elettrodotto, per cui eventuali varianti all'interno della fascia stessa, non comportano nuovi procedimenti autorizzativi.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù. Il piano particellare esecutivo sarà quindi elaborato a valle dell'autorizzazione e conterrà solo una parte delle particelle incluse nelle fasce delle aree potenzialmente impegnate dal futuro elettrodotto per cui è stata richiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto, nel nuovo tratto in cavo interrato, sono quelli di Rivoli, Collegno e Pianezza, tutti inseriti nell'Area Metropolitana di Torino.

Il tracciato del cavo interrato parte dalla Stazione Elettrica Pianezza, di proprietà Terna Rete Italia, sita nell'omonimo comune, e termina, in comune di Rivoli, con la risalita sul nuovo sostegno portaterminali n. 154, ricostruito in prossimità del sostegno esistente pari numero, che verrà demolito.

Lo sviluppo complessivo del tracciato di cui sopra ha una lunghezza di circa 6,3 km.

Il tracciato, in base alla lunghezza delle pezzature di cavo utilizzabili, sarà suddiviso su 12 tratte; sono quindi previste n° 11 camere giunti, la cui dislocazione, ipotizzata in via indicativa nel presente progetto definitivo, dovrà essere affinata e confermata in sede di progetto esecutivo.

All'interno della stazione di Pianezza, dallo stallo linea appositamente allestito, il cavo è posato lungo la viabilità interna ed esce dall'impianto in corrispondenza del lato ovest della recinzione. Dopo un breve tratto su sterrato si immette su via Aosta, nella zona industriale di Pianezza, e quindi su via Airauda. Si scende da via Airauda fino a raggiungere la rotonda stradale all'incrocio con via Pianezza-via Torino. Attraversata la rotonda, ci si immette su via Marconi che si percorre per tutta la sua lunghezza fino all'incrocio con via Collegno. Da qui per scendere fino al fiume si imbecca via Gorisa e la si percorre interamente fino a quando diventa sterrata. Si segue quindi la costa boschiva della sponda sinistra della Dora, nella stessa direzione del flusso del fiume, fino ad arrivare al ponte-canale di proprietà del Consorzio AIDA. Si utilizza il suddetto ponte-canale per l'attraversamento della Dora. Si segue quindi la costa boschiva della sponda destra della Dora, sempre seguendo la direzione del flusso del fiume, fino ad arrivare in corrispondenza del manufatto autostradale della Tangenziale Nord di Torino. Da questo punto in poi si costeggia, in direzione sud, il manufatto della Tangenziale, tenendosi all'esterno della recinzione ATIVA che lo delimita. Si sottopassa il cavalcavia di via Alpignano in Comune di Collegno. Si prosegue il costeggiamento esterno alla Tangenziale, andando così ad interessare, di seguito, via Collegno (strada sterrata, già in comune di Rivoli), il fondo di un privato e quindi via Chieri (strada sterrata, sempre in comune di Rivoli). Si deve a questo punto attraversare in sequenza il manufatto autostradale della Tangenziale di Torino, sfruttando il passaggio esistente sotto il cavalcaferrovia

(in prosecuzione di via Chieri) e quindi la ferrovia Torino-Modane (tramite una perforazione con spingitubo). Sottopassata la ferrovia si percorre per breve tratto lo sterrato di via Stresa e si svolta a destra in Strada Maiasco. In corrispondenza di una futura viabilità, che raccorderà Strada Maiasco con via Pellice, si costeggia sul lato lungo un ampio appezzamento di terreno agricolo, fino ad incrociare via Pellice. Si percorre un breve tratto di via Pellice, in direzione ovest, e si svolta in via Tevere. Si percorre via Tevere per tutta la sua lunghezza, arrivando così su corso Francia. Si attraversa corso Francia, portandosi per breve tratto su Strada Antica di Grugliasco, fino ad imboccare via Pavia. Si percorre via Pavia fino al suo sbocco tramite un'ampia rotonda su corso Allamano. Si costeggia corso Allamano, sulla banchina sud dello stesso, in direzione est, fino ad arrivare in corrispondenza dell'attraversamento aereo esistente delle linee T216-T217. L'esistente sostegno n° 154 di tale linea verrà ricostruito ed in corrispondenza dello stesso la linea in cavo interrato risalirà in aereo.

5. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

L'elettrodotto in cavo interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in rame, isolante in XLPE, guaina in alluminio saldato e guaina esterna in polietilene grafitato.

Ciascun conduttore di energia avrà una sezione di 2500 mm².

Da rilevare che verranno utilizzati cavi per rete 380 kV, anche se l'impiego sarà per un collegamento su rete 220 kV. Come accessori verranno montati giunti per rete 380 kV, terminazioni per rete 220 kV.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	1600 A

L'elettrodotto è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- n. 11 terne di giunti sezionati; è prevista infatti la suddivisione del tracciato su 12 tratte, con lunghezza di ciascuna tratta fra i 500 e 600 metri;
- n. 6 terminali per esterno, di cui 3 per risalita su sostegno di linea aerea e 3 su cavalletti di stazione in aria;
- sistema di telecomunicazioni.

6. CAVI

I cavi che verranno utilizzati nel progetto sono forniti dalla società Prysmian e sono stati progettati e costruiti secondo le prescrizioni delle specifiche tecniche Terna.

Il cavo è costituito da un conduttore tamponato in rame con sezione di 2500 mm², schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio saldata e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

I principali dati tecnici sono i seguenti:

- | | |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|
| • Tipo di cavo (di produzione Prysmian) | RE4H5E |
| • Tensione nominale d'isolamento (U ₀ /U) | 220/380 kV |
| • Tensione massima permanente di esercizio (U _m) | 420 kV |
| • Sezione nominale | 2500 mm ² |
| • Norme di rispondenza | IEC 62067 |

CONDUTTORE

- Tipo: corda rotonda compatta a settori di tipo "Milliken"
- Materiale: fili di rame
- Diametro conduttore mm 66,1

STRATO SEMICONDOTTORE

- materiale: miscela estrusa termoindurente
- spessore nominale mm..... 2,0

ISOLANTE

- materiale: XLPE
- spessore nominale mm..... 26,5
- spessore minimo assoluto mm..... 23,85
- diametro indicativo mm..... 123,3

STRATO SEMICONDOTTORE

- materiale: miscela estrusa termoindurente
- spessore nominale mm..... 1,5
- diametro indicativo mm..... 126,6

TAMPONAMENTO LONGITUDINALE

- materiale: nastri semiconduttivi igroespandenti

GUAINA METALLICA

- materiale: nastro di alluminio saldato longitudinalmente
- spessore nominale mm 1,2

GUAINA ESTERNA

- materiale: PE (grafitata)
- qualità: ST7
- spessore nominale mm..... 5,0
- spessore minimo assoluto mm..... 4,15

DIAMETRO ESTERNO DEL CAVO ca. mm.....143

PESO NETTO DEL CAVO ca. kg/m.....36,1

RAGGIO MINIMO DI CURVATURA

- con carico applicato m..... 4,3
- senza carico applicato m..... 2,9

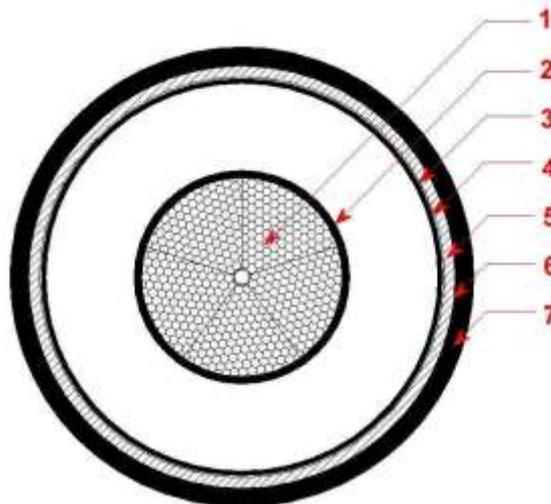
TIRO MASSIMO APPLICABILE kN150

MASSIMA PRESSIONE LATERALE kN/m10

ALTRI DATI ELETTRICI

- Resistenza elettrica del conduttore a 20 °C in corrente continua Ω/km 0,0072
(valore massimo in accordo alla norma IEC 60228 terza edizione 2004, Tabella 2)
- Resistenza elettrica dello schermo a 20 °C in corrente continua Ω/km 0,085
(valore massimo)
- Corrente di corto circuito del conduttore per 0.5 s kA..... 506,6
(temperature iniziale/finale del conduttore = 90/250 °C)
- Corrente di corto circuito dello schermo per 0.5 s kA..... 50,0
(temperature iniziale/finale dello schermo = 80/250 °C)

CAVO RE4H5E – 380 kV – 1 x 2500 mm²



(Disegno indicativo – Non in scala)

1 Conduttore
2 Schermo semiconduttivo
3 Isolamento
4 Schermo semiconduttivo

Corda rotonda "Milliken" (tamponata) a fili di rame rosso
Mescola estrusa semiconduttiva
XLPE
Mescola estrusa semiconduttiva

5 Tamponamento longitudinale
6 Schermo metallico
7 Guaina esterna

Nastro semiconduttivo igroespandente
Nastro di alluminio saldato longitudinalmente
Polietilene (grafitato)

7. MODALITA' DI POSA

Per quanto riguarda le modalità di posa, le sezioni di posa saranno realizzate secondo specifiche Terna Rete Italia UX LK401 modificate come da progetto (Doc. n° DV22213A1BAX10019).

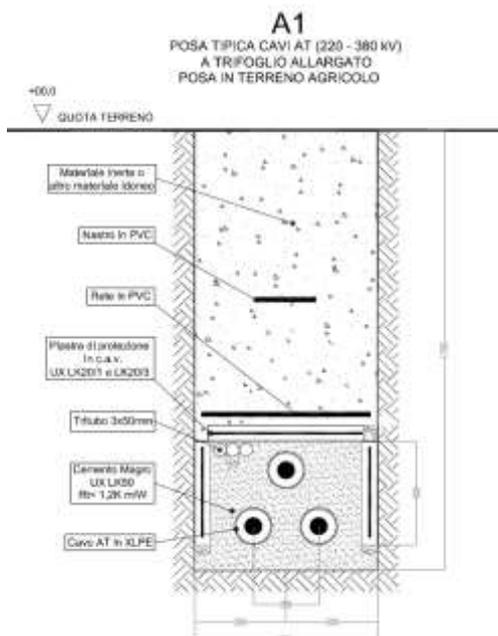
La sezione di posa prevalente prevede che i cavi siano installati in una trincea della profondità media di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio allargato. Tale disposizione è necessaria per avere le prestazioni di portata in corrente richieste dal caso specifico.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche (f.o.) da 48 fibre per trasmissione dati.

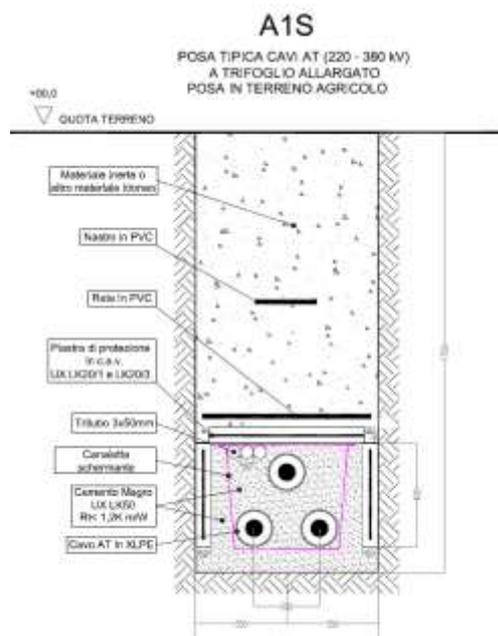
Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Nel seguito sono riportate le sezioni di posa prese in esame per il calcolo dell'induzione magnetica e della relativa DpA, .

Sezione tipo A1

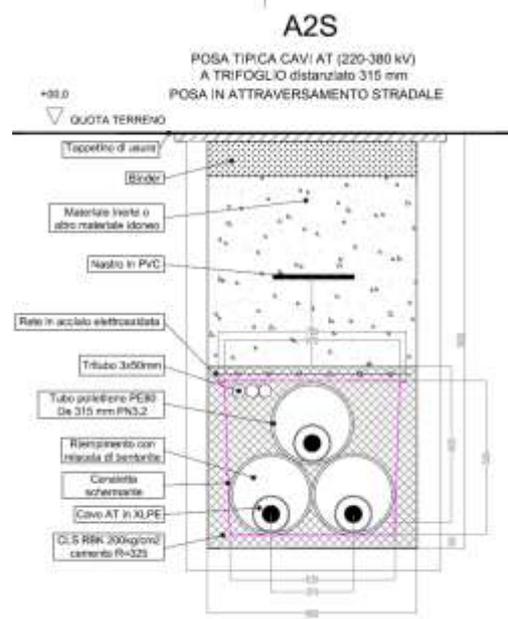
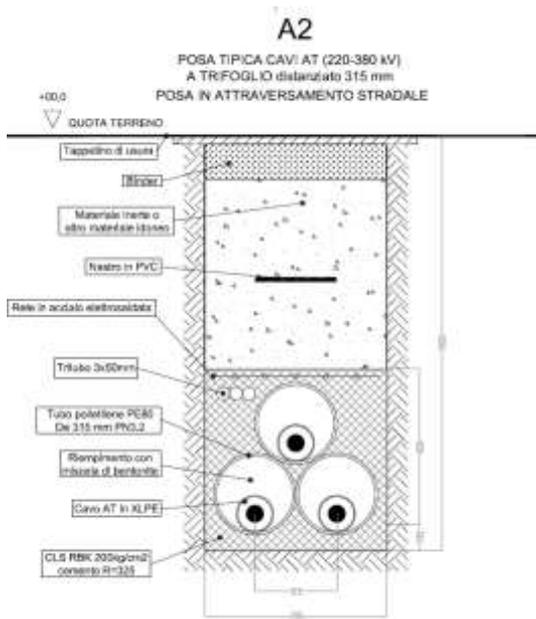


Sezione tipo A1 con schermo Ferromagnetico



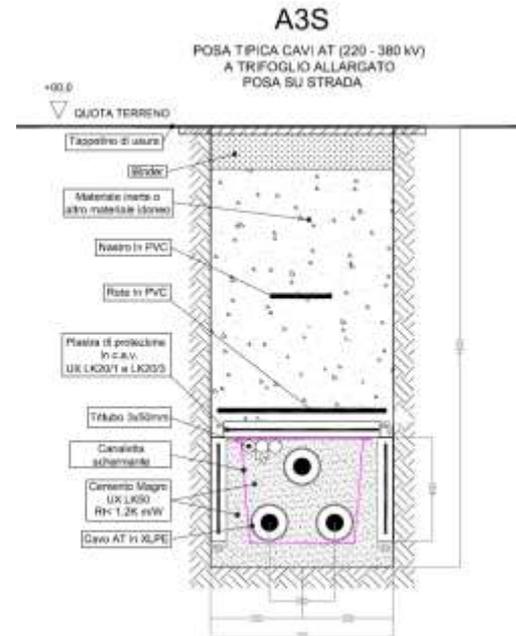
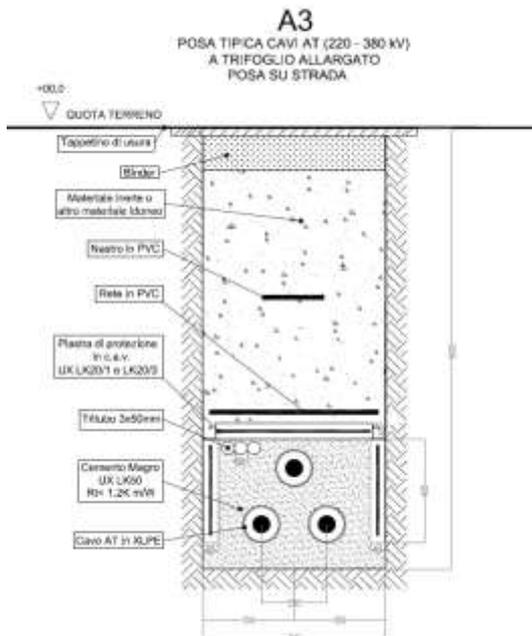
Sezione tipo A2

Sezione tipo A2 con schermo Ferromagnetico



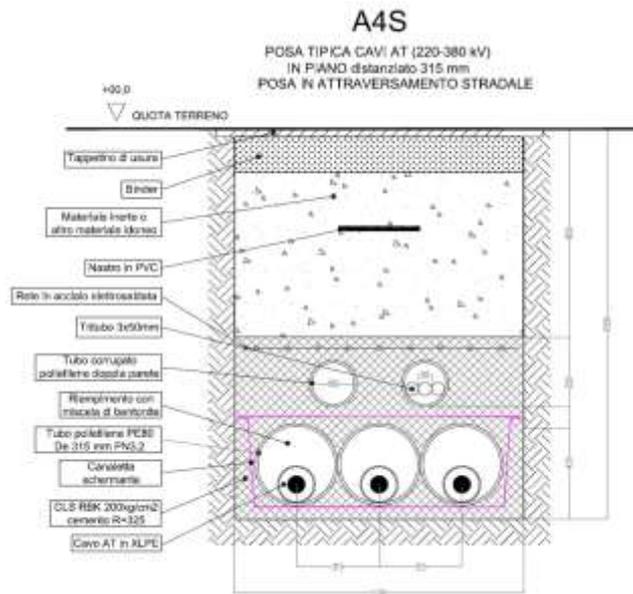
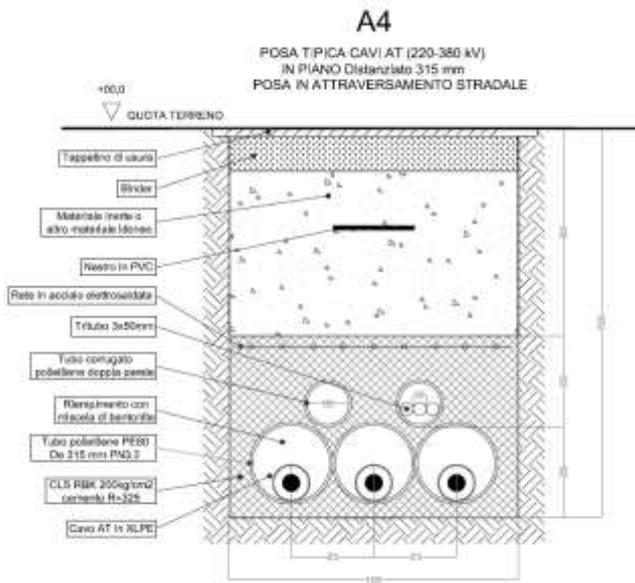
Sezione tipo A3

Sezione tipo A3 con schermo Ferromagnetico

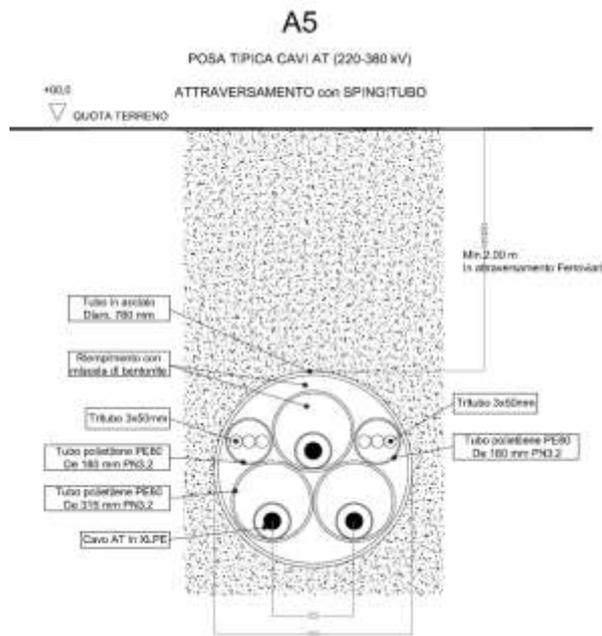


Sezione tipo A4

Sezione tipo A4 con schermo Ferromagnetico

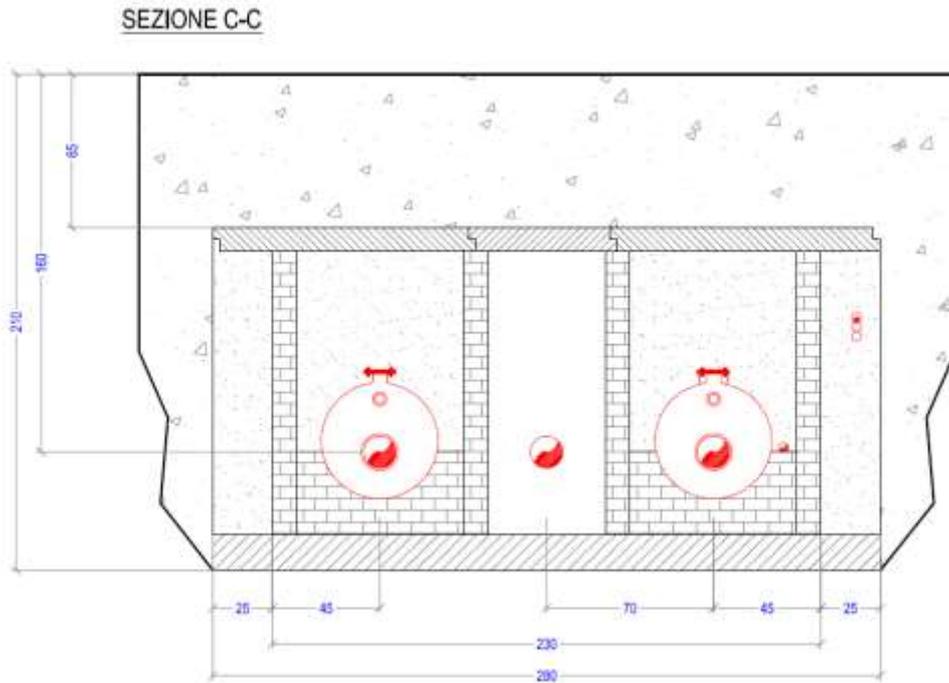


Sezione tipo A5

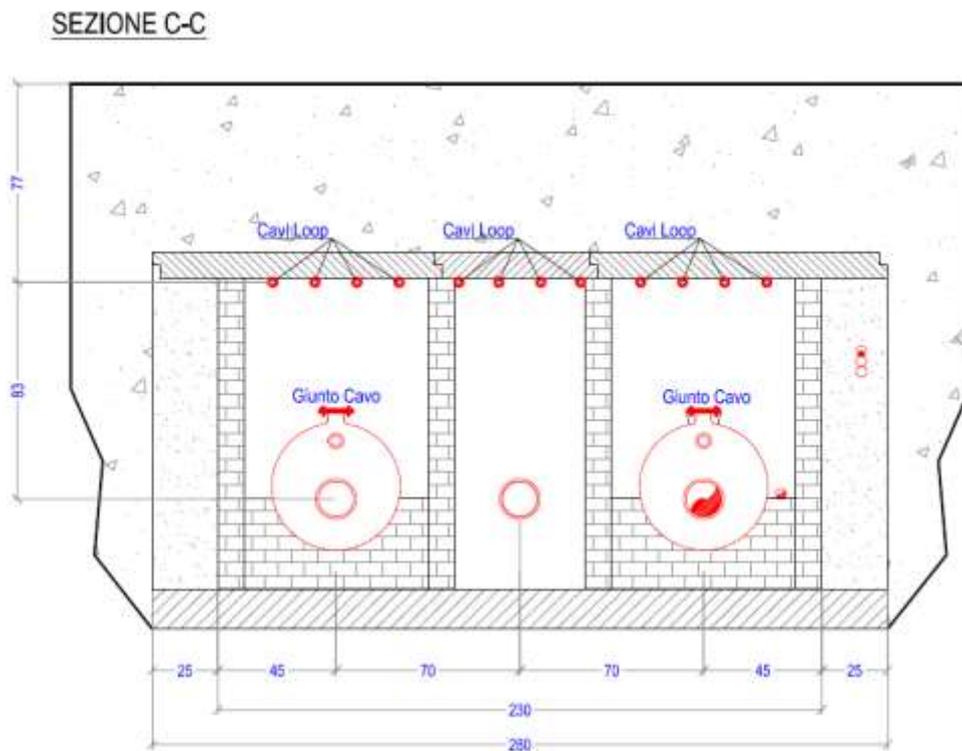


Sezione tipo A6

Sezione Buca giunti



Sezione Buca giunti con schermatura a loop ad alto accoppiamento magnetico



8. TERMINAZIONI

Sono previsti n. 6 terminali per esterno, di cui 3 per risalita su sostegno di linea aerea e 3 su cavalletti di stazione in aria.

A differenza dei giunti, per le terminazioni si adotteranno accessori per rete 220 kV, in maniera da contenerne l'ingombro e renderli congrui con le altre apparecchiature presenti in stazione.

9. TRATTA AEREA

L'esistente elettrodotto aereo T.216-T.217, nel tratto a cavallo fra i comuni di Rivoli e Grugliasco che verrà riutilizzato per realizzare il nuovo collegamento T.213, ha le seguenti caratteristiche:

- sostegni del tipo tronco piramidale a doppia terna, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali, di altezze varie;
- conduttore singolo in Alluminio-Acciaio, di diametro 26,9 mm (428 mmq) per la linea che è ora T.217 fino al sostegno 159,
- conduttore singolo in Alluminio-Acciaio di diametro 29,3 mm (509 mmq) per la linea che è ora T.216 fino al sostegno 159,
- conduttore singolo in Alluminio-Acciaio di diametro 31,5 mm (585 mmq) per entrambe le linee T.216-T.217 dal sostegno 159 fino alla stazione di Grugliasco;
- fune di guardia in Acciaio di diametro 11,50 mm (79 mmq).

La palificazione esistente che verrà riutilizzata per il nuovo collegamento T.213, mettendo in parallelo (con la tecnica definita di "ammazzettamento") i conduttori delle due terne ex T.216 e T.217, va dal sostegno 166, di ingresso nella stazione di Grugliasco, al sostegno 155.

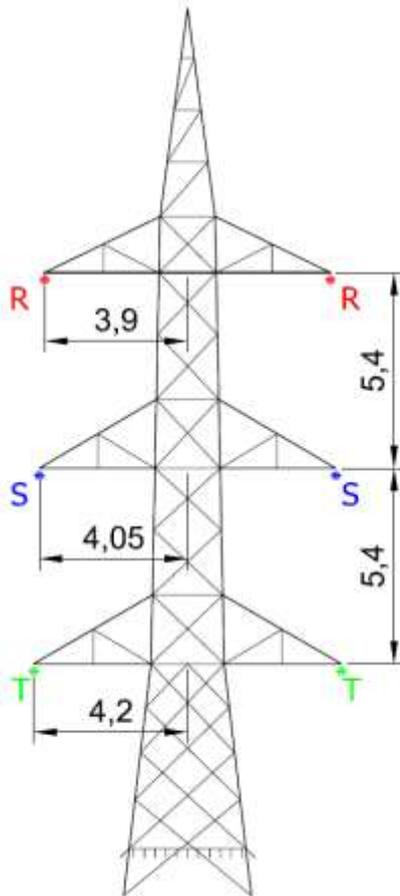
I sostegni dal 154 al 135 della linea ex T.216-T.217 verranno demoliti: intervento descritto con maggior dettaglio in altro PTO, relativo alle nuove modalità in ingresso alla stazione di Pianezza delle linee T.216 Rosone-Pianezza e T231 Piossasco-Pianezza.

Sull'asse dell'attuale campata 155-154 viene inserito il nuovo sostegno portaterminali, che assumerà la numerazione 154.

L'inserimento avverrà a circa 90 metri in arretramento rispetto al sostegno esistente; con tale posizionamento viene mantenuto sostanzialmente invariato l'andamento altimetrico dei conduttori rispetto al suolo.

Il nuovo sostegno sarà di tipo unificato E ed avrà un'altezza utile di 18 m (attacco conduttore basso) ed un'altezza totale di 36,1 m con una larghezza alla base di 6,2 m circa, mentre la mensola porta-terminali avrà un'altezza da terra di circa 10 m. In allegato alla presente relazione è inserito lo schematico del nuovo sostegno.

Schema conduttori al nuovo sostegno n.154



10. CALCOLO INDUZIONE MAGNETICA

Sulla base di quanto precedentemente descritto, si è provveduto al calcolo dell'induzione magnetica prodotta dal nuovo elettrodotto, in ogni singola configurazione, sia per la parte interrata che per la tratta aerea.

I risultati di calcolo delle varie configurazioni, hanno come base i seguenti valori di corrente di linea:

- 1600 A per il tratto di cavo interrato, come definito dalla CEI 11-17;
- 1420 A per la tratta in conduttore aereo, come definito dalla CEI 11-60 (*il valore di corrente è riferito al conduttore in AA da 31,5 mmq*);

A. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A1

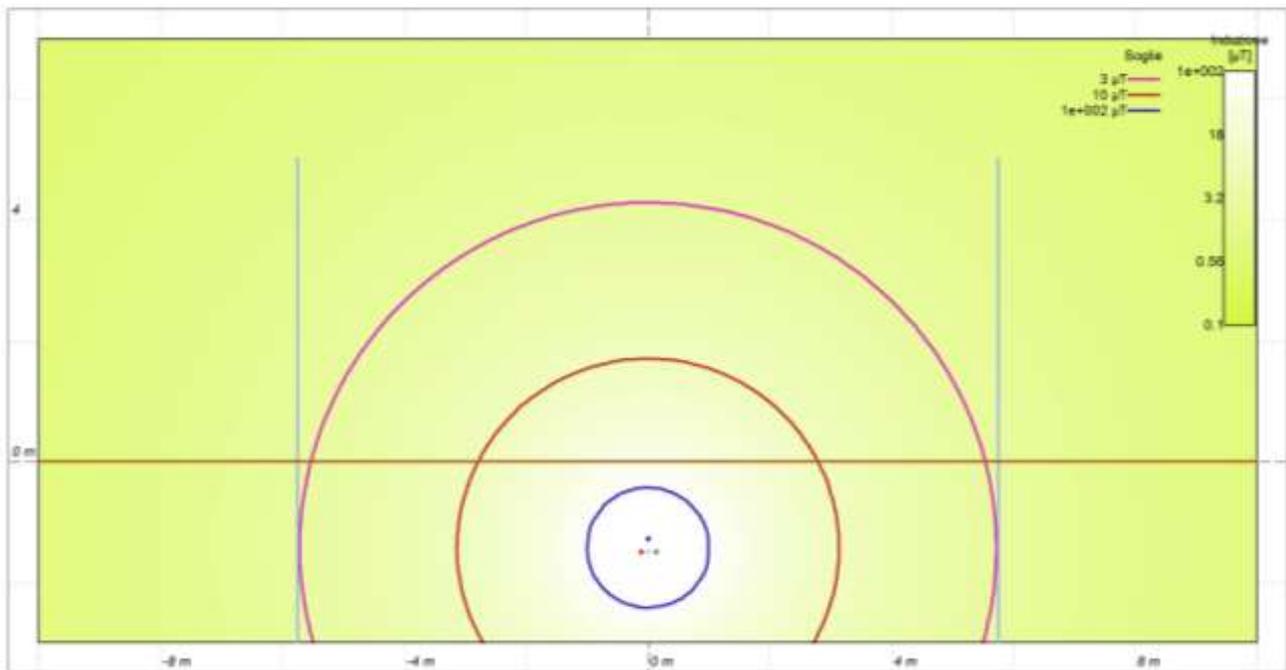
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

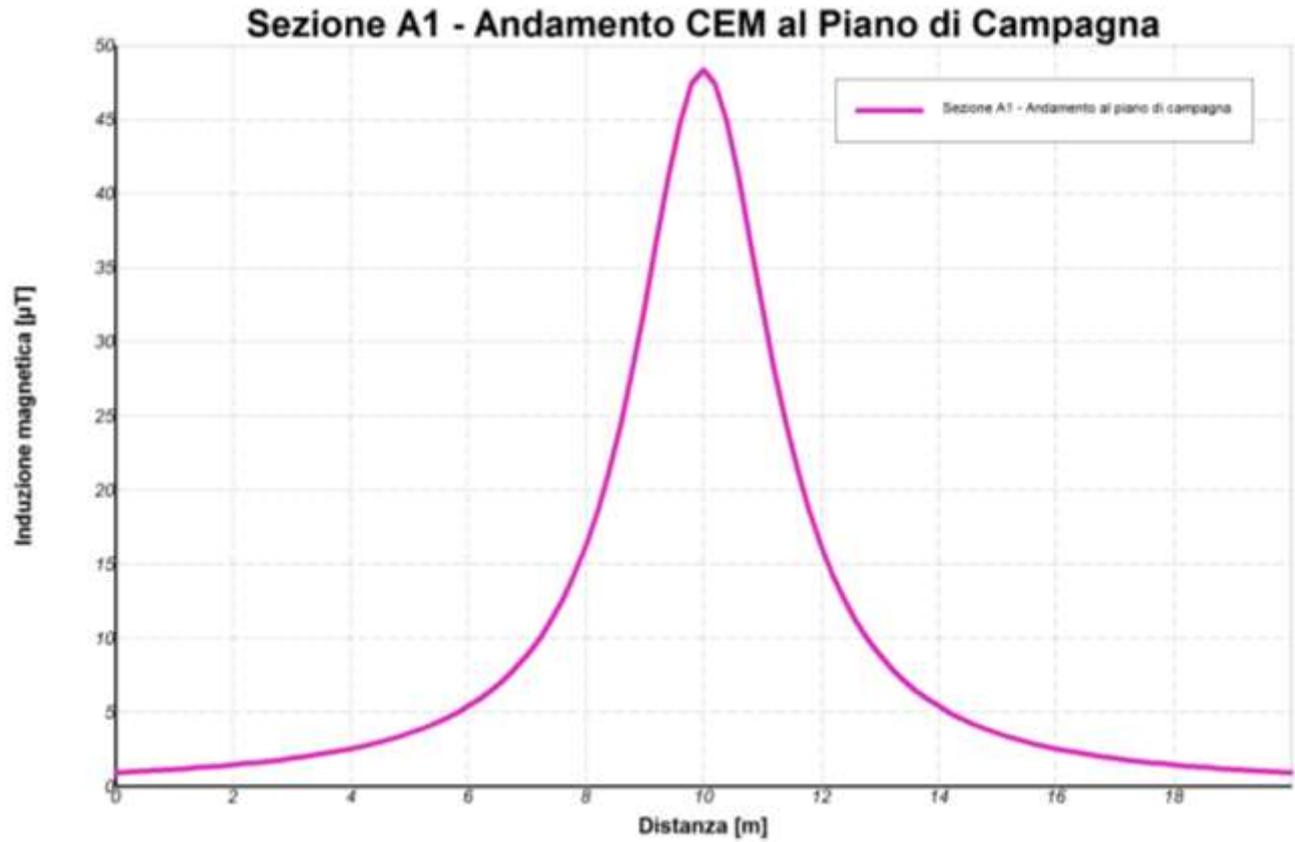
Dpa = 5,75 + 5,75 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 5,60 + 5,60 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 48,30 µT

B. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A1S

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

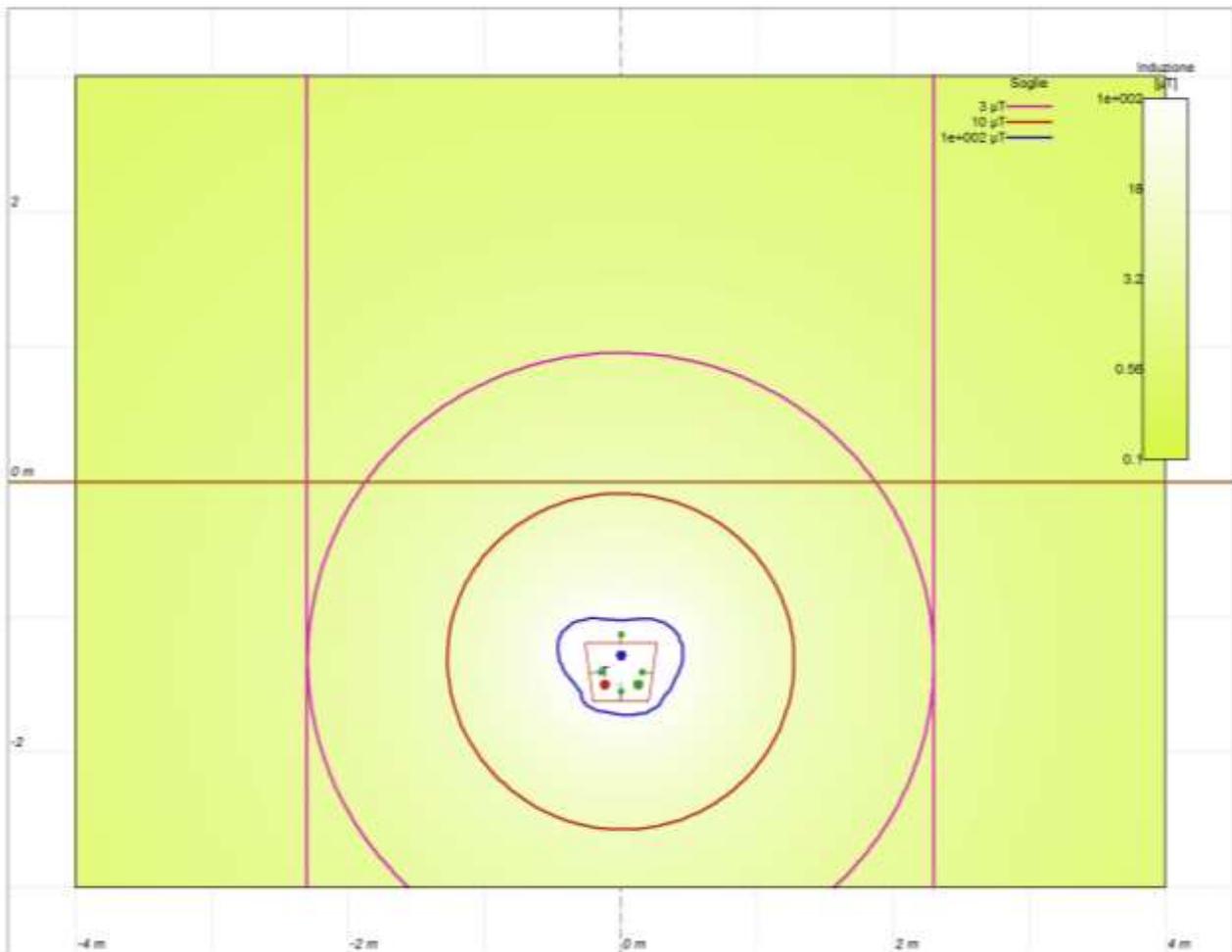
Inserimento di canalina schermante in materiale ferromagnetico

Conducibilità	8,127 MS/m
---------------	------------

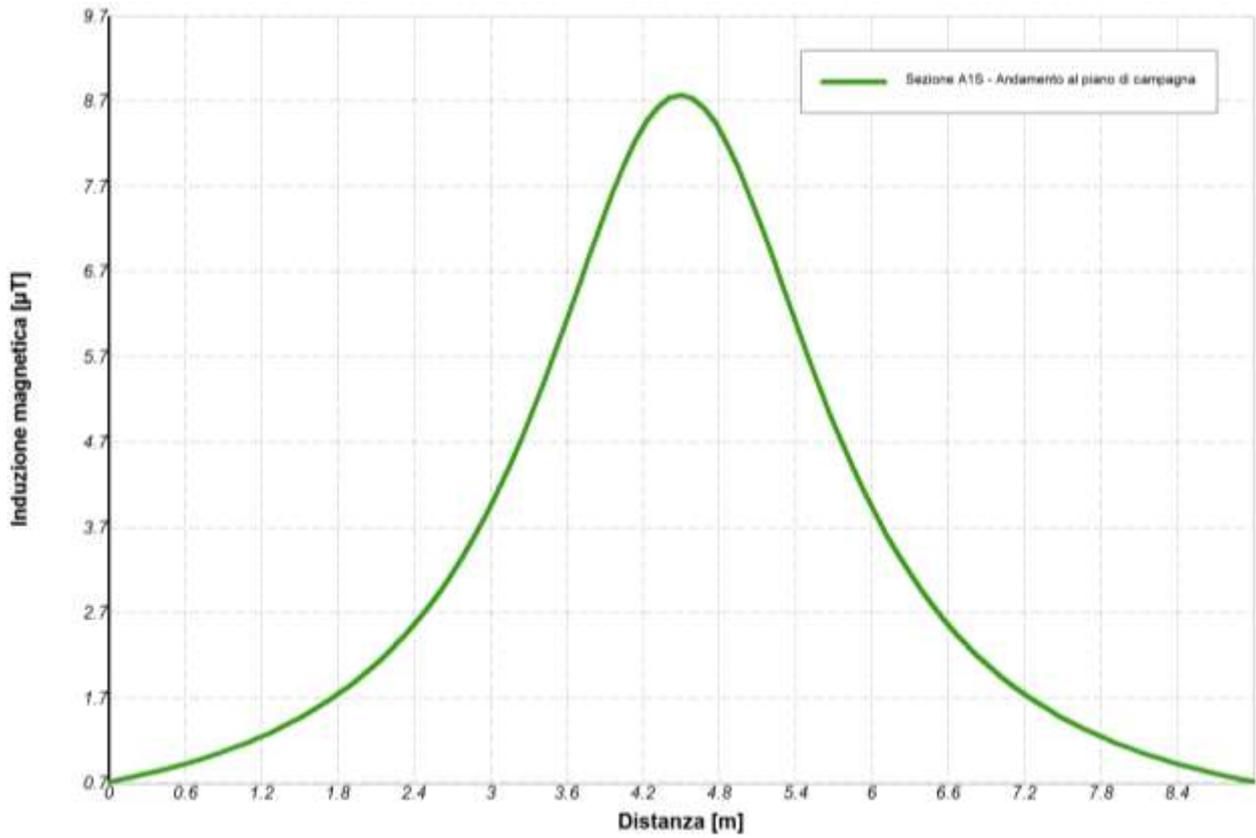
Dpa = 2,30 + 2,30 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 1,95 + 1,95 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 8,77 μT

C. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A2

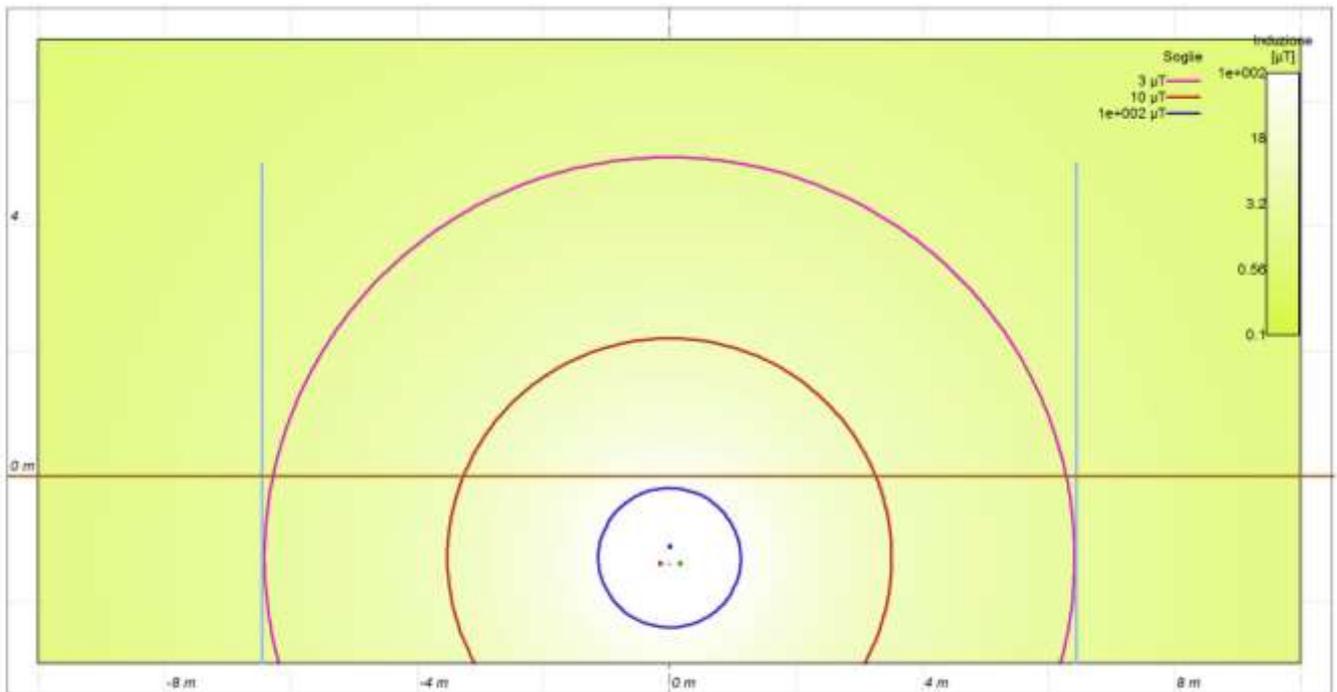
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

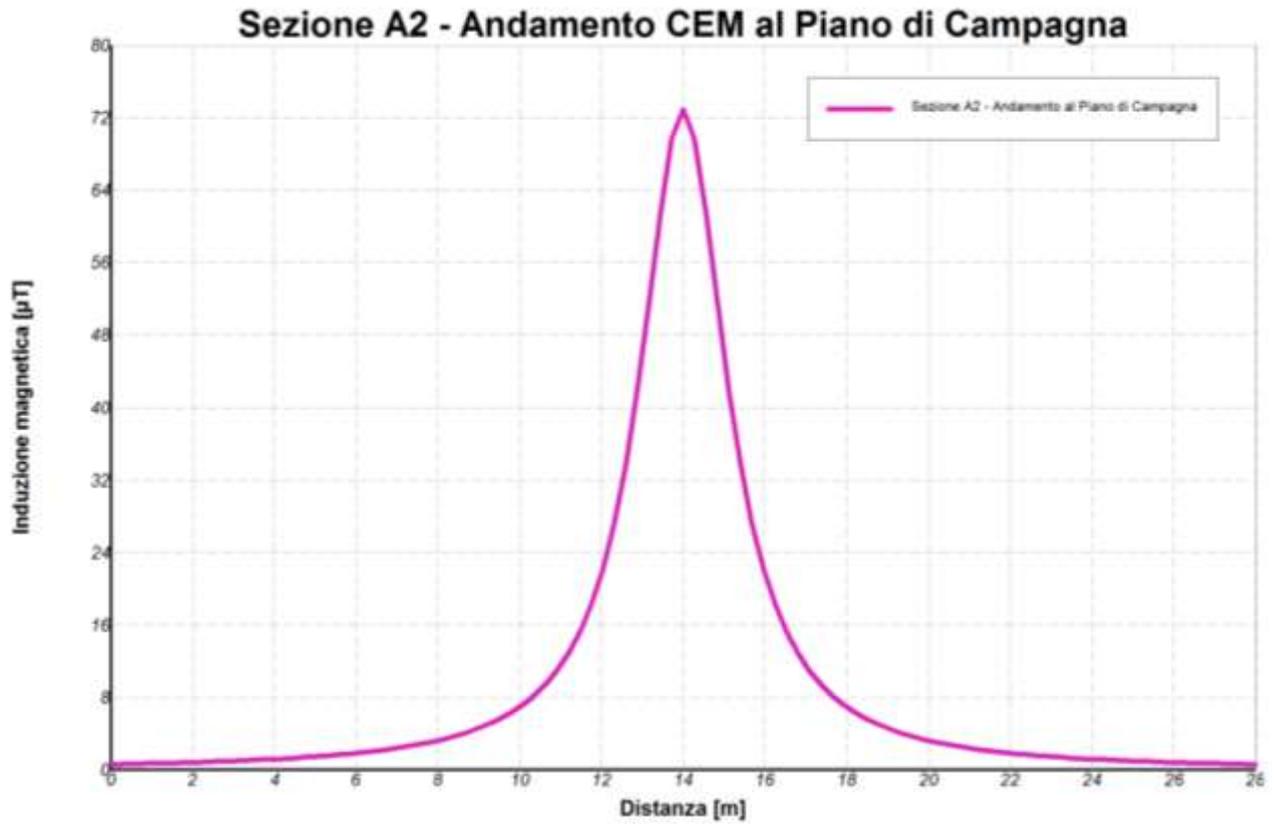
Dpa = 6,45 + 6,45 m (dall'asse di mezzzeria)

Fascia 3 μT = 6,30 + 6,30 m (dall'asse di mezzzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 72,93 μT

D. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A2S

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

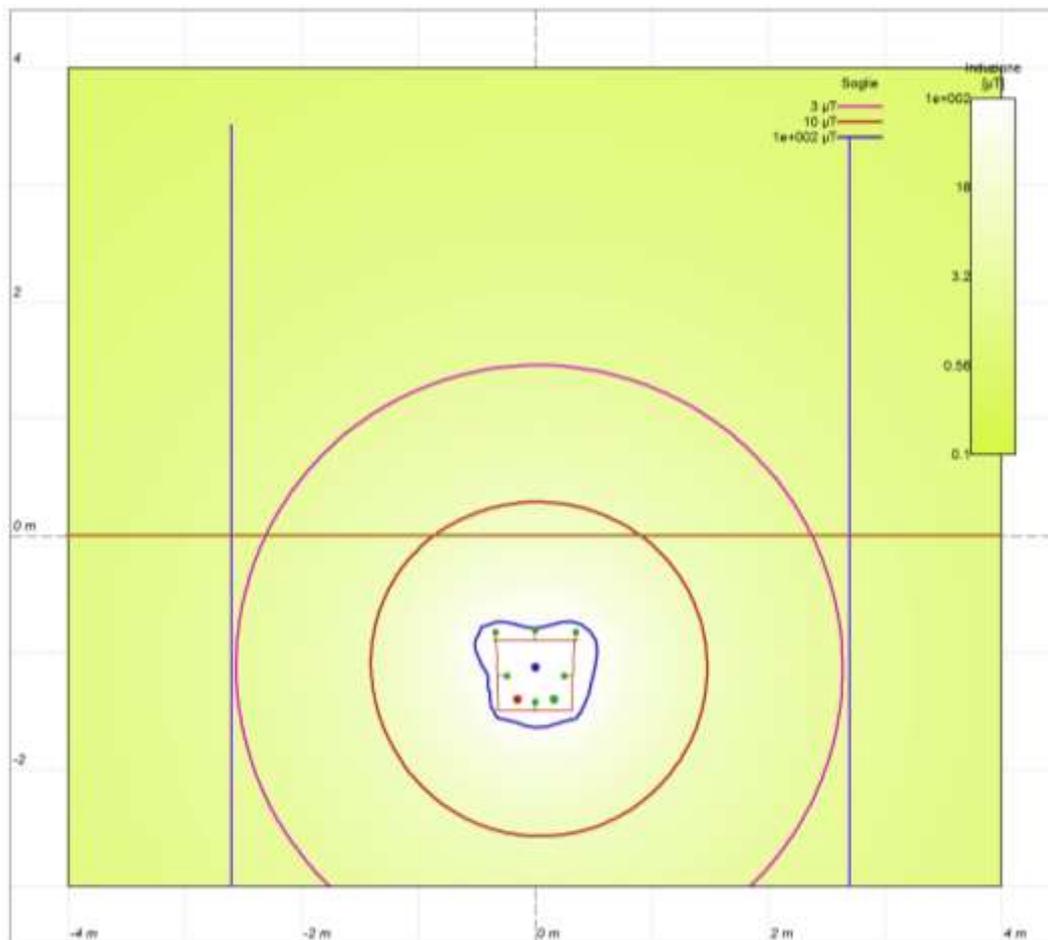
Inserimento di canalina schermante in materiale ferromagnetico

Conducibilità	8,127 MS/m
---------------	------------

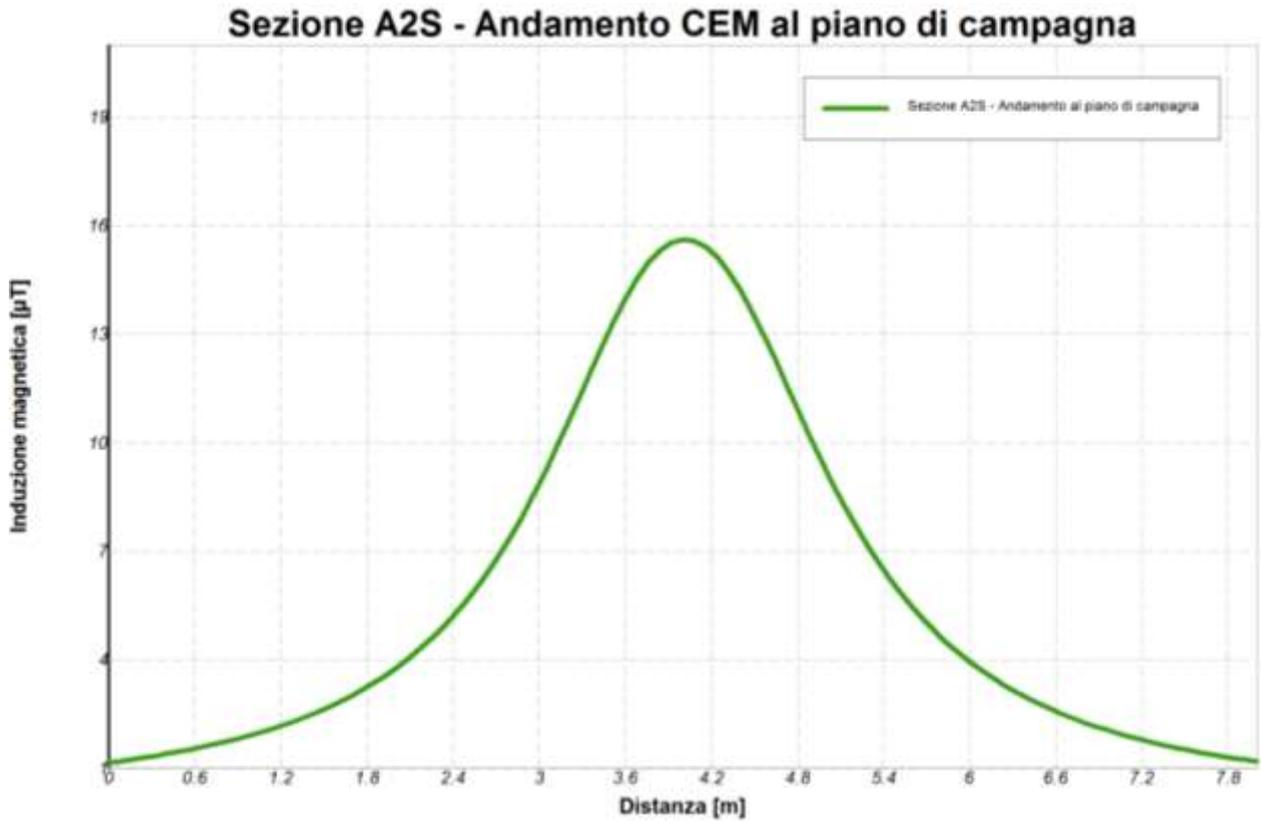
Dpa = 2,70 + 2,70 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 2,35 + 2,35 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 15,62 µT

E. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A3

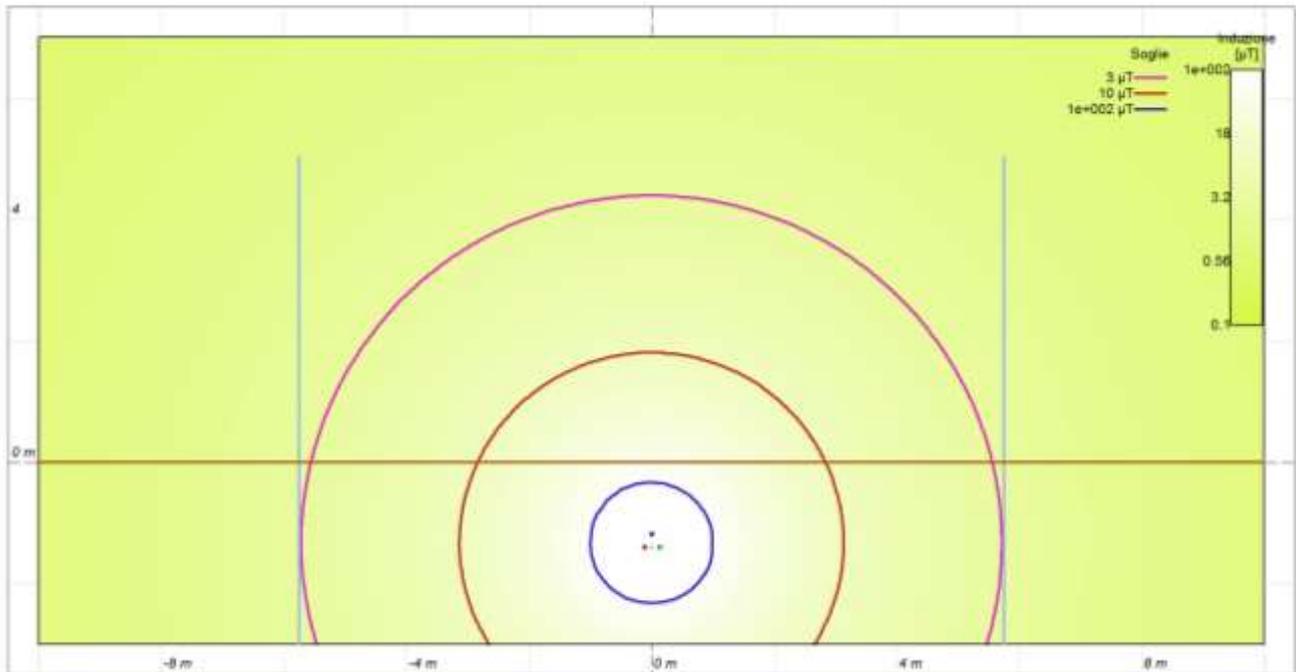
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

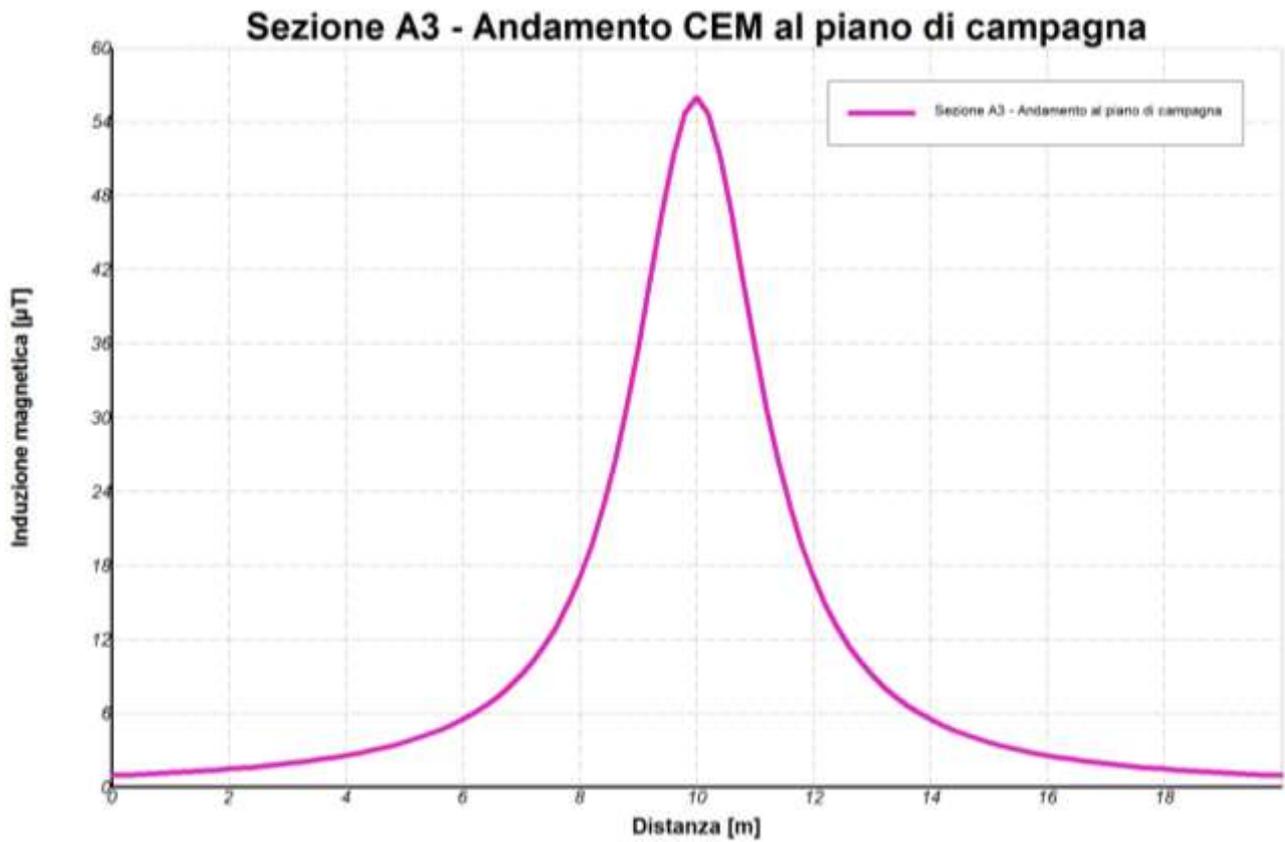
Dpa = 5,75 + 5,75 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 5,58 + 5,58 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 56,00 µT

F. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A3S

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

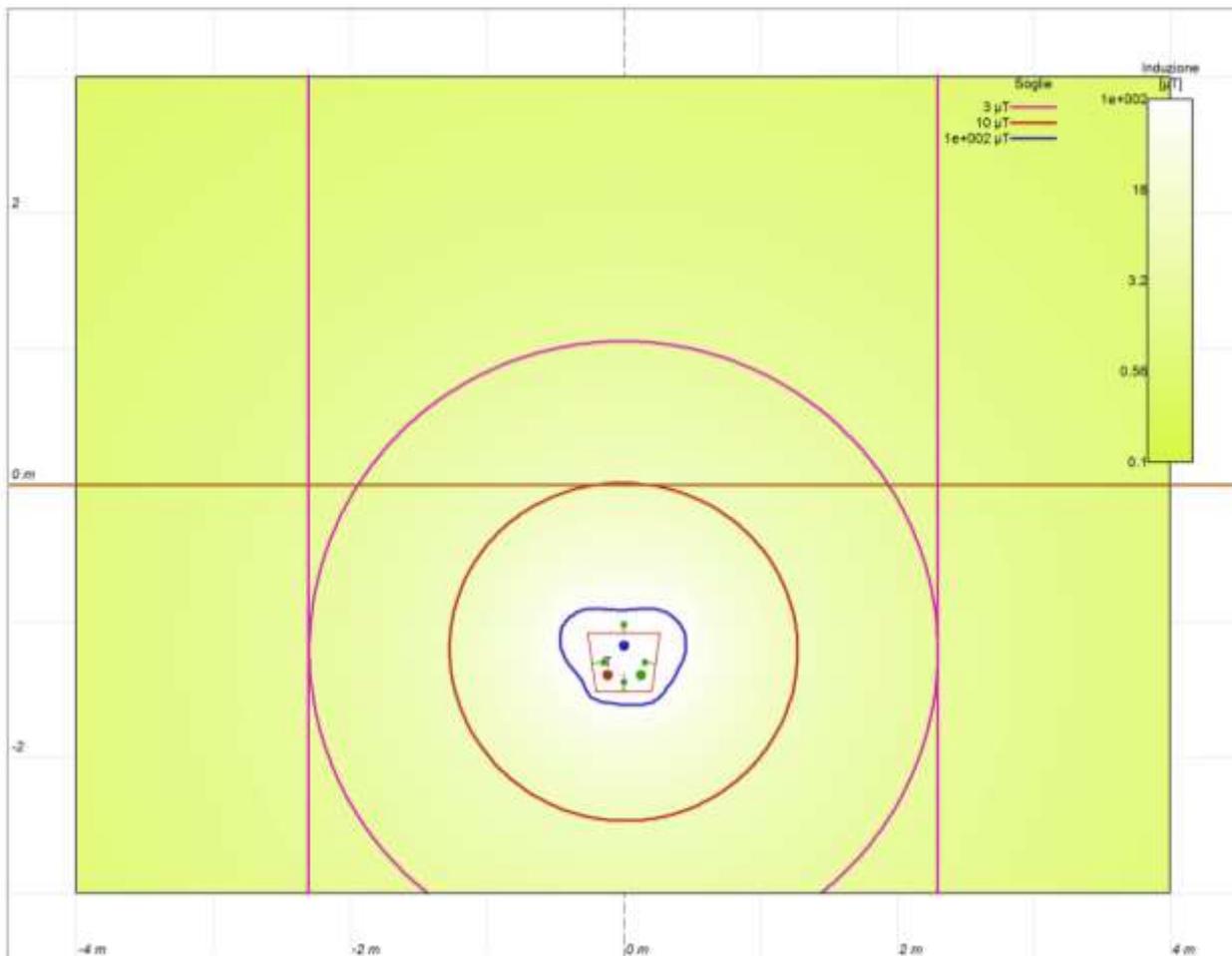
Inserimento di canalina schermante in materiale ferromagnetico

Conducibilità	8,127 MS/m
---------------	------------

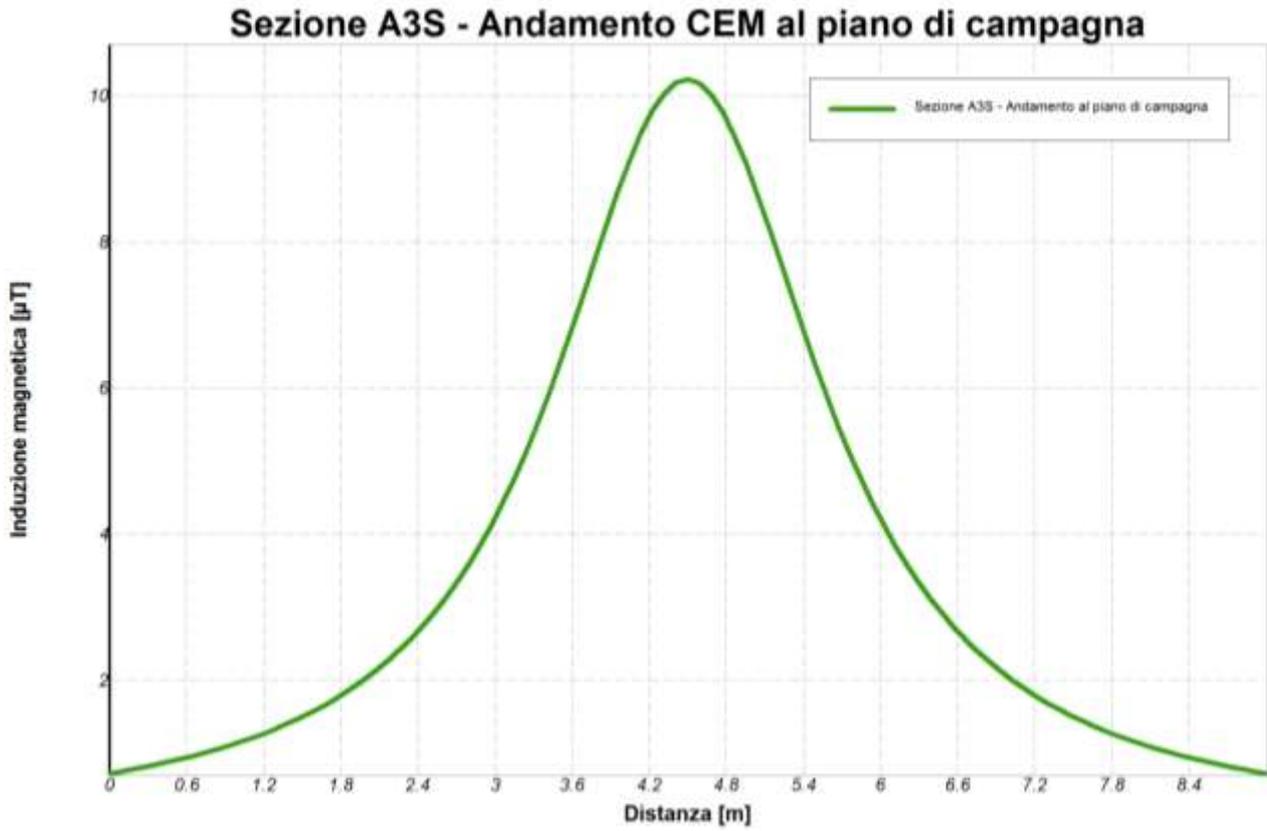
Dpa = 2,30 + 2,30 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 1,80 + 1,80 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 10,30 µT

G. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A4

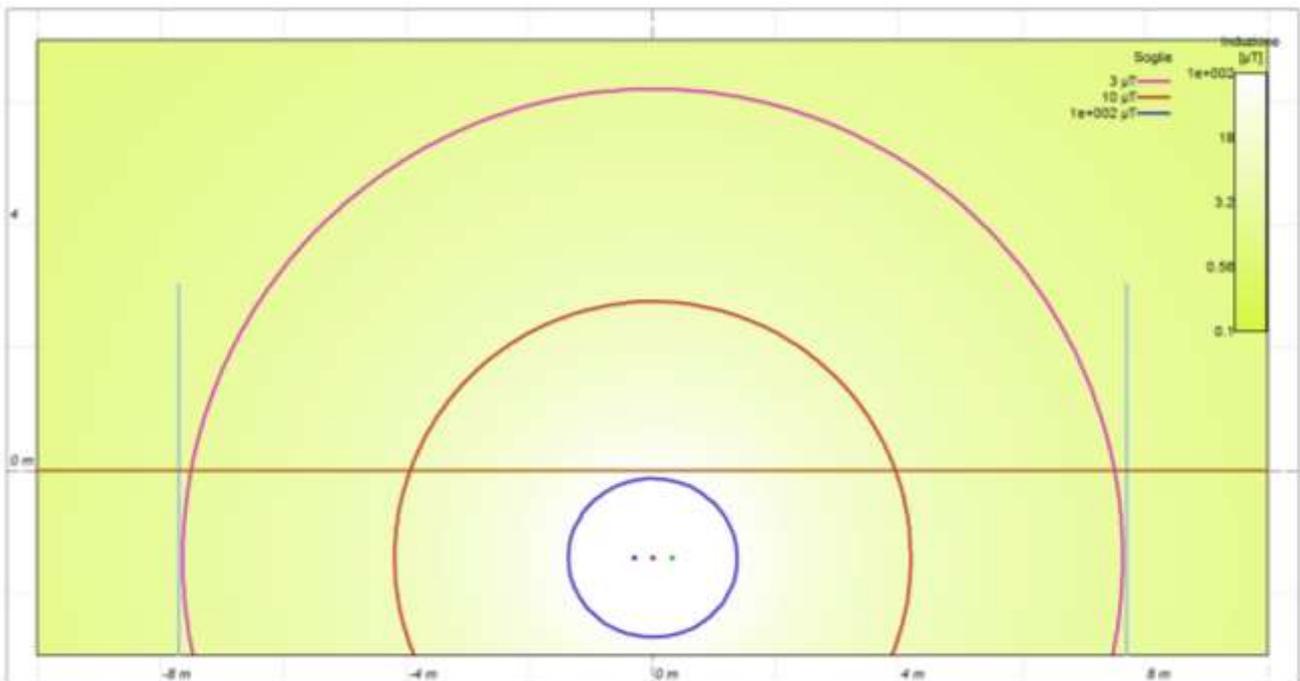
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

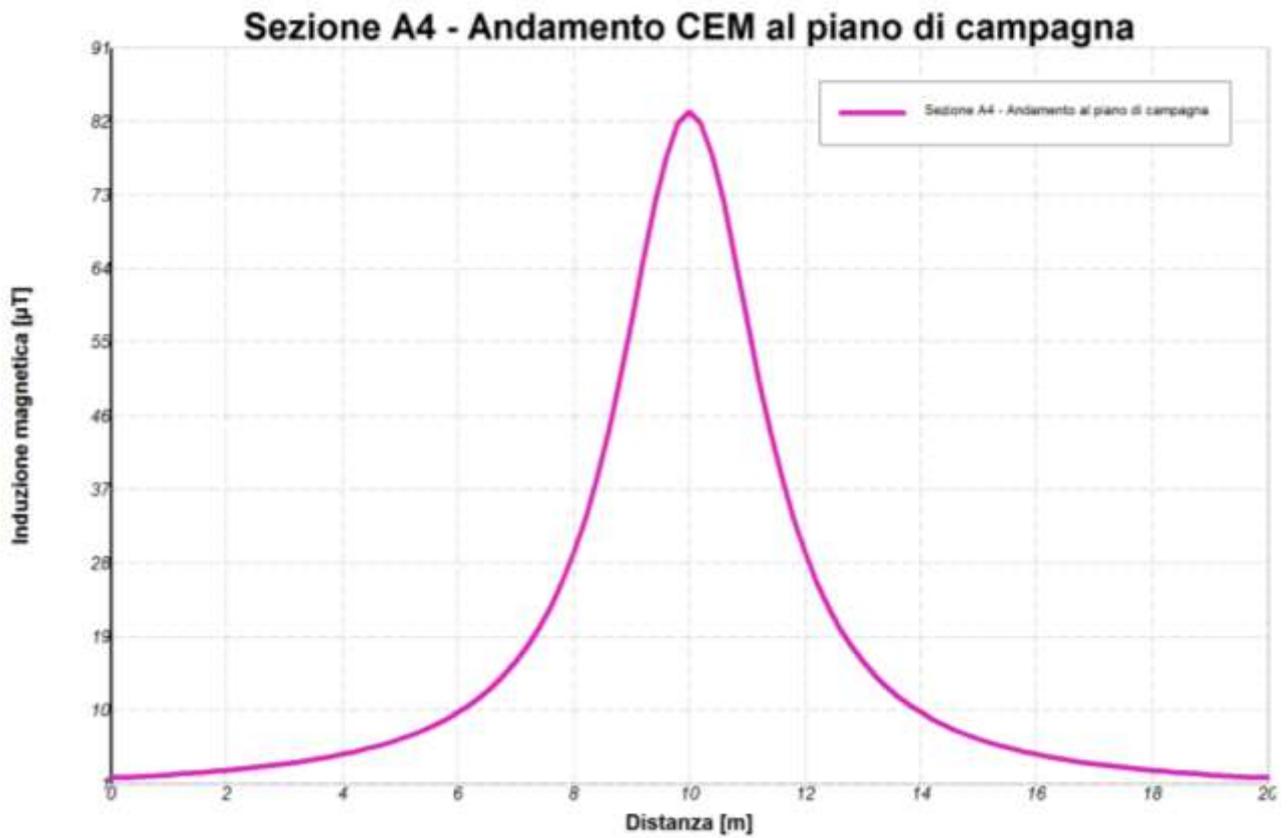
Dpa = 7,70 + 7,70 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 7,50 + 7,50 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 83,20 µT

H. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A4S

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

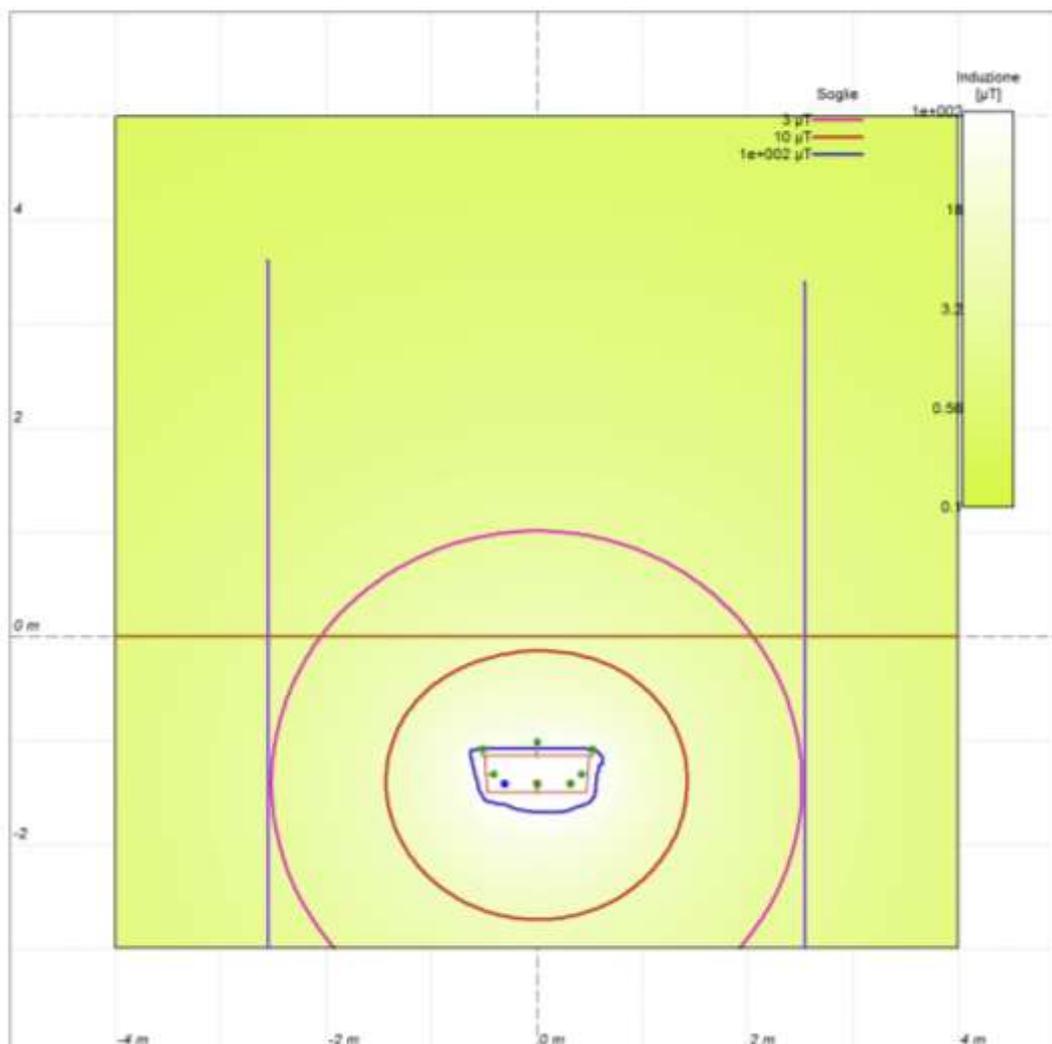
Inserimento di canalina schermante in materiale ferromagnetico

Conducibilità	8,127 MS/m
----------------------	-------------------

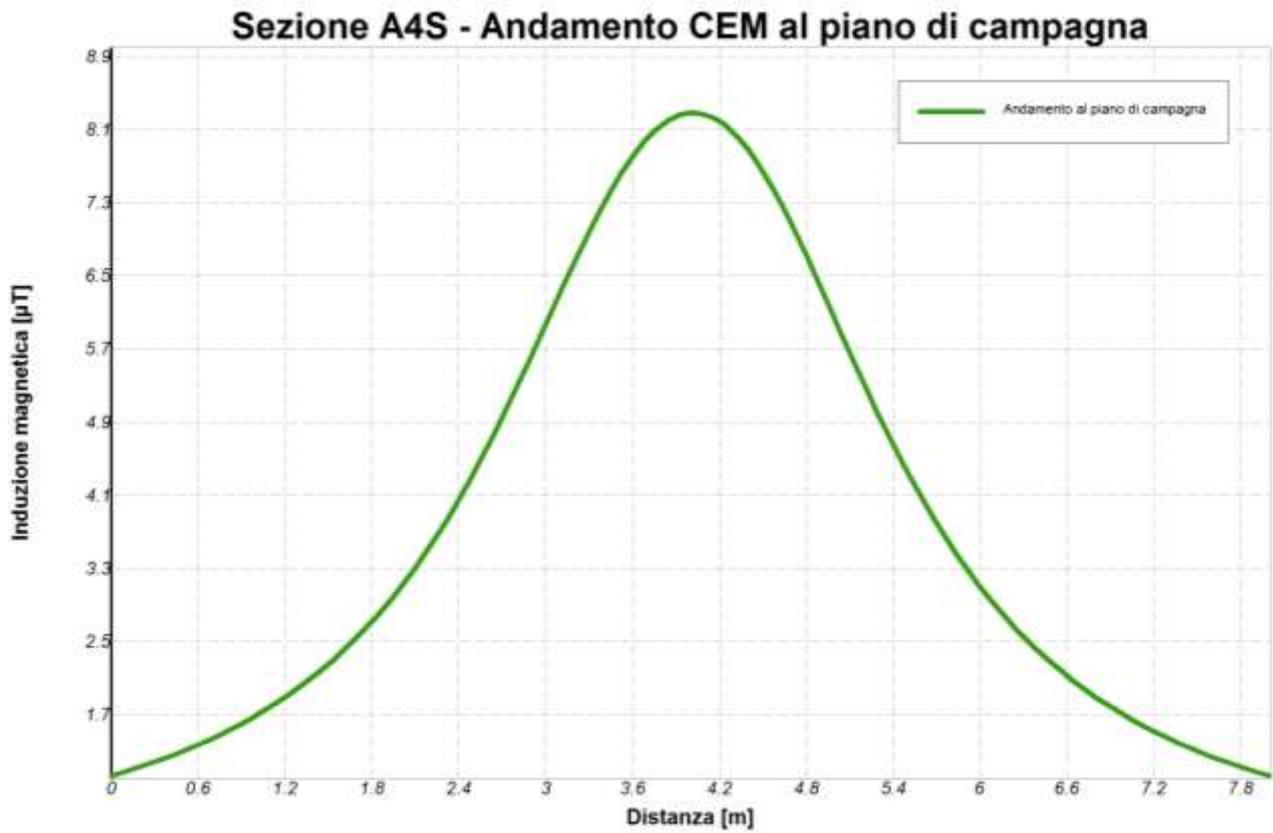
Dpa = 2,55 + 2,55 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 2,05 + 2,05 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 8,28 µT

I. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A5

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120 °

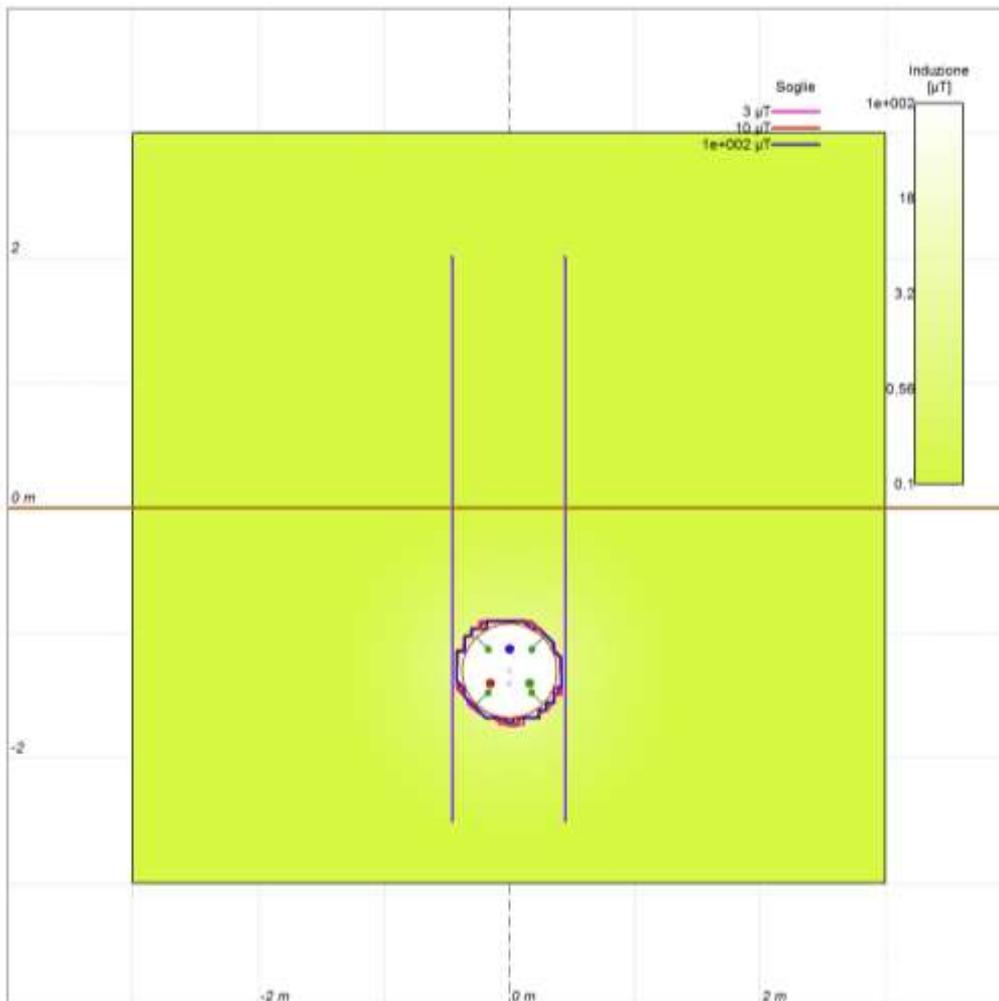
Dpa = 0,45 + 0,45 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 0,0 + 0,0 m (dall'asse di mezzeria)

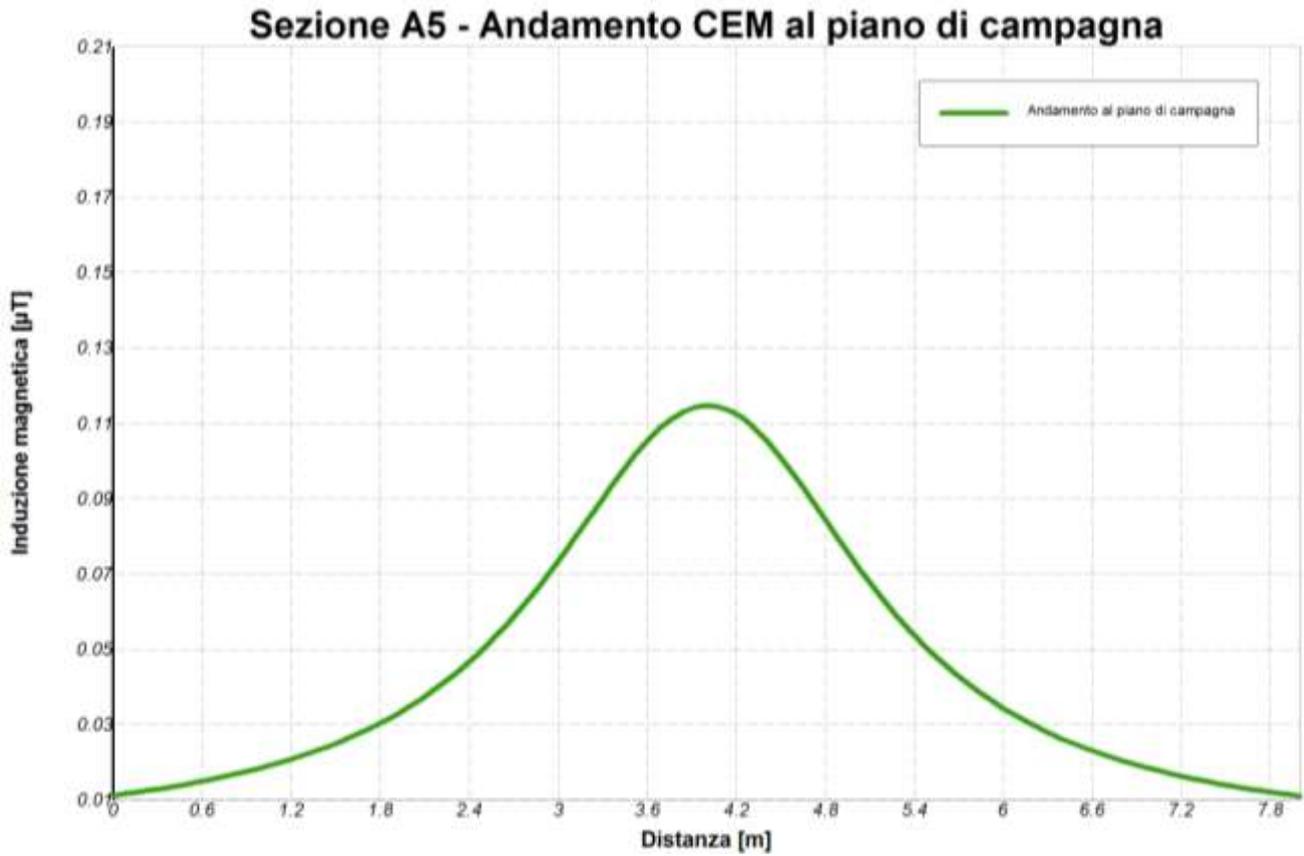
Inserimento di tubazione schermante in materiale ferromagnetico

Conducibilità	8,127 MS/m
---------------	------------

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 0,12 µT

J. INDUZIONE MAGNETICA SEZIONE TIPO A6

Ipotesi di calcolo

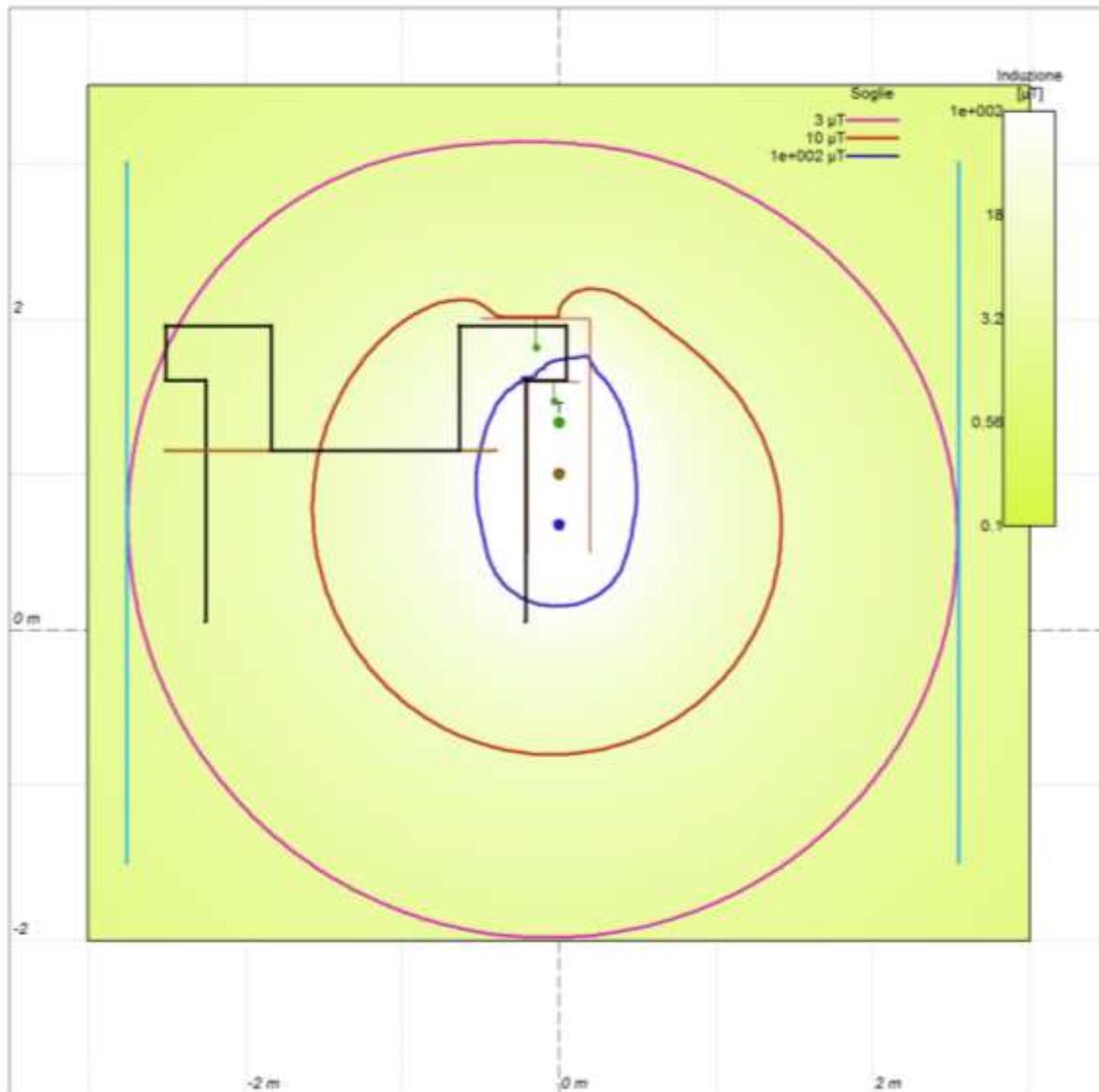
Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

Inserimento di pannelli schermanti in alluminio

Conducibilità	30 MS/m
----------------------	----------------

Dpa = 2,75 + 2,55 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



K. INDUZIONE MAGNETICA BUCA GIUNTI

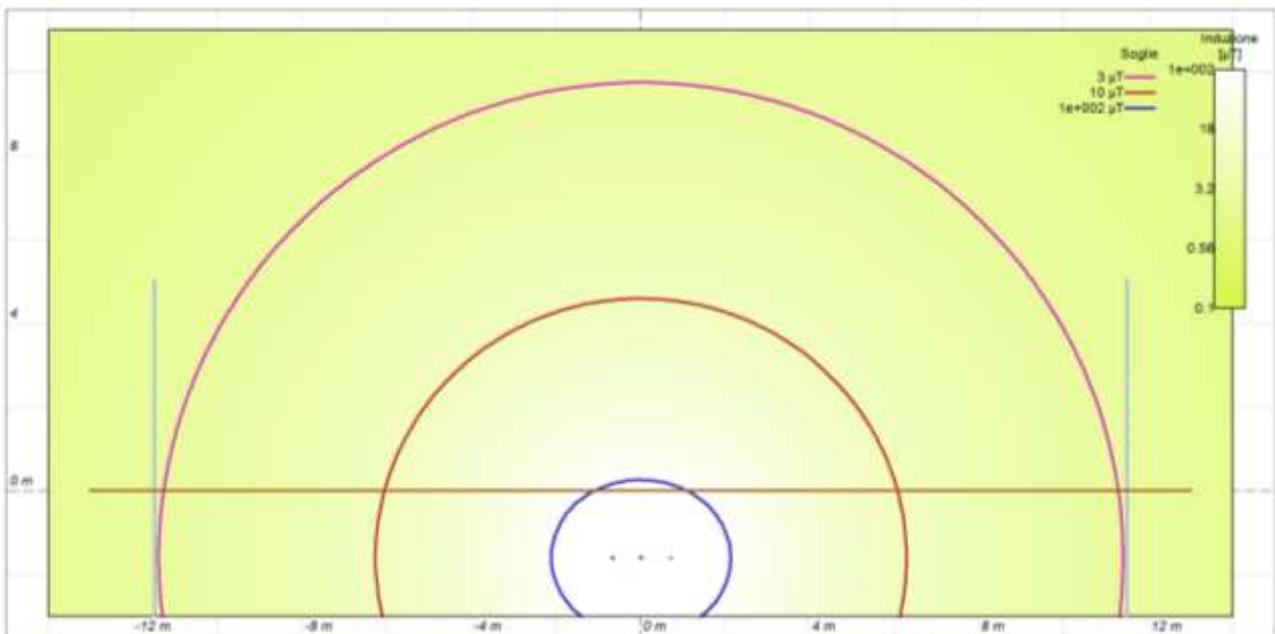
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

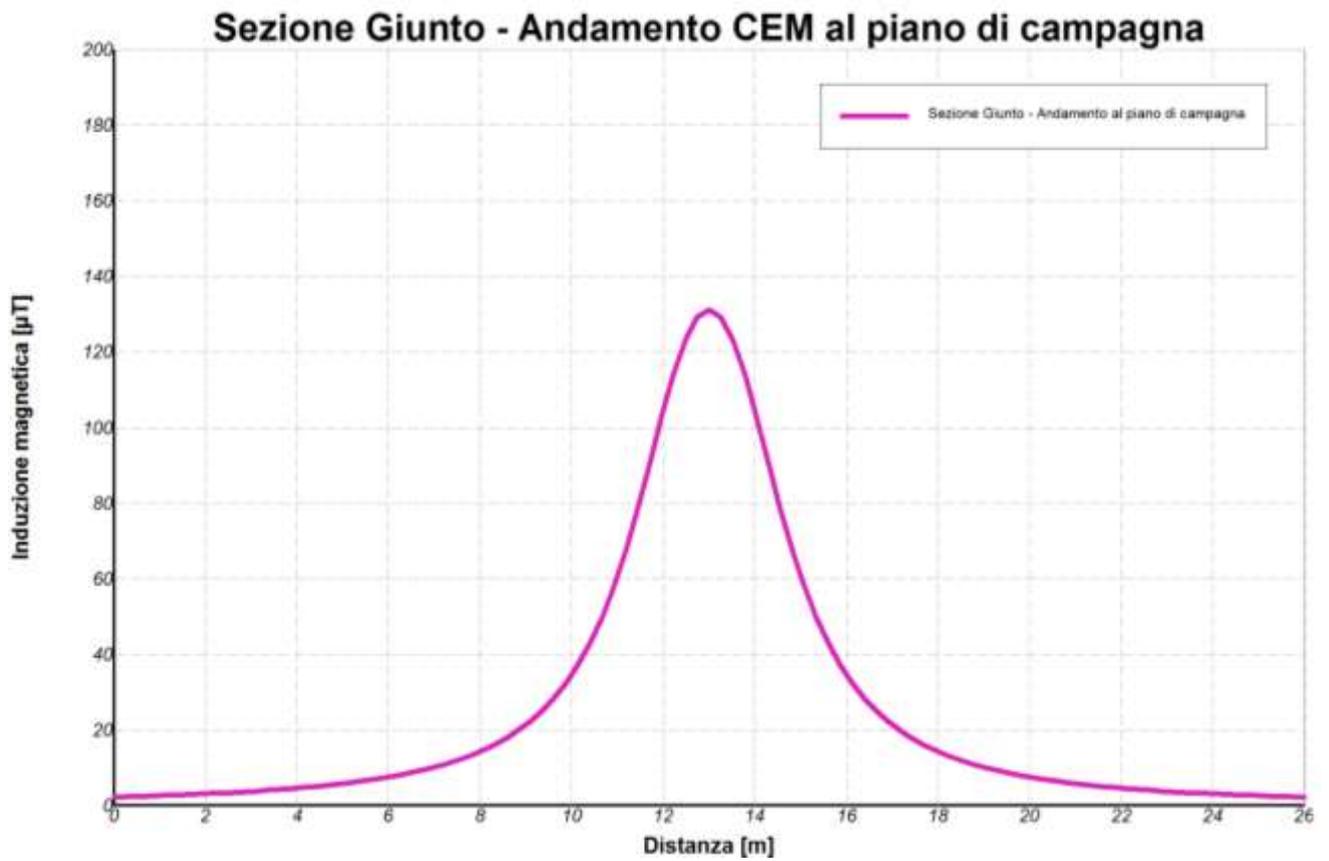
Dpa = 11,50 +11,50 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μT = 11,30 +11,30 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 131,20 µT

L. INDUZIONE MAGNETICA BUCA GIUNTI SCHERMATA CON LOOP

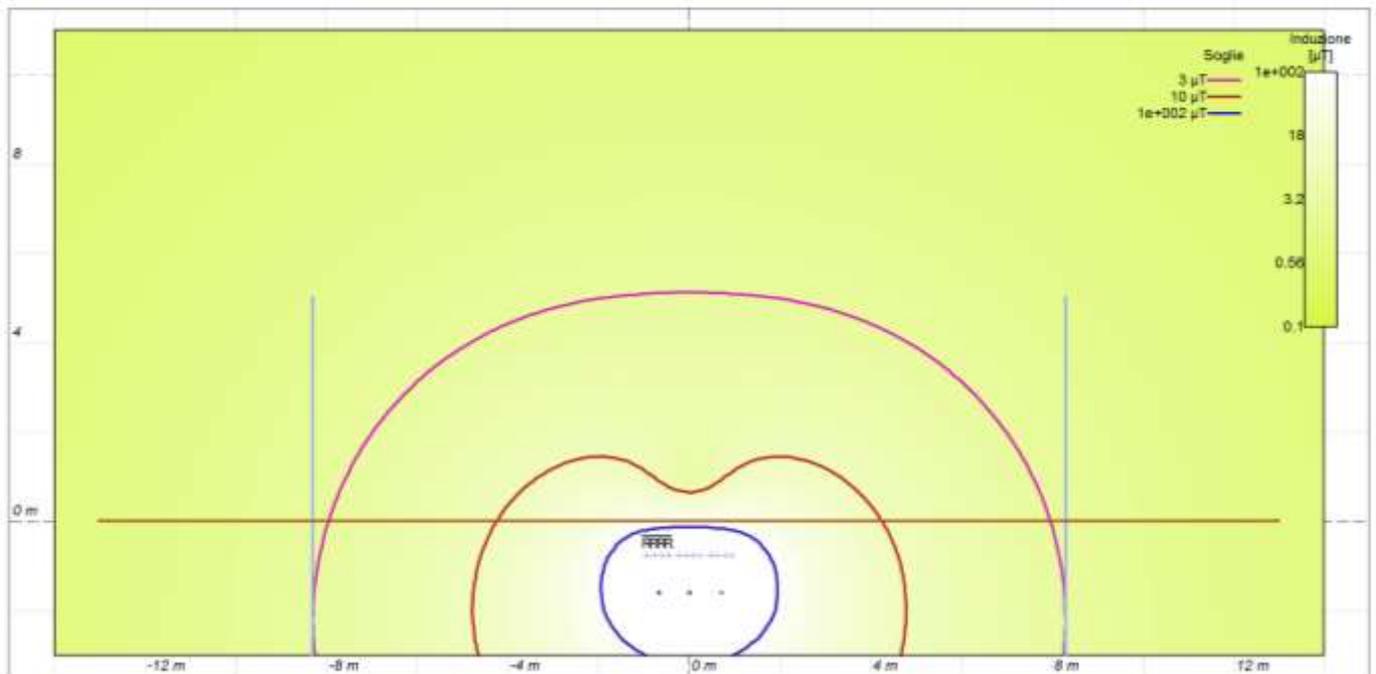
Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (blu)	1600 A	0°
S (verde)	1600 A	240°
T (rosso)	1600 A	120°

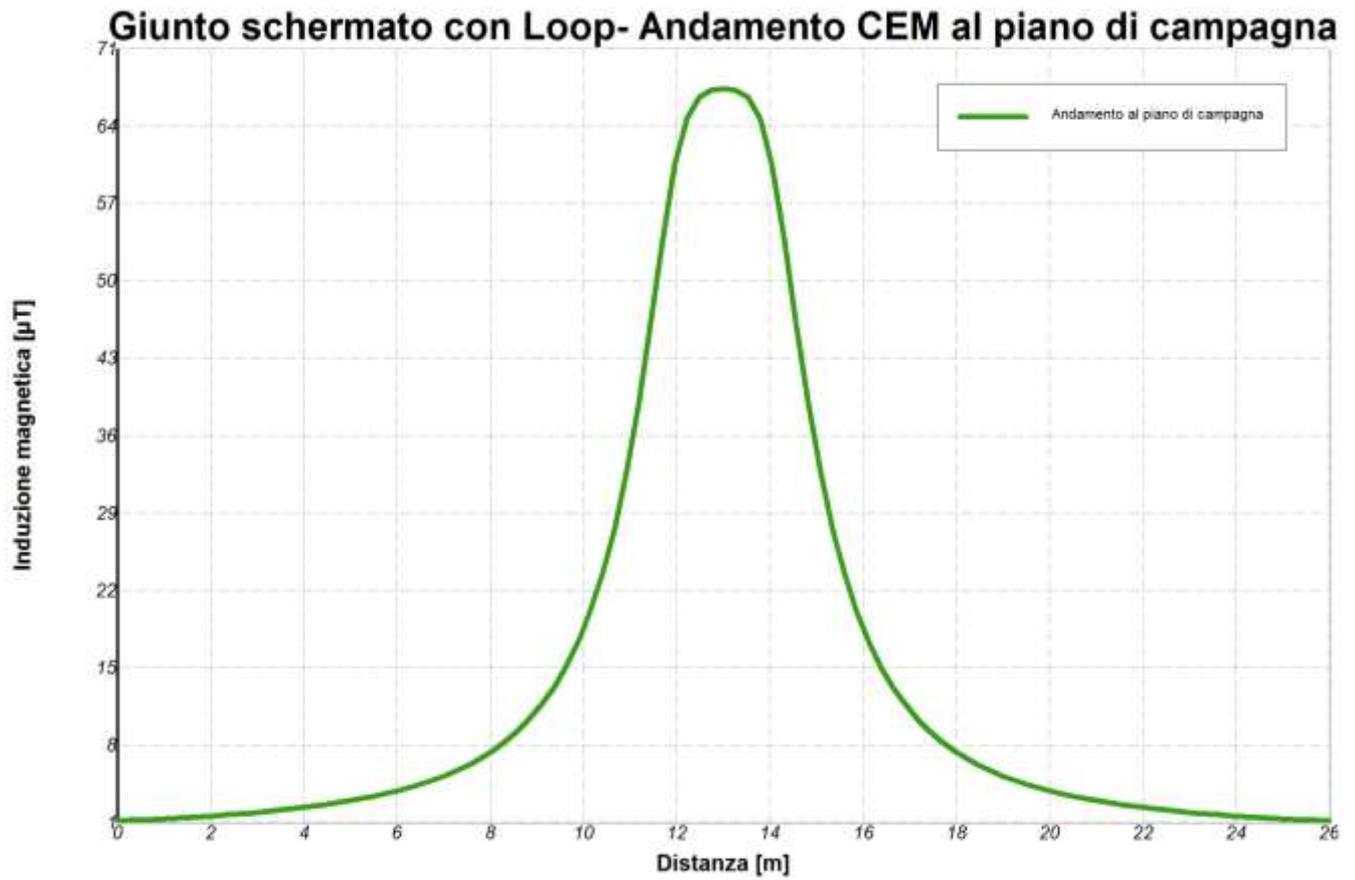
Dpa = 8,30 + 8,30 m (dall'asse di mezzeria)

Fascia 3 μ T = 8,00 + 8,00 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 0,00 m)



Valore max di B = 67,40 µT

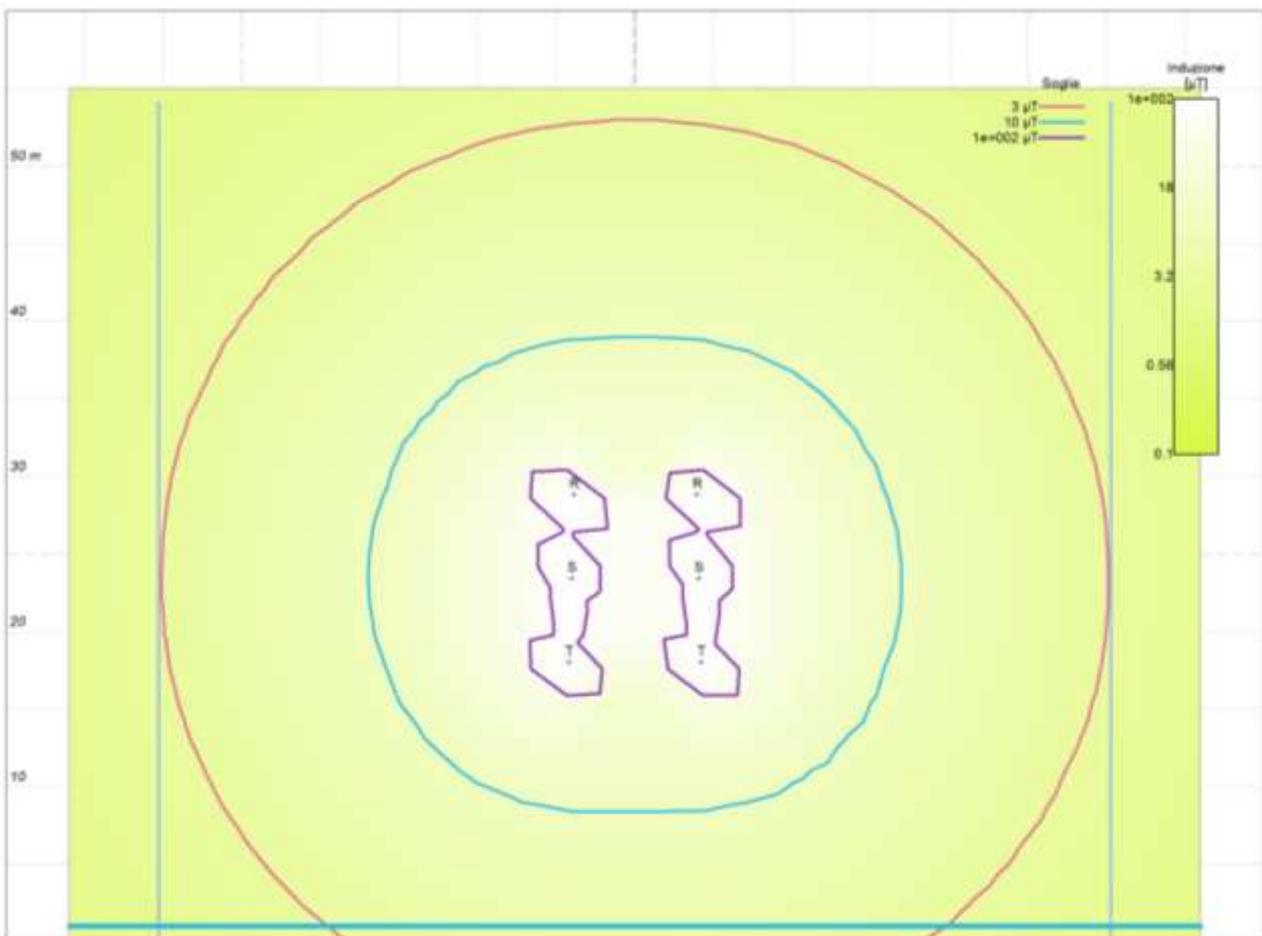
M. INDUZIONE MAGNETICA LINEA AEREA AL NUOVO SOSTEGNO N.154

Ipotesi di calcolo

Conduttore	Corrente	Fase
R (Rosso)	710 A x 2	0°
S (Blu)	710 A x 2	240°
T (Verde)	710 A x 2	120°

Dpa = 30,30 + 30,30 m (dall'asse di mezzeria)

Isolivello



Andamento induzione magnetica al piano di campagna (q.ta 1,00 m)

