

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



Progetto Definitivo

Parco Eolico Orgosolo-Oliena

Titolo elaborato:

Relazione impatto elettromagnetico

TL	GD	GD	EMISSIONE	27/12/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



SCIROCCO PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

CONSULENZA



GECODOR SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice
ORSA104

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 80

Sommario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	4
3.1. Sistema di distribuzione a 33 kV.....	8
3.2. Cavi elettrici a 33 kV.....	9
3.3. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV	14
3.4. Impianto Battery Energy Storage System	15
4. VALORI LIMITE DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA E DELL'INTENSITA' DEL CAMPO ELETTRICO	17
5. CALCOLO DELLE DPA.....	19
5.1. DPA collegamenti in cavo interrato di Media Tensione.....	20
5.2. DPA collegamento in cavo interrato di Alta Tensione	69
5.3. DPA Stazione elettrica Utente 150/33 kV.....	76
5.4. DPA Battery Energy Storage System	76
6. CONCLUSIONI.....	79

1. PREMESSA

La “**Scirocco Prime s.r.l.**” è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Sardegna, denominato “**Parco Eolico Orgosolo - Oliena**”, nel territorio dei comuni di Orgosolo e Oliena nella provincia di Nuoro.

L’impianto è caratterizzato da una potenza totale di 109,8 MW e ha punto di connessione in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV, di futura realizzazione, nel Comune di Nuoro.

A tale scopo la Ge.co.D’Or. s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare focus nel settore dell’eolico e proprietaria della suddetta società, si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l’esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA).

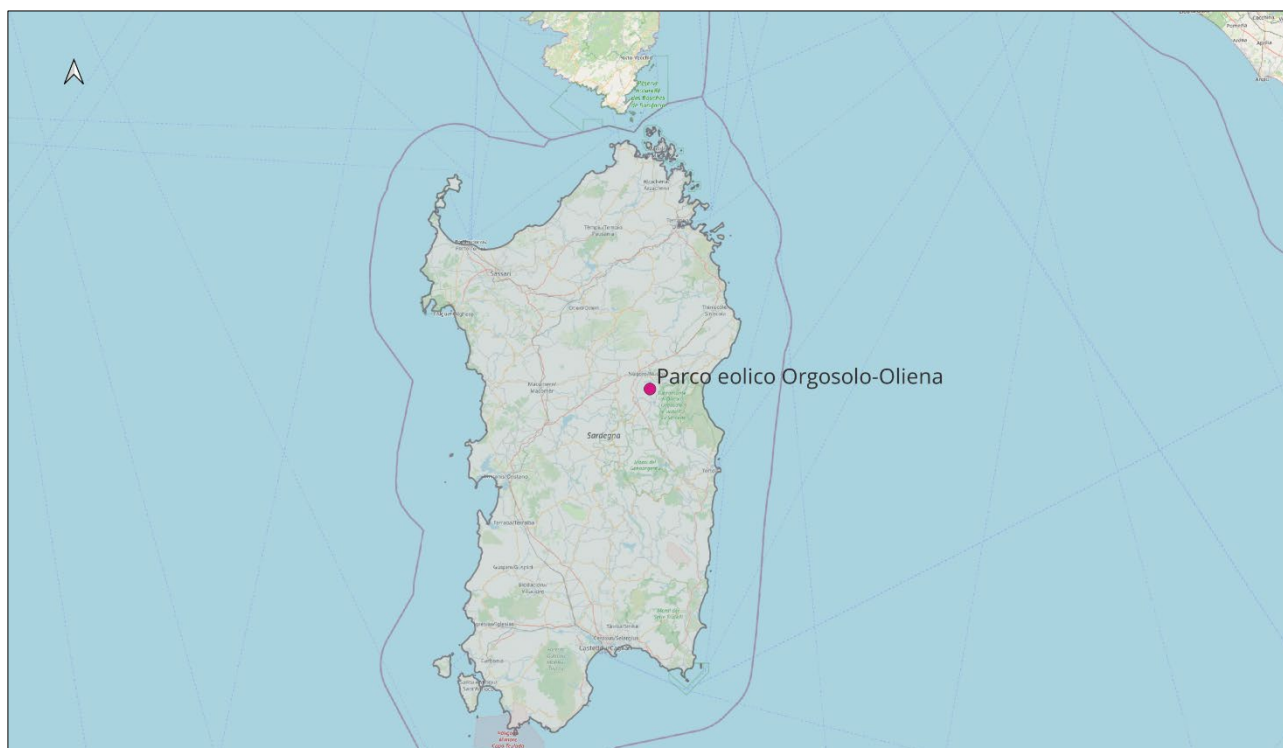


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Orgosolo-Oliena

Nella presente trattazione vengono valutati l’andamento ed i valori del campo di induzione magnetica prodotti dai cavi di collegamento, le fasce di rispetto e la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) per le varie linee e stazioni elettriche.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nel seguito sono riportate le norme tecniche di riferimento della presente trattazione:

- ✓ D.P.C.M. 08.07.2003, “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- ✓ L. n. 36 del 22.02.2001, “Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- ✓ Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999, pubblicata nella G.U.C.E. n. 199 del 30 luglio 1999 “Limitazione dell’esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0Hz a 300Ghz”;
- ✓ Decreto Min. Amb. 29.05.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- ✓ ENEL - Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 “Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”;
- ✓ CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I”;
- ✓ NORMA CEI 11-60 - “Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV”;
- ✓ NORMA CEI 106-12 - " Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT”;
- ✓ CEI EN 50499 “Procedura per la valutazione dell’esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici”;
- ✓ NORMA CEI EN 50433 (CEI 9-139) – “Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica ad alta tensione in corrente alternata e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata”;
- ✓ Linee guida ICNIRP “Linee guida per la limitazione dell’esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)”.

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO

L’impianto eolico presenta una potenza totale pari a 109,8 MW ed è costituito da:

- 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza della torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m;
- Un sistema di accumulo di energia (BESS) della potenza pari a 30,6 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante terne di cavi interrati in Media Tensione a 33 kV che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, al fine di collegarsi alla futura Stazione Elettrica (SE) 150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Nuoro attraverso una terna di cavi interrati a 150 kV.

L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Orgosolo (NU), ove ricadano 9 aerogeneratori, la SEU 150/33 kV e il sistema di stoccaggio dell'energia (Battery Energy Storage System, BESS), il Comune di Oliena (NU), ove ricadono 2 aerogeneratori, e il Comune di Nuoro, dove ricade la SE RTN Terna 150 kV.

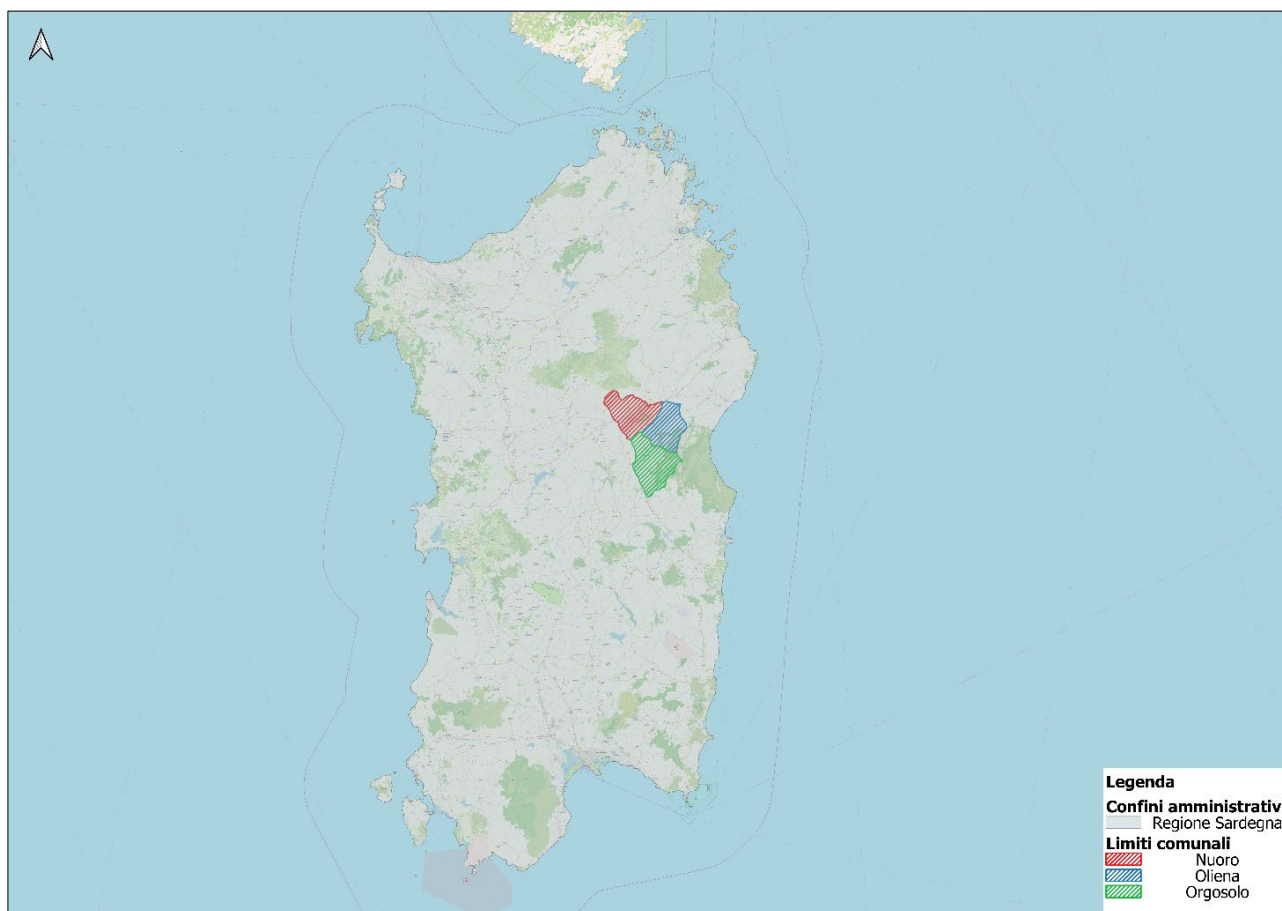


Figura 3.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

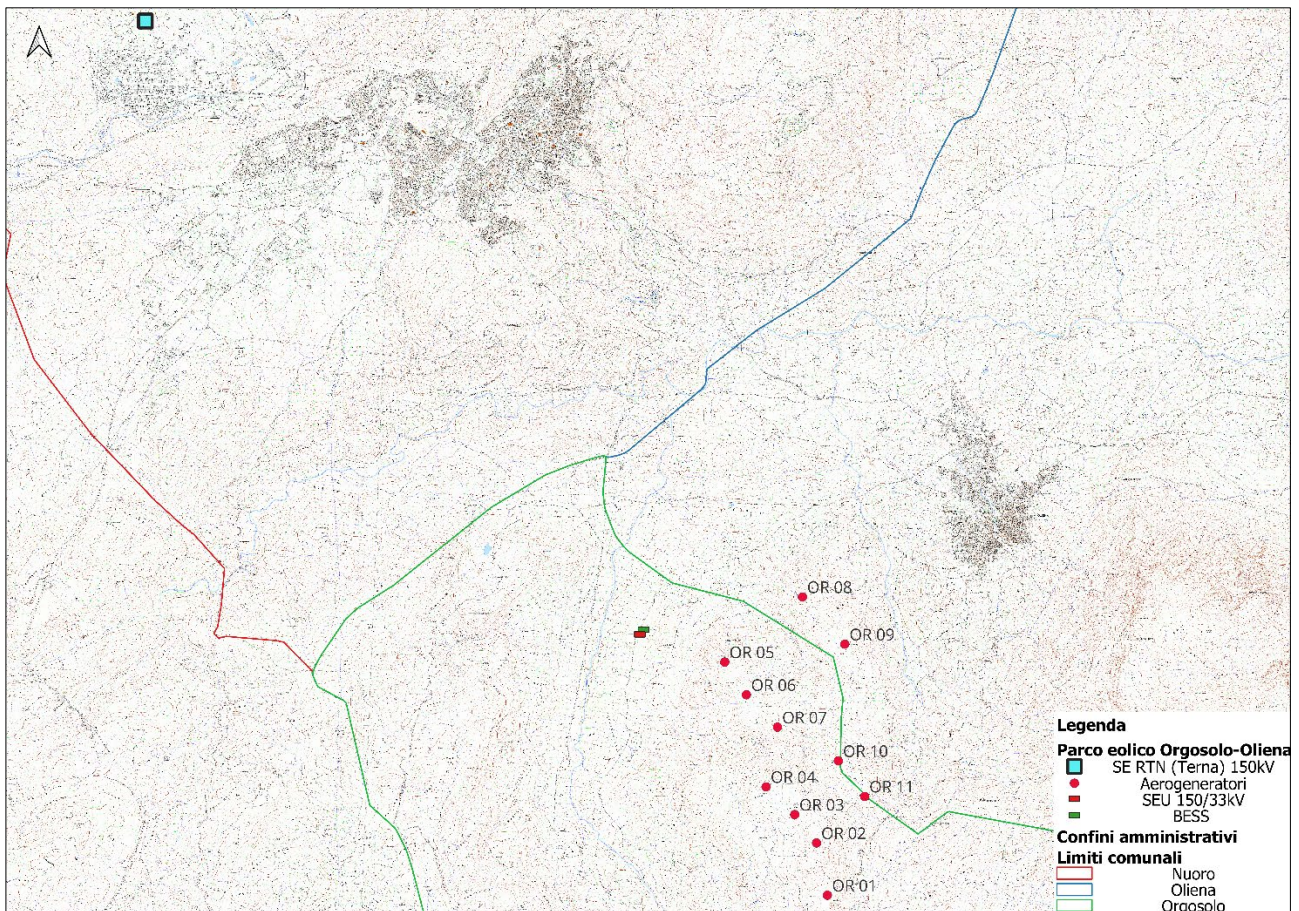


Figura 3.2: Layout d’impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Le linee elettriche interrate di Media Tensione a 33 kV sono allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell’impianto e realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (CP: 202200734), fornita da Terna, prevede che l’impianto eolico in progetto venga collegato in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica della RTN 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN “Ottana”.

Il progetto prevede l’installazione dell’aerogeneratore di modello Vestas V 172, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all’hub pari a 114 m e diametro del rotore pari a 172 m.

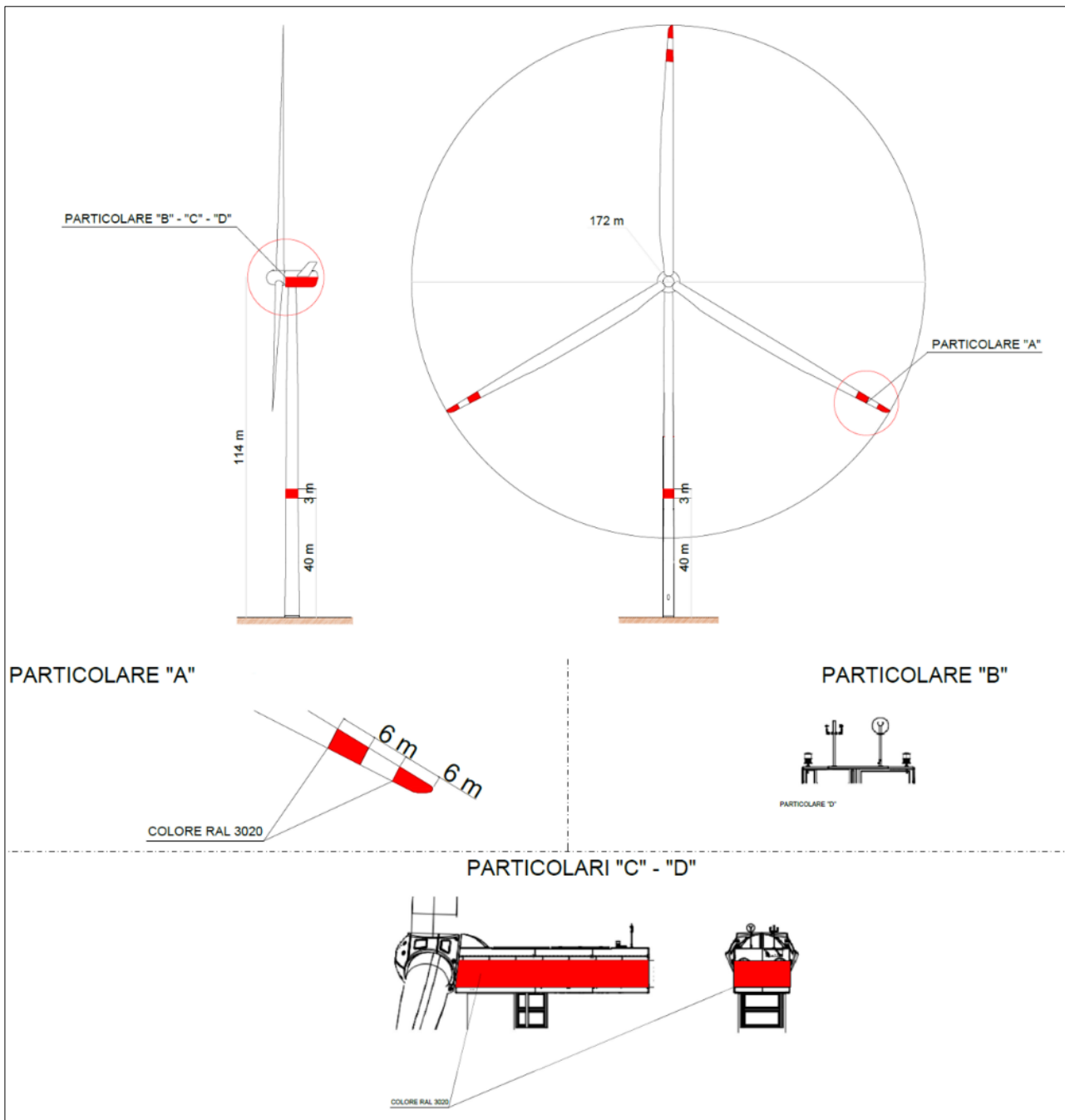


Figura 3.3: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MWp – HH = 114 m – D = 172 m

Ogni macchina è dotata di un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, posto sopravvento al sostegno, è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è caratterizzato da un funzionamento a passo variabile.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore considerato sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato; nelle future fasi progettuali potrà essere possibile prendere in

considerazione eventuali altri modelli dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

3.1. Sistema di distribuzione a 33 kV

Il Parco Eolico Orgosolo-Oliena è caratterizzato da una potenza complessiva di 109,8 MW, ottenuta da 11 aerogeneratori, di potenza pari a 7,2 MW ciascuno, e da un BESS da 30,6 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante terne di cavi a 33 kV in modo da formare 5 sottocampi (Circuiti A, B, C, D ed E) di 2 o 3 WTG, a cui è associato un colore diverso per una più chiara identificazione, come riportato nella tabella seguente.

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MW]
CIRCUITO A	OR 01 – OR 04	14,4
CIRCUITO B	OR 03 – OR 02	14,4
CIRCUITO C	OR 11 – OR 10	14,4
CIRCUITO D	OR 05 – OR 07 – OR 06	21,6
CIRCUITO E	OR 08 – OR 09	14,4

Tabella 3.1.1: Suddivisione degli aerogeneratori in circuiti elettrici e potenza associata

Gli aerogeneratori sono connessi elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione, le perdite di potenza e l'ottimizzazione delle lunghezze dei cavi utilizzati.

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale sono indicate le sezioni e le lunghezze dei cavi di ogni linea elettrica e nel quale gli aerogeneratori sono collegati tra loro secondo lo schema in schema in entra – esce, in smistamento e in fine linea, è riportato nella **Figura 3.1.1** (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "OROE068 Schema a blocchi impianto utente").

L'aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in Entra – Esci o in smistamento (OR 06) e ognuno dei 5 circuiti è collegato alla SEU 150/33 kV.

Il BESS, di potenza complessiva di 30,6 MW, è collegato alla Stazione Elettrica Utente attraverso 2 linee elettriche interrata a 33 kV, come rappresentato nella **Tabella 5.1.2**.

Elemento	Potenza totale [MW]
Linea 1 BESS – SEU 150/33 kV	15,3
Linea 2 BESS – SEU 150/33 kV	15,3

Tabella 3.1.2: Linee elettriche di collegamento tra BESS e SEU 150/33 kV e potenza associata

Ulteriori due linee elettriche interrate a 33 kV occorrono per collegare l'Auxiliary Power Block, in grado di assicurare i servizi ausiliari del BESS, al quadro di Media Tensione della SEU 150/33 kV, come rappresentato nella tabella seguente (maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto "OROE059 Relazione descrittiva BESS" e "OROE069 Schema elettrico unifilare impianto utente").

Elemento	Potenza totale [MW]
Linea 1 BESS AUX – SEU 150/33 kV	1,071
Linea 2 BESS AUX– SEU 150/33 kV	1,071

Tabella 3.1.3: Linee elettriche di collegamento tra BESS AUX e SEU 150/33 kV e potenza associata

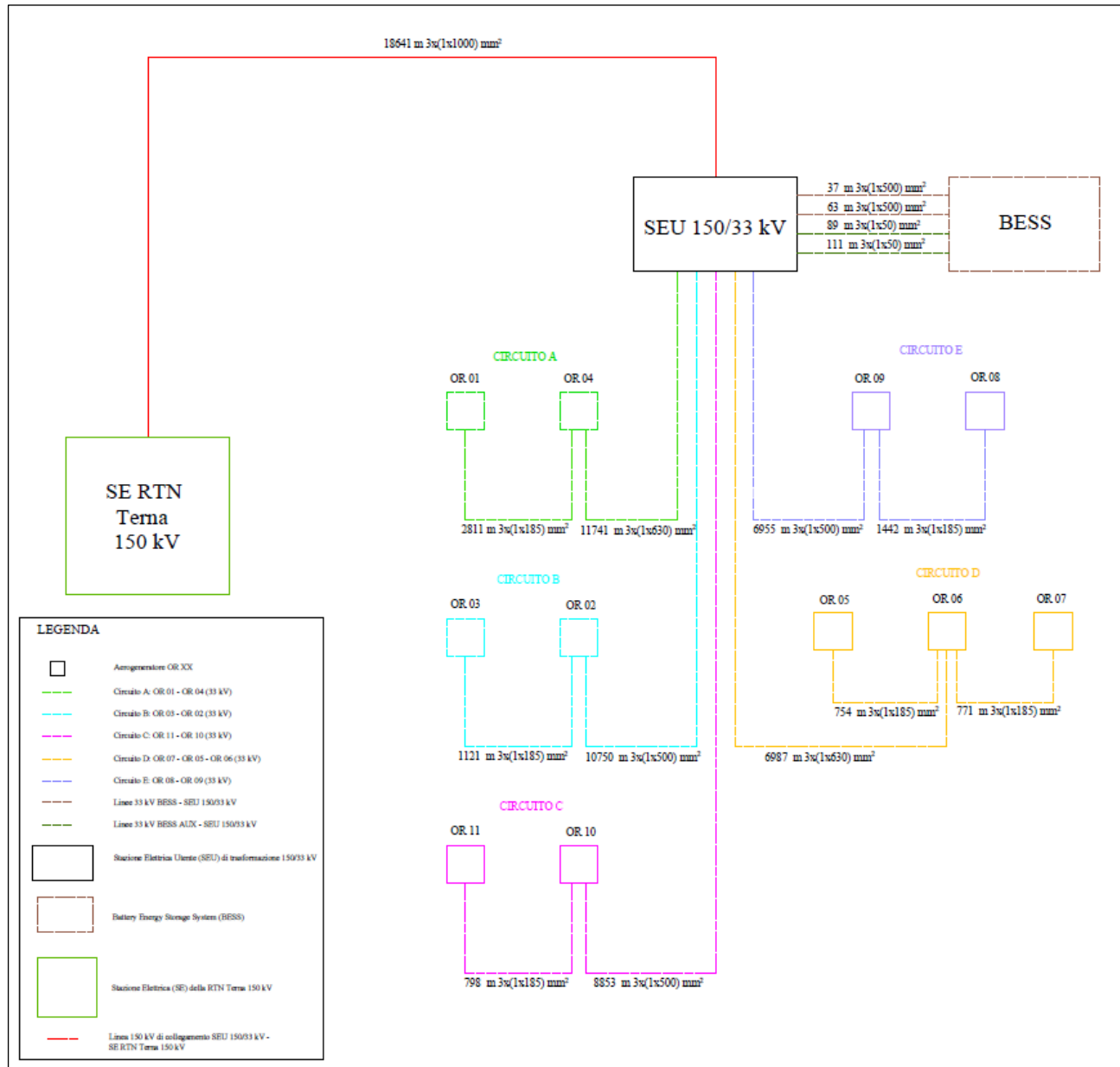


Figura 3.1.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Orgosolo-Oliena (nello schema è altresì riportato il collegamento di Alta Tensione tra la SEU 150/33 kV e la SE RTN 150 kV, come successivamente trattato nel dettaglio)

3.2. Cavi elettrici a 33 kV

Il cavo di progetto per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™ (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

L'anima del cavo è costituita da un conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, il semiconduttivo interno è costituito da materiale elastomerico estruso, l'isolante è in mescola in elastomero termoplastico (qualità HPTE), il semiconduttivo esterno è costituito da materiale in mescola estrusa.

La schermatura è realizzata mediante nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, la protezione meccanica è in materiale polimerico (Air Bag) e la guaina è in polietilene di colore rosso e qualità DMP 2.

Per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, a trifoglio, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa.

I cavi sono collocati in trincee ad una profondità di posa di 1 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,20 m.

Una lastra protettiva, installata nella parte soprastante, assicura la protezione meccanica del cavo, mentre un nastro monitore ne segnala la presenza.

Inoltre, nel caso di eventuali interferenze e particolari attraversamenti, in accordo con la Norma CEI 11 – 17, tale modalità di posa potrà essere modificata, anche in base ai regolamenti riguardanti le opere interferite, in modo da garantire un'adeguata protezione del cavo rispetto alle condizioni di posa normali.

I fattori di progetto presi in considerazione per l'installazione dei cavi sono i seguenti:

- temperatura massima del conduttore pari a 90°C;
- temperatura aria ambiente di 30 °C;
- temperatura del terreno di 20°C;
- resistività termica del terreno pari a 1,5 K m/W;
- tensione nominale pari a 30 kV;
- frequenza pari a 50 Hz;
- profondità di posa di 1,00 m dal piano del suolo.

Nel seguito è rappresentato il dettaglio dei tipologici di posa, come anche riportato nell'elaborato di progetto "OROE077 Sezione tipica della trincea cavidotto AT", nel quale le misure sono espresse in mm.

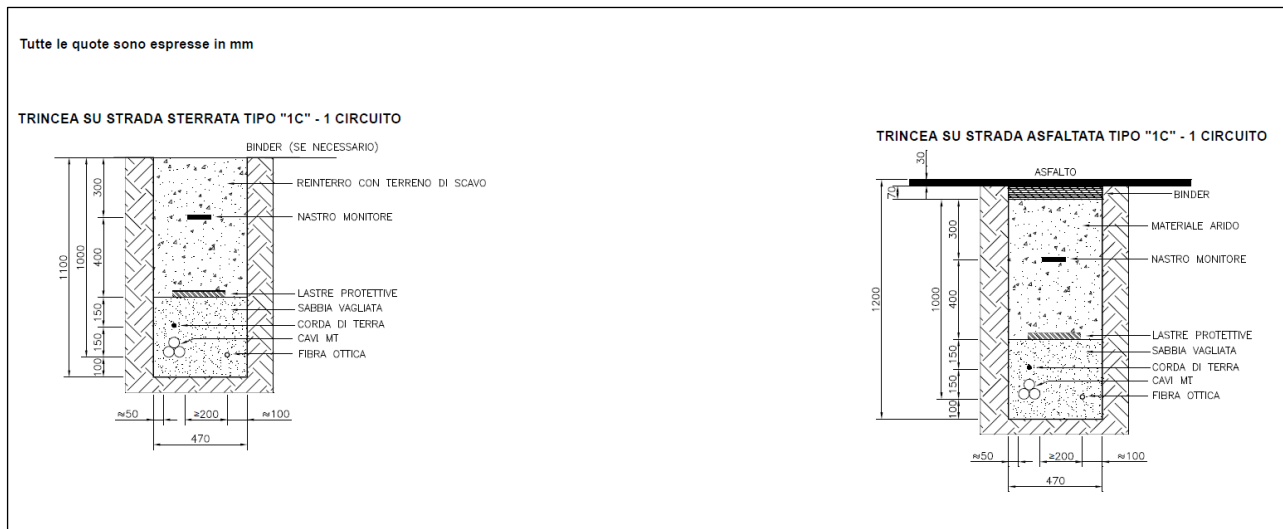


Figura 3.2.1: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

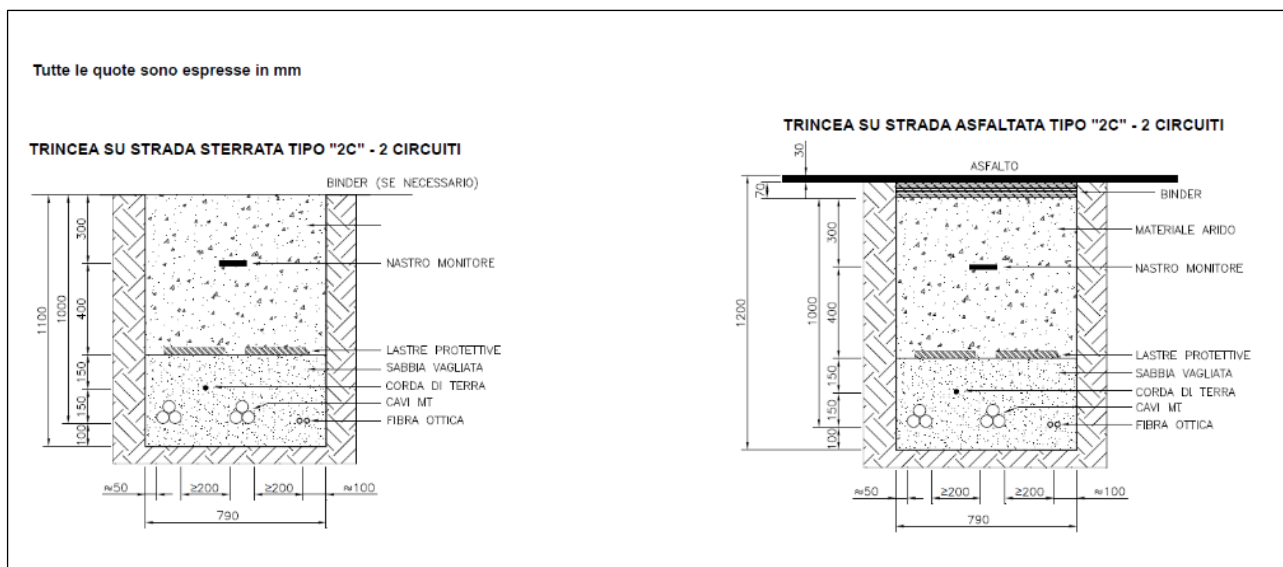


Figura 3.2.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

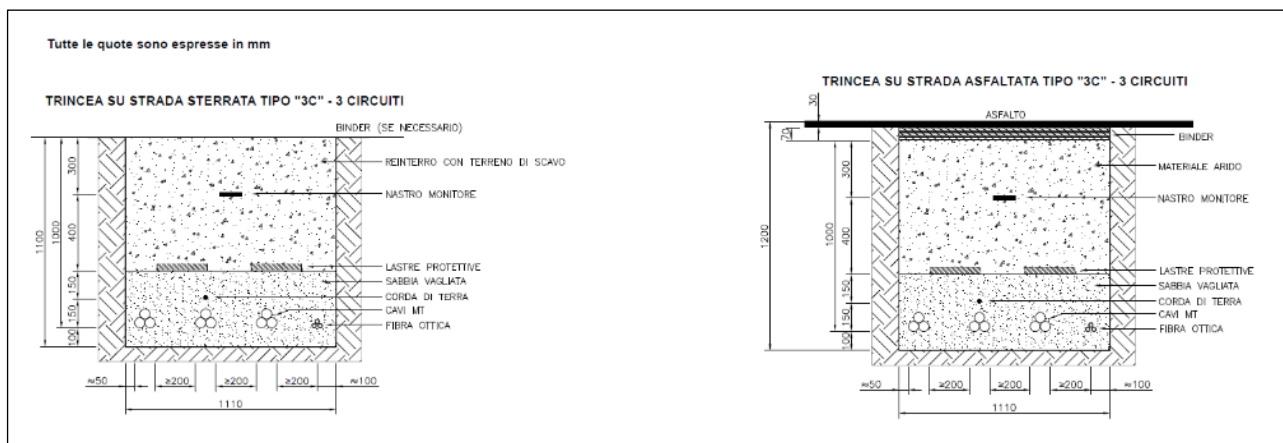


Figura 3.2.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

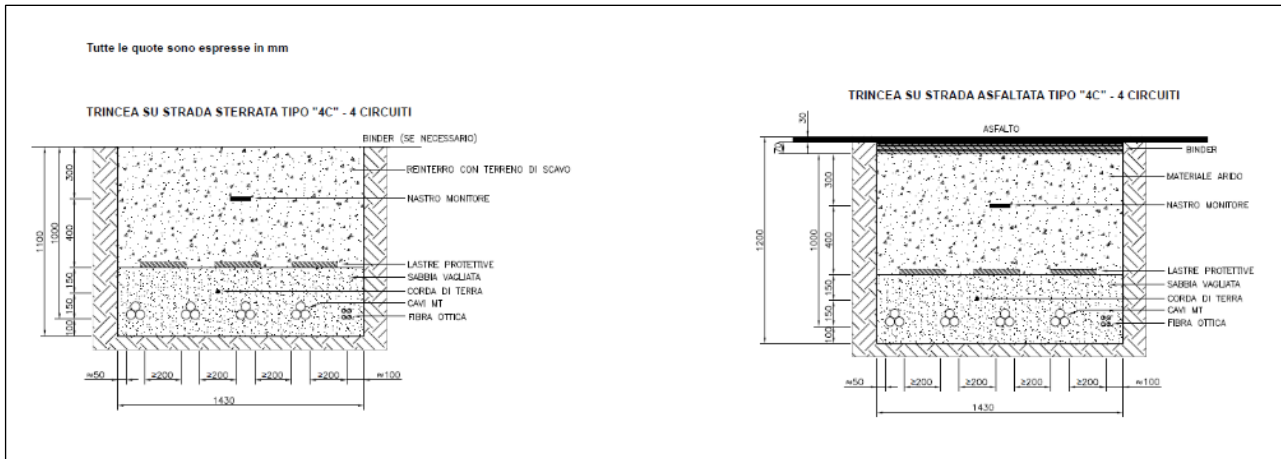


Figura 3.2.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

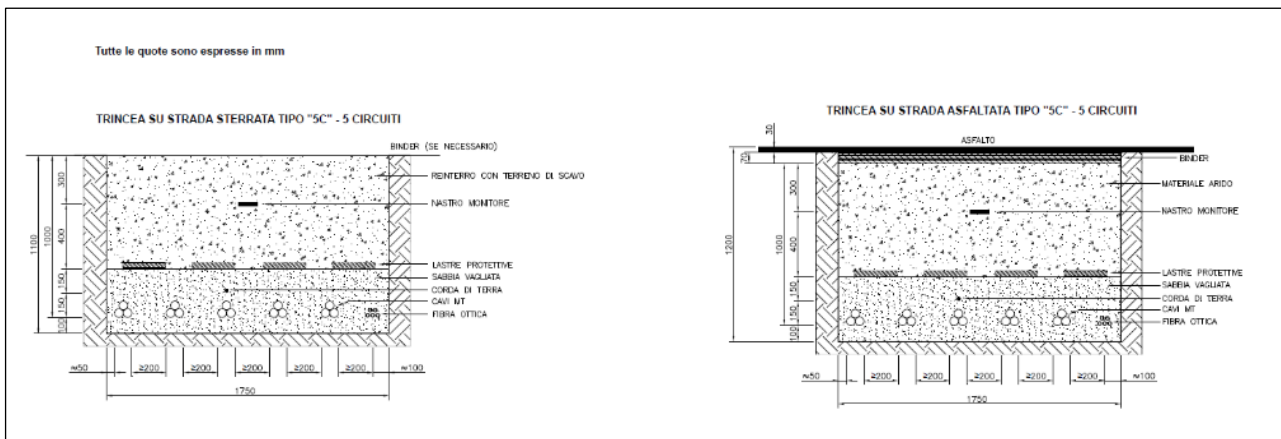


Figura 3.2.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

I cavi, opportunamente segnalati grazie ai picchetti segnalatori, posizionati a distanze non superiori a 50 m sui tratti rettilinei e in corrispondenza di punti di cambio direzione del percorso e dei giunti, presentano sezioni di 50 mm², 185 mm², 500 mm² e 630 mm².

Nella tabella sottostante sono riportati i valori di diametro esterno del cavo preso in considerazione per le sezioni adoperate.

Sezione [mm ²]	50	185	500	630
Diametro esterno [mm]	38,0	42,0	56,0	61,0

Tabella 3.2.1: Diametro esterno dei cavi per le varie sezioni (i dati si riferiscono alle specifiche fornite dal primario costruttore Prysmian)

Nella tabella seguente sono indicate le lunghezze e le sezioni dei cavi per ogni linea a 33 kV di collegamento, la corrente massima transitante (I_b), la portata effettiva (I'_z), la caduta di tensione percentuale relativa ($\Delta V_{r,\%}$) e la perdita di potenza percentuale relativa ($\Delta P_{r,\%TOT}$) (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "OROE058 Calcolo preliminare degli impianti elettrici").

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I _b [A]	I' _z [A]	ΔV _r %	ΔP _r %TOT
CIRCUITO A	OR 01	OR 04	2811	185	140,0	299,3	0,513	
	OR 04	SEU 150/33 KV	11.741	630	280,0	443,0	1,892	
							SOMMA	SOMMA
							2,40	1,67
CIRCUITO B	OR 03	OR 02	1.121	185	140,0	299,3	0,205	
	OR 02	SEU 150/33 KV	10.750	500	280,0	388,6	1,953	
							SOMMA	SOMMA
							2,16	1,66
CIRCUITO C	OR 11	OR 10	798	185	140,0	263,3	0,146	
	OR 10	SEU 150/33 KV	8.853	500	280,0	388,6	1,609	
							SOMMA	SOMMA
							1,75	1,36
CIRCUITO D	OR 07	OR 06	771	185	140,0	245,2	0,141	
	OR 05	OR 06	754	185	140,0	263,3	0,138	
	OR 06	SEU 150/33 KV	6.987	630	419,8	443,0	1,69	
							SOMMA	SOMMA
							1,97	1,35
CIRCUITO E	OR 08	OR 09	1.442	185	140,0	299,3	0,263	
	OR 09	SEU 150/33 KV	6.955	500	280,0	388,6	1,264	
							SOMMA	SOMMA
							1,53	1,14

Tabella 3.2.2: Calcolo del dimensionamento delle linee elettriche a 33 kV

Nella **Tabella 3.2.3** sono riportate le lunghezze, le sezioni, le cadute di tensione e le perdite di potenze relative alle linee interrate a 33 kV di collegamento tra il BESS e la SEU 150/33 kV.

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I _b [A]	I' _z [A]	Δv _r %	ΔP _r %TOT
LINEA 1 BESS – SEU 150/33kV	BESS	SEU 150/33 KV	37	500	297,4	419,5	0,00714	0,00285
LINEA 2 BESS – SEU 150/33kV	BESS	SEU 150/33 KV	63	500	297,4	419,5	0,0121	0,00487
LINEA 1 BESS AUX – SEU 150/33kV	AUX BESS	SEU 150/33 KV	89	50	20,8	115,3	0,00791	0,00449
LINEA 2 BESS AUX – SEU 150/33kV	AUX BESS	SEU 150/33 KV	111	50	20,8	115,3	0,00987	0,00560

Tabella 3.2.3: Calcolo del dimensionamento delle linee elettriche a 33 kV di collegamento tra BESS e SEU 150/33 kV

3.3. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV

Il progetto prevede che l'impianto eolico convogli l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV, da ubicarsi nel Comune di Orgosolo (NU) (elaborati di progetto "OROE062 Inquadramento Sottostazione Elettrica Utente su Ortofoto", "OROE063 Inquadramento Sottostazione Elettrica Utente su CTR" e "OROE064 Inquadramento Sottostazione Elettrica Utente su catastale").

All'interno della SEU 150/33 kV, contenuta in una stazione in condivisione con altro produttore, è raccolta l'energia prodotta a 33 kV (Media Tensione) ed è trasformata a 150 kV (Alta Tensione).

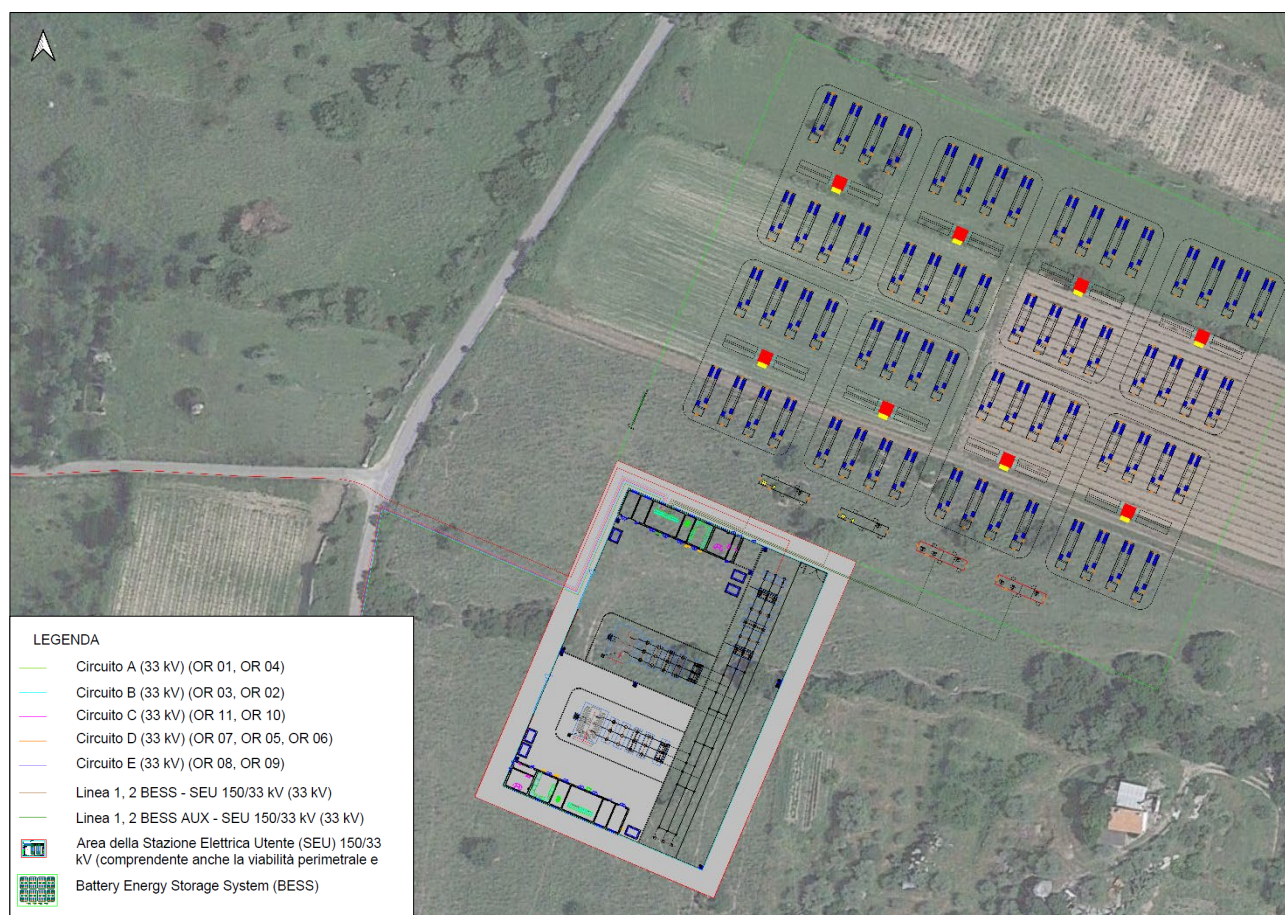


Figura 3.3.1: Localizzazione della SEU 150/33 kV, oltre che del BESS, nel Comune di Orgosolo (NU) su immagine satellitare

L'intera area è delimitata da una recinzione perimetrale realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m.

Di seguito è riportata la planimetria elettromeccanica della SEU 150/33 kV (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto "OROE073 Sottostazione elettrica utente - planimetria e sezioni elettromeccaniche").

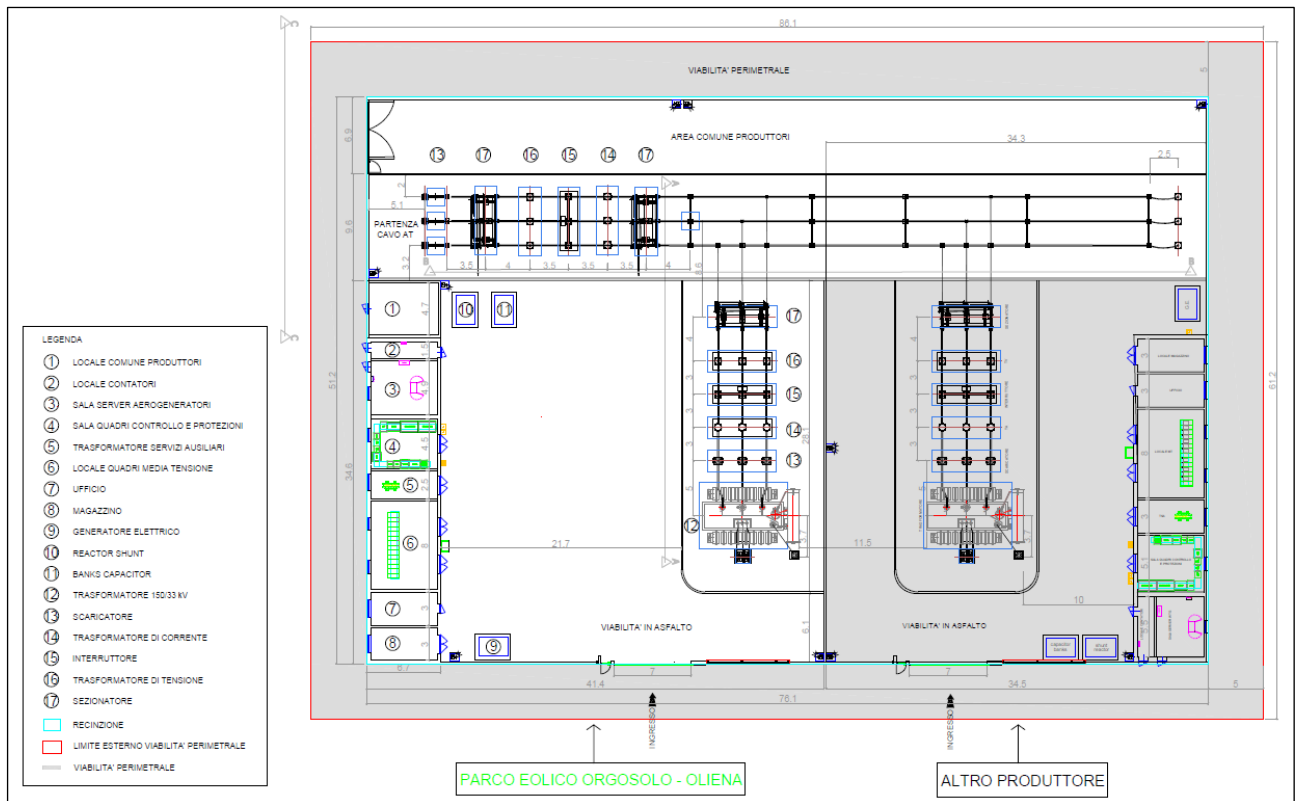


Figura 3.3.2: Planimetria elettromeccanica della SEU 150/33 kV

Il progetto prevede che la Stazione Elettrica Utente sia costituita dalle seguenti apparecchiature:

- 1 trasformatore da 150/33 kV di potenza 140 MVA ONAN/ONAF;
- interruttori tripolari;
- 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- trasformatore di tensione;
- trasformatore di corrente;
- scaricatori;
- sezionatori tripolari.

3.4. Impianto Battery Energy Storage System

L'impianto eolico è dotato di un sistema di accumulo di energia (BESS) di potenza pari a 30,6 MW.

Il BESS è localizzato nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV nel Comune di Orgosolo, come rappresentato nella **Figura 3.4.1** (elaborati di progetto "OROE065 Inquadramento BESS su CTR" e "OROE066 Inquadramento BESS su catastale").

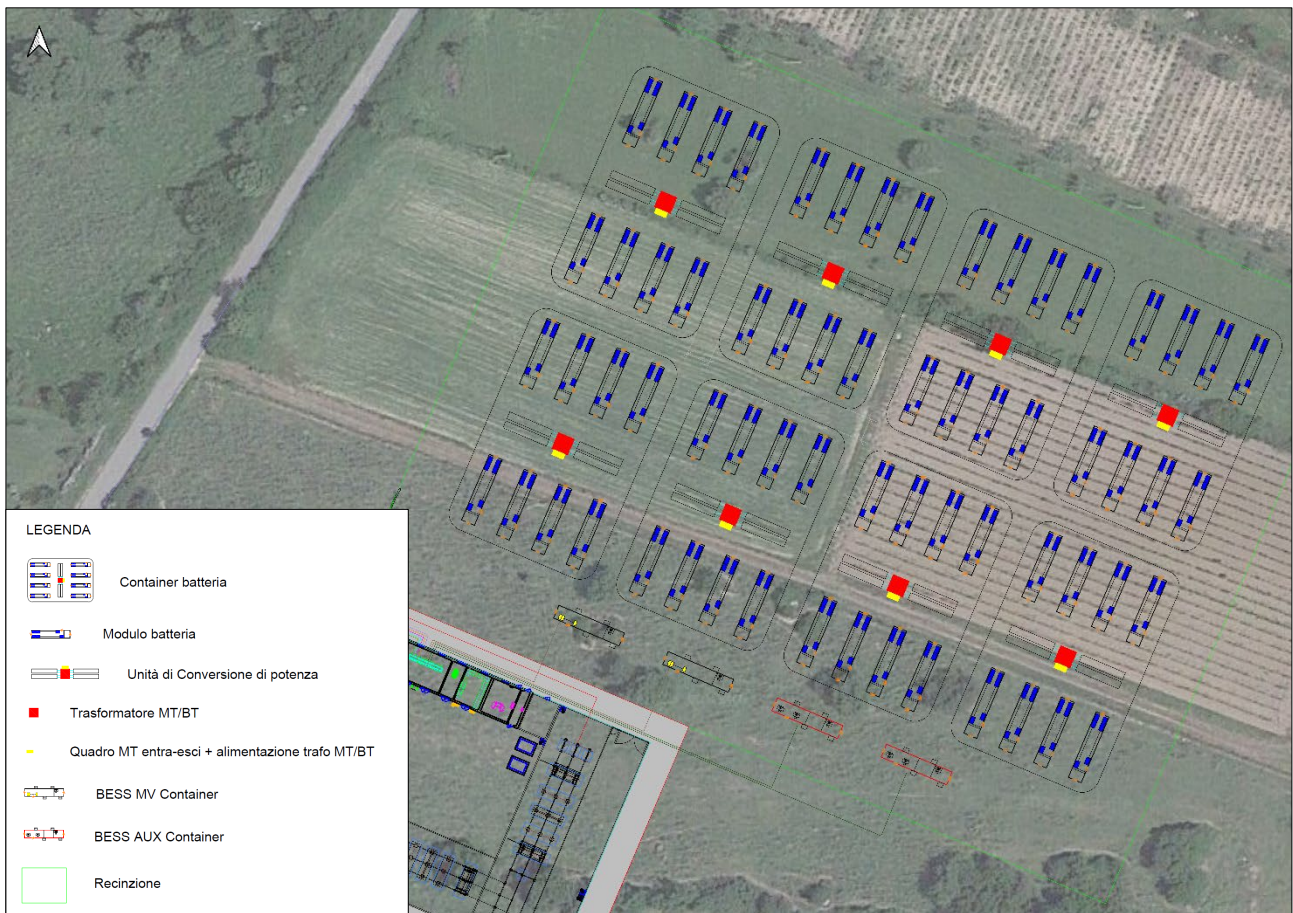


Figura 3.4.1: Localizzazione del BESS nel Comune di Orgosolo (NU) su immagine satellitare

Il BESS è un sistema costituito da apparecchiature e dispositivi in grado di immagazzinare a livello elettrochimico l'energia al fine di convertirla in energia elettrica in Media Tensione (nel caso specifico a 33 kV).

Il sistema BESS è ottenuto replicando 8 unità da 3,825 MW (tale valore di potenza è riferito al massimo contributo al punto di connessione della singola unità e non alla potenza nominale della stessa) per una potenza totale di 30,6 MW (la replicazione delle 8 Sub-Unit da 4 MW corrisponderebbe ad una potenza complessiva di 32 MW, superiore a quella richiesta, motivo per cui si è ridotto proporzionalmente la taglia delle singole unità).

Il layout finale del BESS è rappresentato nella **Figura 3.4.2**.

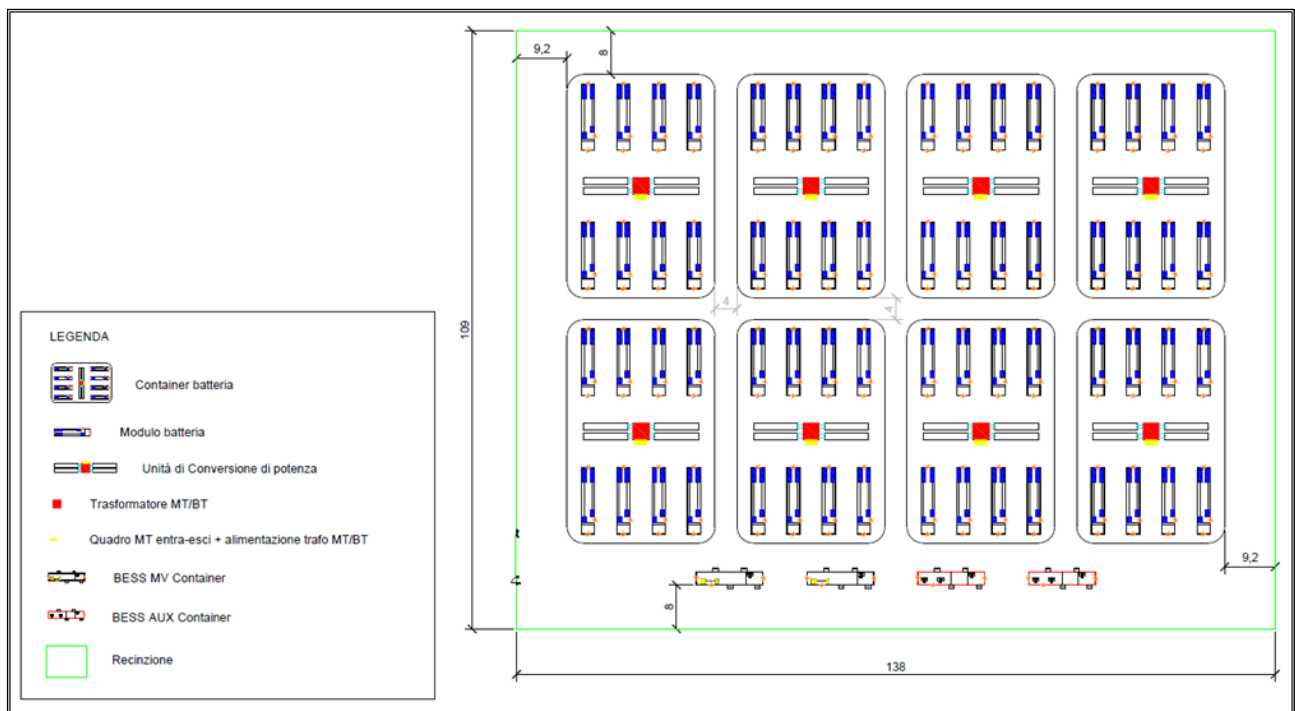


Figura 3.4.2: Configurazione BESS di potenza 30,6 MW

Le Sub-Unit sono suddivise in 2 gruppi da 4 Sub-Unit, collegate tra loro in entra – esci e ognuno di tali gruppi è collegato ad a un BESS MV Container, contenente i quadri elettrici in Media Tensione a 33 kV e collegato alla SEU 150/33 kV tramite 2 cavi interrati a 33 kV

I sistemi ausiliari sono in grado di assicurare servizi ausiliari quali:

- illuminazione esterna dell'area del BESS;
- sistema per la ventilazione delle batterie;
- illuminazione interna all'area BESS e di sicurezza;
- alimentazione per i sistemi di controllo.

L'alimentazione dei servizi ausiliari avviene in Bassa Tensione (400/230 V) e il numero di cabine di trasformazione (BESS AUX Container) per la connessione alla Media Tensione d'impianto (33 kV) è pari a 2 (uno per ogni gruppo di batterie) (elaborato di progetto "OROE069 Schema elettrico unifilare impianto utente").

I collegamenti tra il BESS AUX Container e il quadro elettrico a 33 kV della SEU 150/33 kV è realizzato tramite 2 terne di cavi interrato a 33 kV.

4. VALORI LIMITE DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA E DELL'INTENSITA' DEL CAMPO ELETTRICO

La seguente tabella mostra i valori limite del campo di induzione magnetica generato dagli elettrodotti sulla base del DPCM 08/07/2003 - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli

obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.

Inoltre, nella valutazione dell’impatto elettromagnetico, generato dall’impianto eolico sulla popolazione esterna, si seguono le prescrizioni relative alla Legge n. 36 del 22/02/2001 - “Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” ed al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 (DPCM 8/7/2003) - “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” (il termine elettrodotto si riferisce alle linee elettriche ed alle cabine MT/BT).

Nella valutazione dell’impatto elettromagnetico generato dall’impianto eolico sui lavoratori si seguono le prescrizioni relative D.Lgs. 81/08.

Soglia	Valore limite del campo di induzione magnetica	Intensità del campo elettrico
Limite di esposizione	100 μT: da intendersi come valore efficace.	5000 V/m
Valore di attenzione: misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, nelle aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.	10 μT: da intendersi come mediana dei valori nell’arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.	
Obiettivo di qualità: nella progettazione di nuovi elettrodotti in aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità delle linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio.	3 μT: da intendersi come mediana dei valori nell’arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.	

Tabella 4.1: Soglie dell’induzione magnetica e dell’intensità del campo elettrico

I valori di campo indicati in tabella non devono essere superati in alcuna condizione per quanto riguarda i limiti di esposizione.

Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5000 V/m e, per tale motivo, il relativo calcolo e verifica non viene qui trattato.

In particolare, l’effetto di schermo del terreno e del rivestimento dei cavi rendono trascurabile il campo elettrico al di sopra delle linee interrato.

I valori di attenzione non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate (questi ultimi rappresentano una misura cautelativa nei confronti di eventuali effetti di lungo termine).

L'obiettivo di qualità si riferisce ai valori di campo causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili (quest'ultimo parametro ha il fine di minimizzare l'esposizione della popolazione esterna e dei lavoratori nei confronti di effetti di lungo termine).

5. CALCOLO DELLE DPA

La Distanza di Prima Approssimazione (DPA) è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

La DPA relativa alle linee elettriche è approssimata per eccesso al metro superiore.

La Fascia di rispetto è definita 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 ($3 \mu\text{T}$).

La Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001 non consente alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore all'interno.

Nella seguente trattazione vengono calcolati i valori di campo di induzione magnetica generati dai componenti dell'impianto con riferimento all'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$.

I valori dell'intensità di campo elettrico generato dai cavi interrati, come anticipato, sono considerati trascurabili ai fini dell'impatto sulla popolazione esterna, grazie all'azione schermante del terreno.

Per il parco eolico in oggetto sono prese in considerazione le seguenti sorgenti di campo elettromagnetico:

- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di collegamento tra gli aerogeneratori di un circuito;
- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di trasporto dell'energia prodotta verso la Stazione Elettrica Utente 150/33 kV;
- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di collegamento tra il BESS e la SEU 150/33 kV;
- linea elettrica in Alta Tensione a 150 kV di collegamento tra la SEU 150/33 kV e la SE RTN a 150 kV;

- Stazione Elettrica Utente 150/33 kV, interna alla stazione elettrica condivisa con altro produttore;
- Impianto BESS.

5.1. DPA collegamenti in cavo interrato di Media Tensione

Per il calcolo dei campi di induzione magnetica e DPA/Fascia di rispetto si fa riferimento alle linee guida riportate dal DM 29/05/2008 e Norma CEI 102-11 art. 6.2.3 b, alla Norma CEI 211-4 cap 4.3 e alla Norma CEI 106-11 cap. 6.2.3.

In particolare, per i cavi unipolari posati a trifoglio, sulla base della Norma CEI 106-11 cap. 6.2.3, è possibile ricorrere, nel caso di una singola terna di cavo, all'espressione semplificata per il calcolo del campo di induzione magnetica:

$$B = \frac{0.1 \cdot (I \cdot S) \sqrt{6}}{R^2} \quad (1)$$

od anche

$$R = \sqrt{0.1 \cdot \frac{(I \cdot S) \cdot \sqrt{6}}{B}} \quad (2)$$

dove:

- B è il campo di induzione magnetica valutato in un generico punto a distanza R dal conduttore [μT];
- I è la portata di corrente (si assume che i conduttori siano percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate) [A];
- S è la distanza tra i conduttori adiacenti (si assume pari al diametro del cavo unipolare che forma una fase) [m];
- R è la distanza di calcolo dal conduttore [m].

Nel caso di N terne di cavo (posa a trifoglio) il campo di induzione magnetica generato dai cavi posati nella stessa trincea cavidotto si ottiene dalla formula semplificata (Norma CEI 106-11 cap 6.2.3):

$$B = \sum_{i=1}^N \frac{0.1 \cdot (I_i \cdot S_i) \cdot \sqrt{6}}{R_i^2} \quad (3)$$

con $R_i = [(x - x_i)^2 + (Y - y_i)^2]^{1/2} = [(x - x_i)^2 + (Y - d)^2]^{1/2}$

dove:

- B è il campo di induzione magnetica totale in un generico punto a distanza R dal baricentro delle terne [μT];

- I_i è la portata di corrente della terna i-esima [A];
- S_i è assunto pari al diametro del cavo che forma una fase della terna i-esima [m];
- R_i è la distanza tra la terna i-esima e il punto di calcolo [m];
- x_i, y_i sono le coordinate del conduttore i-esimo, ovvero della terna i-esima [m];
- $d = y_i$ è la distanza dal suolo della terna i-esima di cavi [m].

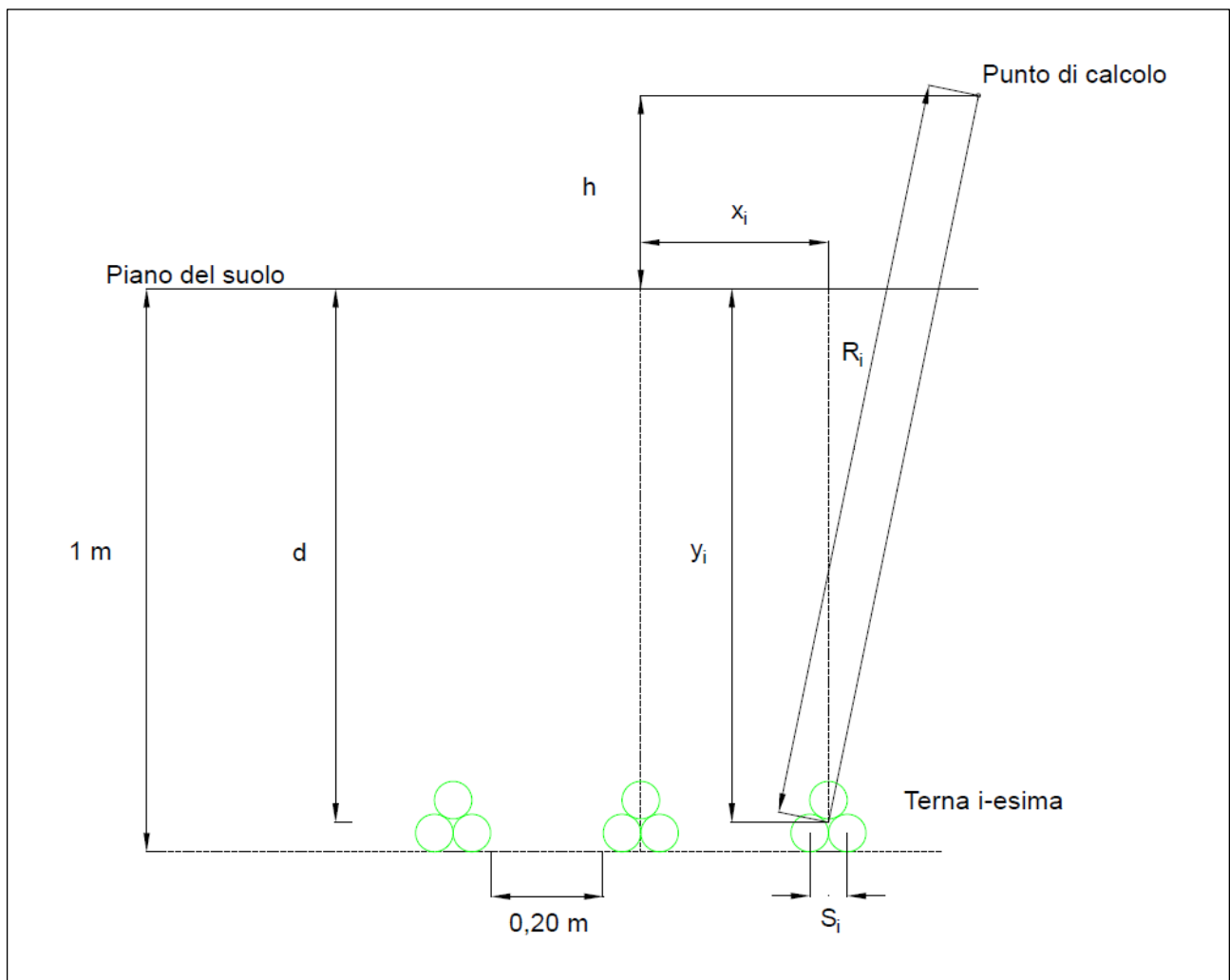


Figura 5.1.1: Rappresentazione grafica nel caso di 3 terne di cavi

Di seguito è riportata la planimetria generale della distribuzione delle linee di collegamento a 33 kV e 150 kV (**Figura 5.1.2**), i relativi dettagli, nei quali sono anche indicati i nodi necessari per definire le varie sotto-tratte (i nodi sono elementi fittizi introdotti per definire univocamente il numero di terne di cavi in parallelo in una sotto-tratta), la **Tabella 5.1.1**, nella quale sono esplicitate le lunghezze e sezioni considerate per le sotto-tratte appartenenti ai circuiti, la larghezza, la profondità di scavo e il numero di terne di cavi di uno stesso circuito o di diversi circuiti in parallelo, e la **Tabella 5.1.2**, nella quale sono

esplicitate le medesime informazioni in relazione alle sotto-tratte di collegamento tra BESS e SEU 150/33 kV.

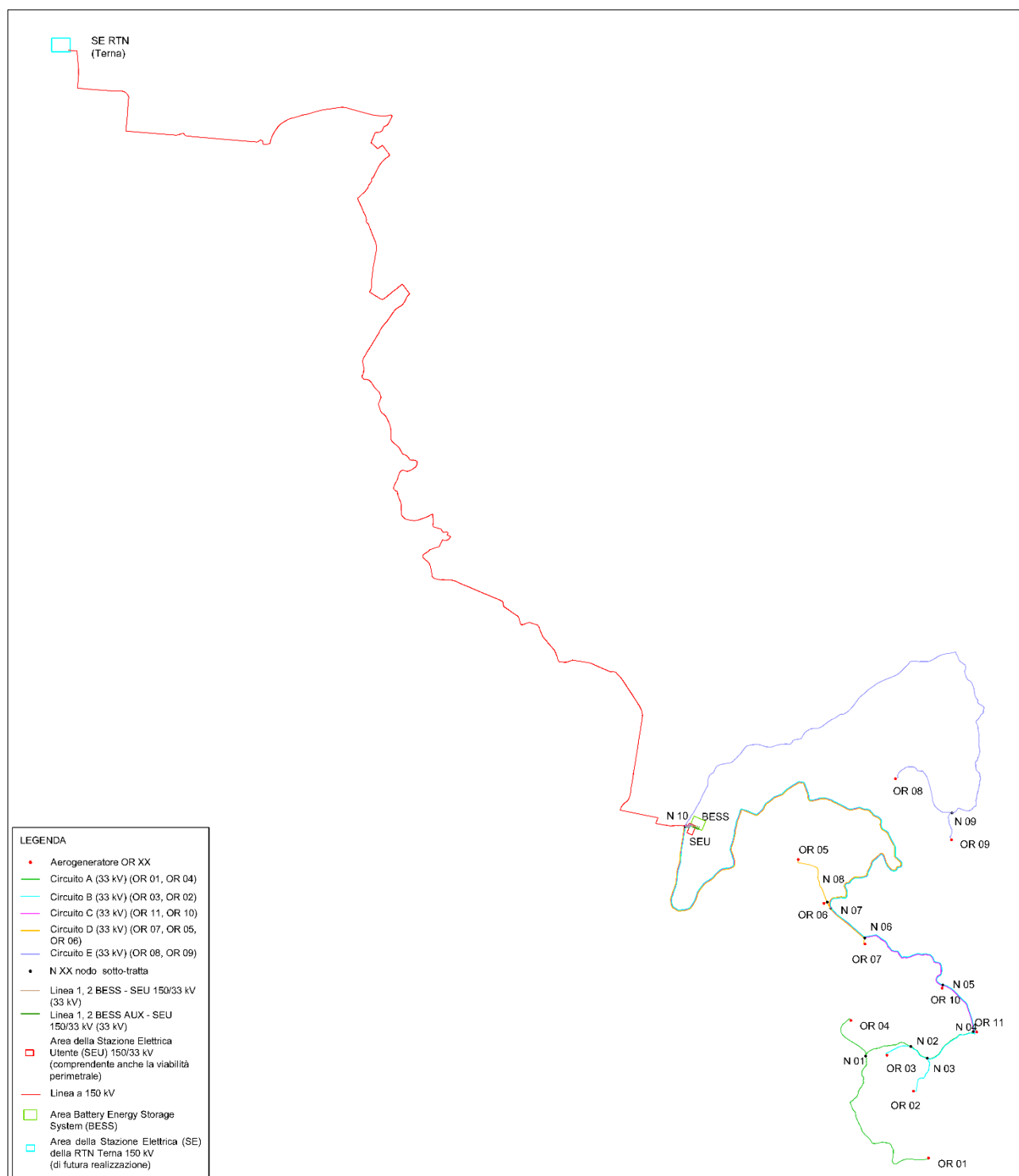


Figura 5.1.2: Planimetria generale di distribuzione linee a 33 kV e a 150 kV, SEU 150/30 kV, BESS e SE RTN Terna 150 kV

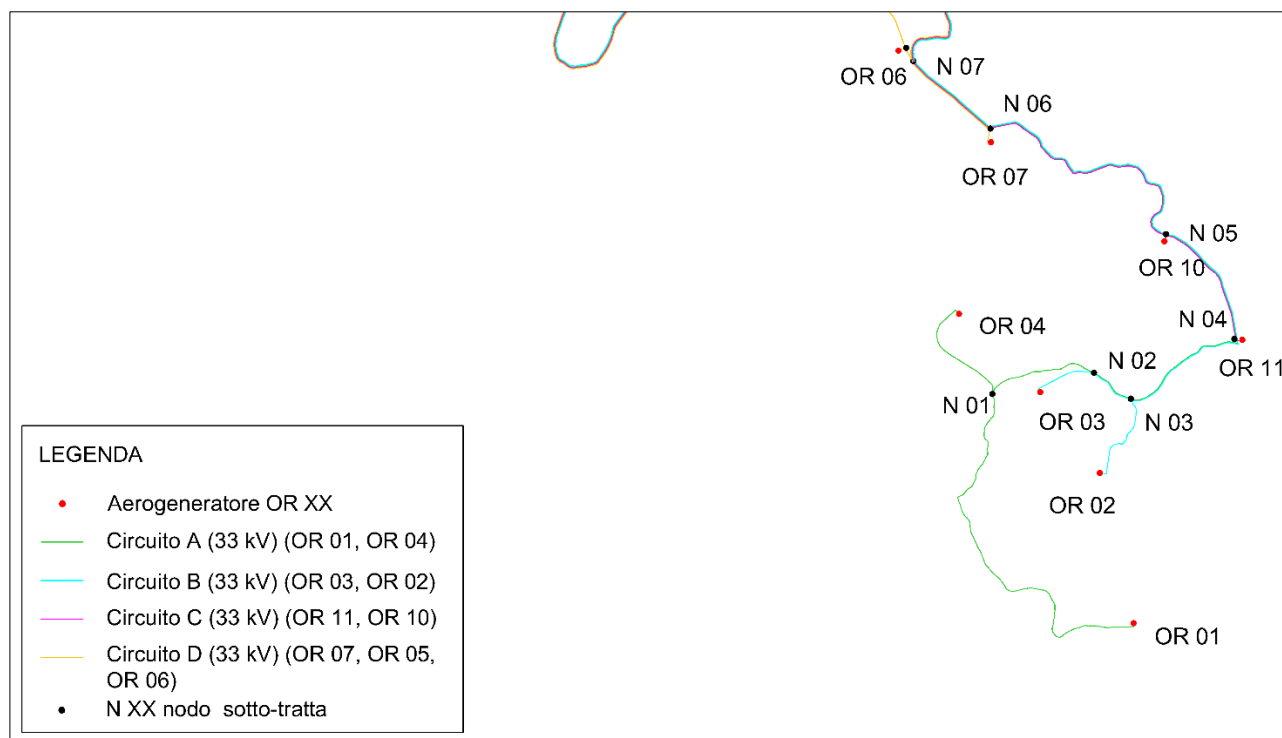


Figura 5.1.3: Dettaglio 1 planimetria generale di distribuzione linee a 33 kV

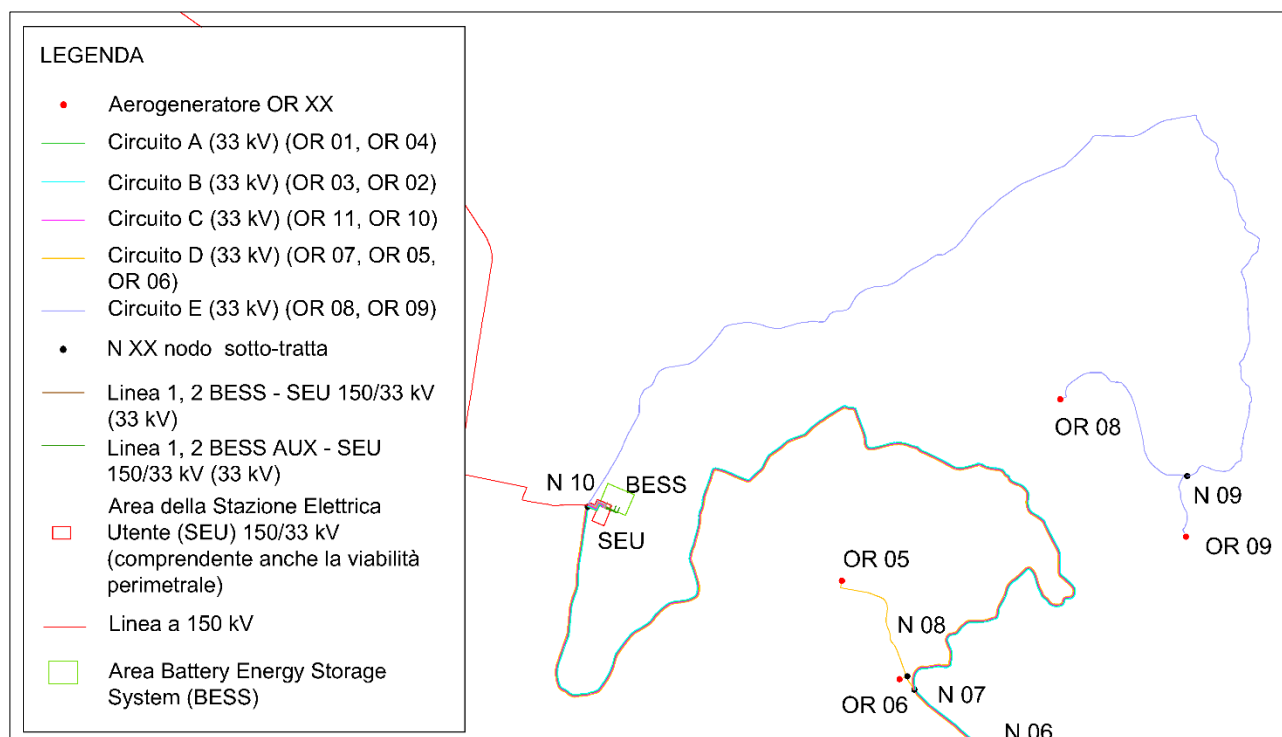


Figura 5.1.4: Dettaglio 2 planimetria generale di distribuzione linee a 33 kV

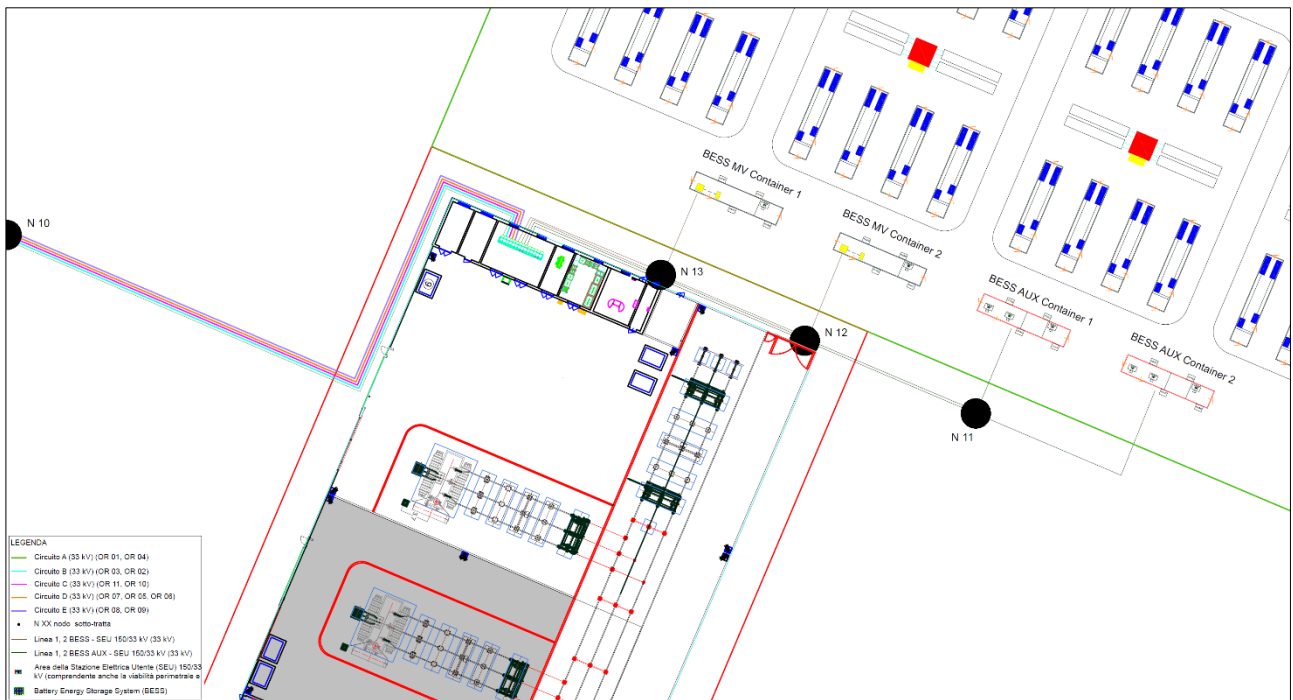


Figura 5.1.5: Dettaglio 3 arrivo linee a 33 kV al quadro MT della SEU 150/33 kV e partenza linea a 150 kV dalla SEU 150/33 kV (le distanze tra le terne di cavi a 33 kV di circuiti distinti in parallelo non sono in scala essendo state maggiorate per chiarezza di rappresentazione; tali distanze sono indicate nell'elaborato di progetto "OROE067 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente")

SOTTO-TRATTA					CIRCUITO A		CIRCUITO B		CIRCUITO C		CIRCUITO D		CIRCUITO E	
DA	A	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA TRINCEA [m]	PROFONDITA' TRINCEA [m]	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO
OR 01	N 01	2144	0,47	1,1	1	3x(1x185)								
OR 04	N 01	667	0,79	1,1	2	3x(1x185) + 3x(1x630)								
N 01	N 02	598	0,47	1,1	1	3x(1x630)								
OR 03	N 02	355	0,47	1,1			1	3x(1x185)						
N 02	N 03	246	0,79	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x185)						
OR 02	N 03	520	0,79	1,1			2	3x(1x185) + 3x(1x500)						
N 03	N 04	696	0,79	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)						
OR 11	N 04	39	0,47	1,1					1	3x(1x185)				
N 04	N 05	720	1,1	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x185)				
OR 10	N 05	39	0,79	1,1					2	3x(1x185) + 3x(1x500)				
N 05	N 06	1413	1,1	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)				
OR 07	N 06	108	0,47	1,1							1	3x(1x185)		
N 06	N 07	538	1,43	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)	1	3x(1x185)		
N 07	N 08	85	0,79	1,1							2	3x(1x185) + 3x(1x630)		
OR 05	N 08	715	0,47	1,1							1	3x(1x185)		
OR 06	N 08	39	1,1	1,1							3	2x(3x(1x185)) + 3x(1x630)		
N 07	N 10	6807	1,43	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)				
OR 08	N 09	1082	0,47	1,1									1	3x(1x185)
OR 09	N 09	360	0,79	1,1									2	3x(1x185) + 3x(1x500)
N 09	N 10	6541	0,47	1,1									1	3x(1x500)
N 10	SEU 150/33 kV	102	1,75	1,1	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)

Tabella 5.1.1: Lunghezze, sezioni delle singole sotto-tratte delle linee a 33 kV per ognuno dei circuiti, larghezza e profondità di scavo

SOTTO-TRATTA					Linea 1 BESS - SEU 150/33 kV		Linea 2 BESS - SEU 150/33 kV		Linea 1 BESS AUX - SEU 150/33 kV		Linea 2 BESS AUX - SEU 150/33 kV	
DA	A	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA TRINCEA [m]	PROFONDITA' TRINCEA [m]	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO
BESS AUX Container 2	N 11	35	0,47	1,1							1	3x(1x50)
BESS AUX Container 1	N 11	13	0,47	1,1					1	3x(1x50)		
N 11	N 12	26	0,79	1,1					1	3x(1x50)	1	3x(1x50)
BESS MV Container 2	N 12	13	0,47	1,1			1	3x(1x500)				
N 12	N 13	26	1,11	1,1			1	3x(1x500)	1	3x(1x50)	1	3x(1x50)
BESS MV Container 1	N 13	13	0,47	1,1	1	3x(1x500)						
N 13	SEU 150/33 kV	24	1,43	1,1	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)	1	3x(1x50)	1	3x(1x50)

Tabella 5.1.2: Suddivisione in sotto-tratte delle linee elettriche di collegamento BESS – SEU 150/33 kV

Tenendo presente le **Figure 5.1.2 ÷ 5.1.5**, la **Tabella 3.2.1**, la **Tabella 3.2.2**, la **Tabella 5.1.1** e la **Tabella 5.1.2**, il calcolo del campo di induzione magnetica, della DPA e della fascia di rispetto è effettuato per le seguenti sotto-tratte:

- **OR 01 – N 01:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A;
- **OR 04 – N 01:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 630 mm², diametro esterno di 42,0 e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 e 280,0 A;
- **N 01 – N 02:** 1 terna di cavi di sezione di 630 mm², diametro esterno di 61,0 mm e corrente massima di 280,0 A;
- **OR 03 – N 02:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 01 – N 01);
- **N 02 – N 03:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 630 mm², diametro esterno di 42,0 e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 e 280,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 04 – N 01);
- **OR 02 – N 03:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 500 mm², diametro esterno di 42,0 e 56,0 mm e corrente massima di 140,0 e 280,0 A;
- **N 03 – N 04:** 2 terne di cavi di sezione di 500 e 630 mm², diametro esterno di 56,0 e 61,0 mm e corrente massima di 280,0 e 280,0 A;
- **OR 11 – N 04:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 01 – N 01);
- **N 04 – N 05:** 3 terne di cavi di sezione di 185 mm², 500 mm² e 630 mm², diametro esterno di 42,0 mm, 56,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 A, 280,0 A e 280,0 A;
- **OR 10 – N 05:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 500 mm², diametro esterno di 42,0 e 56,0 mm e corrente massima di 140,0 e 280,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 02 – N 03);
- **N 05 – N 06:** 3 terne di cavi di sezione di 500 mm², 500 mm² e 630 mm², diametro esterno di 56,0 mm, 56,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 280,0 A, 280,0 A e 280,0 A;
- **OR 07 – N 06:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 01 – N 01);

- **N 06 – N 07:** 4 terne di cavi di sezione di 185 mm², 500 mm², 500 mm² e 630 mm², diametro esterno di 42,0 mm, 56,0 mm, 56,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 A, 280,0 A, 280,0 A e 280,0 A;
- **N 07 – N 08:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 630 mm², diametro esterno di 42,0 e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 e 419,8 A;
- **OR 05 – N 08:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 01 – N 01);
- **OR 06 – N 08:** 3 terne di cavi di sezione di 185 mm², 185 mm² e 630 mm², diametro esterno di 42,0 mm, 42,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 140,0 A, 140,0 A e 419,8 A;
- **N 07 – N 10:** 4 terne di cavi di sezione di 500 mm², 500 mm², 630 mm² e 630 mm², diametro esterno di 56,0 mm, 56,0 mm, 61,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 280,0 A, 280,0 A, 280,0 A e 419,8 A;
- **OR 08 – N 09:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 140,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 01 – N 01);
- **OR 09 – N 09:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 500 mm², diametro esterno di 42,0 e 56,0 mm e corrente massima di 140,0 e 280,0 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta OR 02 – N 03);
- **N 09 – N 10:** 1 terna di cavi di sezione di 500 mm², diametro esterno di 56,0 mm e corrente massima di 280,0 A;
- **N 10 – SEU 150/33 kV:** 5 terne di cavi di sezione di 500 mm², 500 mm², 500 mm², 630 mm² e 630 mm², diametro esterno di 56,0 mm, 56,0 mm, 56,0 mm, 61,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 280,0 A, 280,0 A, 280,0 A, 280,0 A e 419,8 A;
- **BESS AUX CONTAINER 2 – N 11:** 1 terna di cavi di sezione di 50 mm², diametro esterno di 38,0 mm e corrente massima di 20,8 A;
- **BESS AUX CONTAINER 1 – N 11:** 1 terna di cavi di sezione di 50 mm², diametro esterno di 38,0 mm e corrente massima di 20,8 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta BESS AUX CONTAINER 2 – N 11);
- **N 11 – N 12:** 2 terne di cavi di sezione di 50 mm² e 50 mm², diametro esterno di 38,0 e 38,0 mm e corrente massima di 20,8 A e 20,8 A;

- **BESS MV CONTAINER 2 – N 12:** 1 terna di cavi di sezione di 500 mm², diametro esterno di 56,0 mm e corrente massima di 297,4 A (il risultato non è riportato in quanto la DPA ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza del BESS e in parte all'interno dell'area di pertinenza della SEU 150/33 kV);
- **N 12 – N 13:** 3 terne di cavi di sezione di 50 mm², 50 mm² e 500 mm², diametro esterno di 38,0 mm, 38,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 20,8 A, 20,8 A e 297,4 A (il risultato non è riportato in quanto la DPA ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza della SEU 150/33 kV);
- **BESS MV CONTAINER 1 – N 13:** 1 terna di cavi di sezione di 500 mm², diametro esterno di 56,0 mm e corrente massima di 297,4 A (il risultato non è riportato in quanto la DPA ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza del BESS e in parte all'interno dell'area di pertinenza della SEU 150/33 kV);
- **N 13 – SEU 150/33 kV:** 4 terne di cavi di sezione di 50 mm², 50 mm², 500 mm² e 500 mm², diametro esterno di 38,0 mm, 38,0 mm, 56,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 20,8 A, 20,8 A, 297,4 A e 297,4 A (il risultato non è riportato in quanto la DPA ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza della SEU 150/33 kV).

Le tabelle ed i grafici seguenti riportano i valori del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse y o distanza dall'asse centrale (con intervallo di campionamento di 0,5 m) per varie distanze h dal suolo (per tutte le tratte la profondità di posa delle terne di cavi unipolari risulta essere di 1 m).

Il calcolo è effettuato sulla base di una procedura semplificata (§ 5.1.3) e, per il calcolo della DPA, ai sensi della CEI 106-11, che fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli, il proprietario /gestore deve:

- calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco di linea (la configurazione ottenuta potrebbe non corrispondere ad alcuna campata reale);
- proiettare al suolo verticalmente tale fascia;
- comunicare l'estensione rispetto alla proiezione al centro linea: tale distanza (DPA) sarà adottata in modo costante lungo il tronco.

OR 01 – N 01

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,014272	0,014196	0,014103	0,013995	0,013871	0,013733	0,013582	0,013419	0,013244	0,013059	0,012865	0,012662	0,012452
-9,5	0,015798	0,015705	0,015592	0,015592	0,015309	0,015141	0,014958	0,01476	0,014549	0,014325	0,014092	0,013849	0,013599
-9	0,017582	0,017467	0,017327	0,017327	0,016978	0,016772	0,016547	0,016305	0,016048	0,015777	0,015494	0,015201	0,0149
-8,5	0,019685	0,01954	0,019365	0,019365	0,01893	0,018675	0,018397	0,018098	0,017782	0,017449	0,017104	0,016748	0,016383
-8	0,022187	0,022003	0,021781	0,021781	0,021233	0,020912	0,020563	0,020191	0,019798	0,019387	0,018962	0,018525	0,018079
-7,5	0,025194	0,024958	0,024673	0,024673	0,023972	0,023563	0,023122	0,022652	0,022159	0,021645	0,021116	0,020576	0,020028
-7	0,028853	0,028544	0,028172	0,028172	0,027261	0,026734	0,026167	0,025567	0,02494	0,024292	0,023628	0,022953	0,022273
-6,5	0,033365	0,032952	0,032457	0,032457	0,031254	0,030563	0,029825	0,029048	0,028241	0,027413	0,02657	0,02572	0,024869
-6	0,039014	0,03845	0,037778	0,037778	0,036158	0,035236	0,034259	0,033238	0,032186	0,031114	0,030033	0,028951	0,027877
-5,5	0,046211	0,045422	0,044487	0,044487	0,042258	0,041005	0,039687	0,038323	0,036931	0,035527	0,034124	0,032735	0,031368
-5	0,055572	0,054435	0,053097	0,053097	0,049952	0,04821	0,046399	0,044545	0,042676	0,040812	0,038972	0,03717	0,035418
-4,5	0,068042	0,066345	0,064369	0,064369	0,059804	0,057325	0,054781	0,052216	0,049666	0,047159	0,044719	0,042363	0,040102
-4	0,085135	0,082495	0,079461	0,079461	0,072619	0,068996	0,065344	0,061727	0,058194	0,054782	0,051517	0,048415	0,045484
-3,5	0,109381	0,10506	0,100189	0,100189	0,08955	0,084104	0,07874	0,073547	0,068586	0,063896	0,059497	0,055398	0,051595
-3	0,145224	0,137706	0,129456	0,129456	0,112227	0,103803	0,095753	0,088182	0,081145	0,074661	0,068724	0,063312	0,058393
-2,5	0,200941	0,186827	0,17196	0,17196	0,142834	0,129462	0,117176	0,106035	0,096022	0,087073	0,079104	0,072018	0,06572
-2	0,292877	0,263827	0,235122	0,235122	0,183858	0,162282	0,143431	0,127086	0,112967	0,100782	0,090257	0,081147	0,073239
-1,5	0,454674	0,388298	0,329154	0,329154	0,236745	0,20214	0,173702	0,150293	0,130939	0,114845	0,101374	0,090023	0,080393
-1	0,751031	0,585663	0,460783	0,460783	0,297967	0,245146	0,204537	0,172837	0,147727	0,127559	0,111153	0,097652	0,086423
-0,5	1,233383	0,842643	0,606247	0,606247	0,352689	0,28102	0,228918	0,189931	0,160038	0,136634	0,117982	0,102884	0,090495
0	1,569358	0,987004	0,677545	0,677545	0,375688	0,29543	0,238391	0,196406	0,16461	0,139954	0,120449	0,104755	0,091939
0,5	1,233383	0,842643	0,606247	0,606247	0,352689	0,28102	0,228918	0,189931	0,160038	0,136634	0,117982	0,102884	0,090495
1	0,751031	0,585663	0,460783	0,460783	0,297967	0,245146	0,204537	0,172837	0,147727	0,127559	0,111153	0,097652	0,086423
1,5	0,454674	0,388298	0,329154	0,329154	0,236745	0,20214	0,173702	0,150293	0,130939	0,114845	0,101374	0,090023	0,080393
2	0,292877	0,263827	0,235122	0,235122	0,183858	0,162282	0,143431	0,127086	0,112967	0,100782	0,090257	0,081147	0,073239
2,5	0,200941	0,186827	0,17196	0,17196	0,142834	0,129462	0,117176	0,106035	0,096022	0,087073	0,079104	0,072018	0,06572
3	0,145224	0,137706	0,129456	0,129456	0,112227	0,103803	0,095753	0,088182	0,081145	0,074661	0,068724	0,063312	0,058393
3,5	0,109381	0,10506	0,100189	0,100189	0,08955	0,084104	0,07874	0,073547	0,068586	0,063896	0,059497	0,055398	0,051595
4	0,085135	0,082495	0,079461	0,079461	0,072619	0,068996	0,065344	0,061727	0,058194	0,054782	0,051517	0,048415	0,045484
4,5	0,068042	0,066345	0,064369	0,064369	0,059804	0,057325	0,054781	0,052216	0,049666	0,047159	0,044719	0,042363	0,040102
5	0,055572	0,054435	0,053097	0,053097	0,049952	0,04821	0,046399	0,044545	0,042676	0,040812	0,038972	0,03717	0,035418
5,5	0,046211	0,045422	0,044487	0,044487	0,042258	0,041005	0,039687	0,038323	0,036931	0,035527	0,034124	0,032735	0,031368
6	0,039014	0,03845	0,037778	0,037778	0,036158	0,035236	0,034259	0,033238	0,032186	0,031114	0,030033	0,028951	0,027877
6,5	0,033365	0,032952	0,032457	0,032457	0,031254	0,030563	0,029825	0,029048	0,028241	0,027413	0,02657	0,02572	0,024869
7	0,028853	0,028544	0,028172	0,028172	0,027261	0,026734	0,026167	0,025567	0,02494	0,024292	0,023628	0,022953	0,022273
7,5	0,025194	0,024958	0,024673	0,024673	0,023972	0,023563	0,023122	0,022652	0,022159	0,021645	0,021116	0,020576	0,020028
8	0,022187	0,022003	0,021781	0,021781	0,021233	0,020912	0,020563	0,020191	0,019798	0,019387	0,018962	0,018525	0,018079
8,5	0,019685	0,01954	0,019365	0,019365	0,01893	0,018675	0,018397	0,018098	0,017782	0,017449	0,017104	0,016748	0,016383
9	0,017582	0,017467	0,017327	0,017327	0,016978	0,016772	0,016547	0,016305	0,016048	0,015777	0,015494	0,015201	0,0149
9,5	0,015798	0,015705	0,015592	0,015592	0,015309	0,015141	0,014958	0,01476	0,014549	0,014325	0,014092	0,013849	0,013599
10	0,014272	0,014196	0,014103	0,014103	0,013871	0,013733	0,013582	0,013419	0,013244	0,013059	0,012865	0,012662	0,012452

Tabella 5.1.3: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

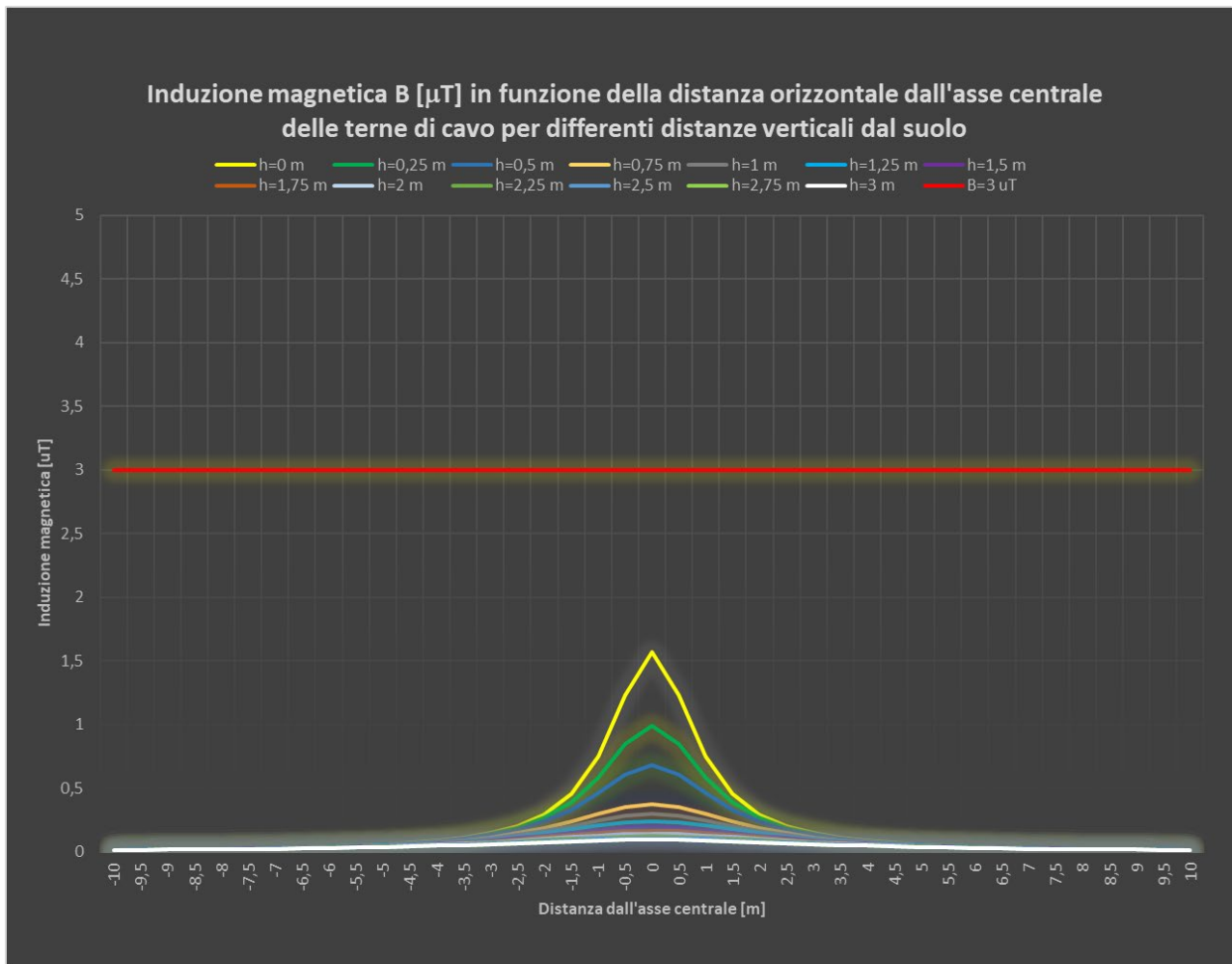


Figura 5.1.6: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza in verticale dal suolo e distanza orizzontale dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3 \mu\text{T}$, è pari a $0,692 \text{ m}$, quella a $10 \mu\text{T}$ è pari a $0,420 \text{ m}$.

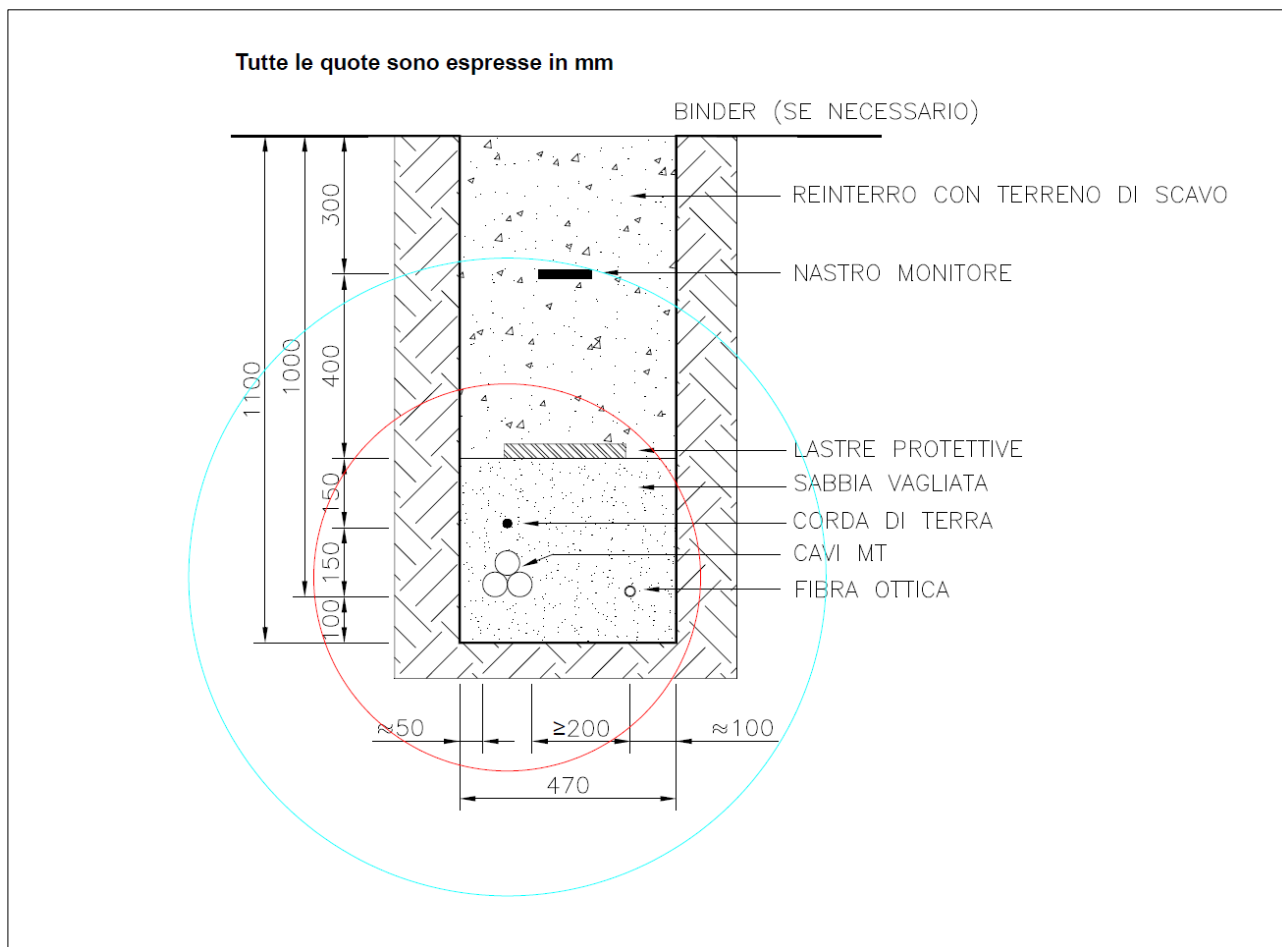


Figura 5.1.7: Circonferenza equicampo a 3 μ T (color ciano) e a 10 T (colore rosso)

OR 04 – N 01

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,054861	0,054576	0,054229	0,053821	0,053357	0,052838	0,052268	0,051651	0,05099	0,05029	0,049554	0,048787	0,047991
-9,5	0,060682	0,060334	0,059909	0,059909	0,058846	0,058216	0,057525	0,056778	0,055981	0,055138	0,054255	0,053336	0,052387
-9	0,067477	0,067047	0,066523	0,066523	0,065215	0,064441	0,063596	0,062684	0,061714	0,060691	0,059623	0,058515	0,057374
-8,5	0,075476	0,074938	0,074284	0,074284	0,072657	0,071698	0,070652	0,069529	0,068337	0,067085	0,065782	0,064436	0,063056
-8	0,08498	0,084298	0,083472	0,083472	0,081422	0,080219	0,078913	0,077514	0,076036	0,074489	0,072886	0,071237	0,069553
-7,5	0,096389	0,095512	0,094453	0,094453	0,091836	0,090309	0,088656	0,086895	0,085041	0,08311	0,081119	0,079082	0,077012
-7	0,110245	0,109099	0,107719	0,107719	0,104329	0,102361	0,100243	0,097997	0,095645	0,09321	0,090712	0,088172	0,085607
-6,5	0,127295	0,125771	0,123939	0,123939	0,119471	0,116898	0,114143	0,111239	0,108218	0,105111	0,101945	0,098748	0,095542
-6	0,148596	0,146522	0,144042	0,144042	0,13804	0,134616	0,130975	0,127165	0,123232	0,119218	0,115162	0,111098	0,107055
-5,5	0,175671	0,172778	0,169338	0,169338	0,161102	0,156456	0,151558	0,146479	0,141284	0,136033	0,130776	0,12556	0,120421
-5	0,210783	0,20663	0,201727	0,201727	0,190143	0,183703	0,176986	0,170097	0,16313	0,156168	0,14928	0,14252	0,135935
-4,5	0,257407	0,251237	0,244022	0,244022	0,227266	0,218123	0,208715	0,199199	0,18971	0,180358	0,171232	0,162397	0,153901
-4	0,321077	0,311526	0,300501	0,300501	0,275477	0,262152	0,248676	0,235281	0,222155	0,209437	0,197229	0,185598	0,174583
-3,5	0,410999	0,395461	0,377847	0,377847	0,339091	0,319118	0,299363	0,280159	0,261741	0,244264	0,227817	0,21244	0,198132
-3	0,543279	0,516416	0,486751	0,486751	0,424241	0,393421	0,363815	0,335834	0,309708	0,285534	0,263315	0,242987	0,224449
-2,5	0,747759	0,697701	0,64455	0,64455	0,539252	0,490404	0,445236	0,404039	0,366814	0,333388	0,30349	0,276804	0,253004
-2	1,083196	0,980956	0,878886	0,878886	0,693994	0,615136	0,545706	0,485096	0,432424	0,386728	0,347077	0,312618	0,2826
-1,5	1,670657	1,438659	1,229063	1,229063	0,895476	0,768438	0,663108	0,575746	0,503057	0,442287	0,391194	0,347976	0,311192
-1	2,747249	2,170988	1,72706	1,72706	1,134281	0,938101	0,785876	0,66618	0,57081	0,493856	0,431023	0,379155	0,335904
-0,5	4,54981	3,168007	2,307409	2,307409	1,360458	1,088018	0,888616	0,738667	0,623269	0,532676	0,460321	0,401654	0,353453
0	6,145067	3,879641	2,666621	2,666621	1,47888	1,162632	0,937845	0,772406	0,647138	0,550025	0,473225	0,411447	0,361016
0,5	5,280816	3,506518	2,481698	2,481698	1,418991	1,125067	0,913136	0,755507	0,635201	0,541358	0,466783	0,406561	0,357244
1	3,286728	2,496855	1,927766	1,927766	1,217617	0,994361	0,82495	0,694025	0,591115	0,508971	0,442484	0,387989	0,342816
1,5	1,962761	1,651314	1,381544	1,381544	0,974035	0,825605	0,705252	0,607248	0,526935	0,460632	0,405471	0,359222	0,320153
2	1,242848	1,11057	0,981809	0,981809	0,756839	0,664053	0,583881	0,515037	0,45606	0,405523	0,362137	0,324781	0,292501
2,5	0,840945	0,778353	0,712922	0,712922	0,586433	0,529154	0,476968	0,430011	0,388101	0,350883	0,317921	0,288758	0,262953
3	0,601378	0,568724	0,533023	0,533023	0,45905	0,423205	0,389159	0,357326	0,327902	0,300933	0,276357	0,254052	0,233858
3,5	0,449315	0,430853	0,410065	0,410065	0,364863	0,341858	0,3193	0,297555	0,276869	0,257393	0,239199	0,222305	0,206688
4	0,34754	0,336399	0,3236	0,3236	0,294795	0,279599	0,26433	0,249254	0,234575	0,220445	0,206964	0,194195	0,182171
4,5	0,276389	0,269301	0,26104	0,26104	0,241975	0,231645	0,221068	0,210426	0,199869	0,18952	0,17947	0,16979	0,160526
5	0,224833	0,220122	0,214574	0,214574	0,201527	0,194312	0,186817	0,179161	0,171452	0,163781	0,156222	0,148836	0,14167
5,5	0,186347	0,1831	0,179246	0,179246	0,170052	0,164887	0,159459	0,153849	0,148131	0,14237	0,136624	0,130942	0,125364
6	0,156891	0,154584	0,151829	0,151829	0,145181	0,141401	0,137391	0,133206	0,128899	0,124515	0,120098	0,115686	0,11131
6,5	0,133864	0,132181	0,130162	0,130162	0,125246	0,122423	0,119406	0,116233	0,11294	0,109561	0,106127	0,102667	0,099206
7	0,115532	0,114277	0,112764	0,112764	0,109057	0,10691	0,104603	0,10216	0,099608	0,09697	0,094271	0,091531	0,08877
7,5	0,100706	0,099751	0,098597	0,098597	0,095751	0,094093	0,092301	0,090394	0,08839	0,086307	0,084162	0,081972	0,079751
8	0,08855	0,087811	0,086916	0,086916	0,084697	0,083397	0,081986	0,080478	0,078886	0,077223	0,075501	0,073734	0,071932
8,5	0,078462	0,077881	0,077176	0,077176	0,075421	0,074389	0,073265	0,072058	0,070779	0,069437	0,068042	0,066604	0,06513
9	0,069998	0,069536	0,068973	0,068973	0,067569	0,066739	0,065832	0,064857	0,063819	0,062726	0,061586	0,060405	0,05919
9,5	0,06283	0,062457	0,062003	0,062003	0,060866	0,060191	0,059453	0,058657	0,057806	0,056908	0,055968	0,054991	0,053983
10	0,056706	0,056402	0,056032	0,056032	0,055101	0,054548	0,053941	0,053285	0,052582	0,051838	0,051057	0,050243	0,0494

Tabella 5.1.4: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

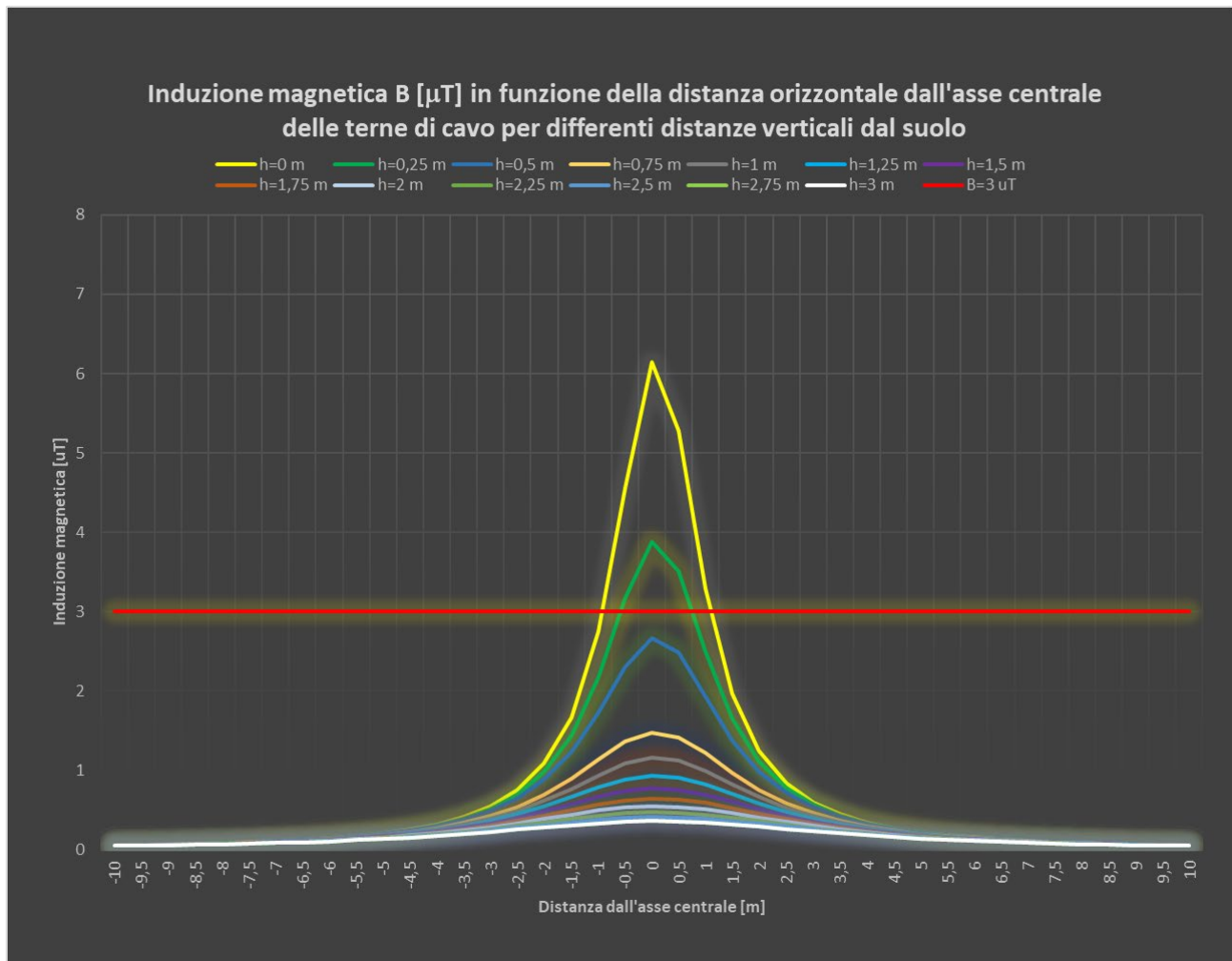


Figura 5.1.8: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 1,364 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,415 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,166 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu$ T è di 0,738 m).

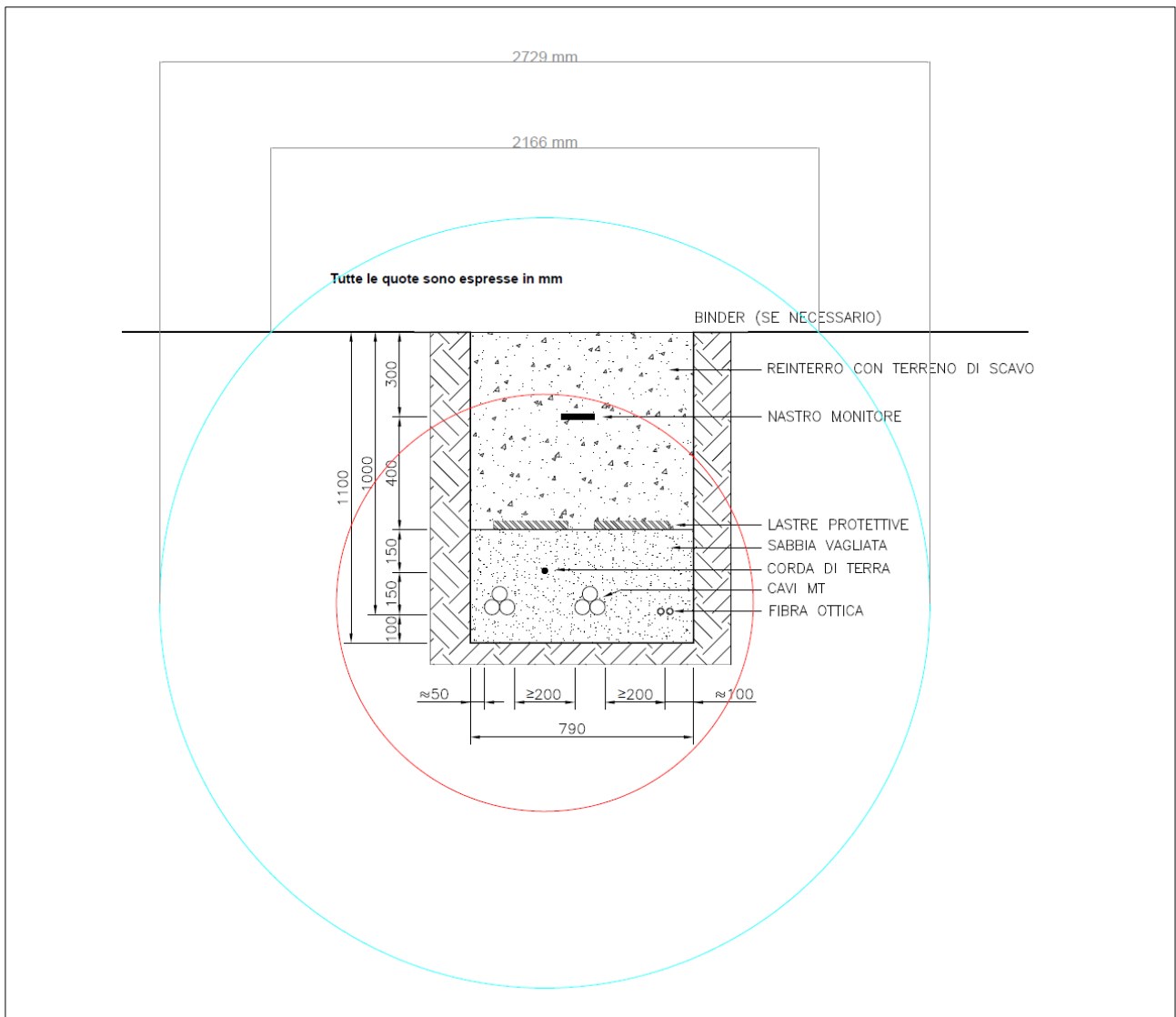


Figura 5.1.9: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

N01 – N02

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,041472	0,041254	0,040989	0,040677	0,040321	0,039924	0,039488	0,039016	0,038511	0,037975	0,037413	0,036826	0,036218
-9,5	0,045909	0,045642	0,045317	0,045317	0,044503	0,04402	0,04349	0,042919	0,042308	0,041662	0,040986	0,040283	0,039557
-9	0,051095	0,050765	0,050363	0,050363	0,04936	0,048766	0,048117	0,047418	0,046674	0,045889	0,04507	0,044221	0,043348
-8,5	0,057208	0,056795	0,056293	0,056293	0,055042	0,054305	0,053501	0,052638	0,051723	0,050761	0,049761	0,048728	0,047669
-8	0,064482	0,063958	0,063322	0,063322	0,061744	0,060817	0,059811	0,058735	0,057597	0,056407	0,055175	0,053908	0,052615
-7,5	0,07323	0,072554	0,071737	0,071737	0,069718	0,068539	0,067264	0,065905	0,064476	0,062989	0,061456	0,059888	0,058297
-7	0,083873	0,082988	0,08192	0,08192	0,079298	0,077776	0,076139	0,074403	0,072587	0,070707	0,068781	0,066823	0,064848
-6,5	0,096999	0,095817	0,094397	0,094397	0,090931	0,088937	0,086802	0,084553	0,082215	0,079812	0,077367	0,074898	0,072426
-6	0,113436	0,111823	0,109894	0,109894	0,105225	0,102563	0,099734	0,096777	0,093726	0,090616	0,087477	0,084335	0,081213
-5,5	0,134388	0,13213	0,129444	0,129444	0,123016	0,119393	0,115577	0,111623	0,107585	0,103507	0,099431	0,095391	0,091416
-5	0,161648	0,158392	0,154548	0,154548	0,145472	0,140433	0,135183	0,129806	0,124376	0,118958	0,113606	0,108362	0,103262
-4,5	0,197983	0,193121	0,187437	0,187437	0,174251	0,16707	0,159692	0,152242	0,144827	0,137533	0,130429	0,123564	0,116976
-4	0,247826	0,240255	0,23152	0,23152	0,21173	0,201221	0,190614	0,180095	0,16981	0,159869	0,150349	0,141301	0,132751
-3,5	0,318597	0,306192	0,292145	0,292145	0,261324	0,245499	0,229891	0,214763	0,200296	0,186609	0,173767	0,161792	0,15068
-3	0,423381	0,401752	0,377909	0,377909	0,327886	0,303351	0,279872	0,257766	0,237203	0,218247	0,200883	0,185049	0,170655
-2,5	0,586637	0,545913	0,502808	0,502808	0,417967	0,378902	0,342965	0,310349	0,281019	0,254799	0,231443	0,210675	0,192216
-2	0,857019	0,772801	0,689165	0,689165	0,53916	0,475871	0,420529	0,372525	0,331051	0,295258	0,264346	0,237594	0,214377
-1,5	1,33592	1,141934	0,968294	0,968294	0,69616	0,594134	0,51029	0,441288	0,384261	0,336862	0,297209	0,263812	0,235494
-1	2,223352	1,733311	1,362458	1,362458	0,878986	0,722364	0,602086	0,508306	0,434099	0,37456	0,326173	0,286386	0,253318
-0,5	3,696784	2,514682	1,802771	1,802771	1,043396	0,829821	0,674934	0,559268	0,470731	0,40152	0,346429	0,301884	0,265369
0	4,744957	2,959374	2,020421	2,020421	1,112776	0,873116	0,703299	0,578605	0,484356	0,411391	0,353752	0,30743	0,269644
0,5	3,696784	2,514682	1,802771	1,802771	1,043396	0,829821	0,674934	0,559268	0,470731	0,40152	0,346429	0,301884	0,265369
1	2,223352	1,733311	1,362458	1,362458	0,878986	0,722364	0,602086	0,508306	0,434099	0,37456	0,326173	0,286386	0,253318
1,5	1,33592	1,141934	0,968294	0,968294	0,69616	0,594134	0,51029	0,441288	0,384261	0,336862	0,297209	0,263812	0,235494
2	0,857019	0,772801	0,689165	0,689165	0,53916	0,475871	0,420529	0,372525	0,331051	0,295258	0,264346	0,237594	0,214377
2,5	0,586637	0,545913	0,502808	0,502808	0,417967	0,378902	0,342965	0,310349	0,281019	0,254799	0,231443	0,210675	0,192216
3	0,423381	0,401752	0,377909	0,377909	0,327886	0,303351	0,279872	0,257766	0,237203	0,218247	0,200883	0,185049	0,170655
3,5	0,318597	0,306192	0,292145	0,292145	0,261324	0,245499	0,229891	0,214763	0,200296	0,186609	0,173767	0,161792	0,15068
4	0,247826	0,240255	0,23152	0,23152	0,21173	0,201221	0,190614	0,180095	0,16981	0,159869	0,150349	0,141301	0,132751
4,5	0,197983	0,193121	0,187437	0,187437	0,174251	0,16707	0,159692	0,152242	0,144827	0,137533	0,130429	0,123564	0,116976
5	0,161648	0,158392	0,154548	0,154548	0,145472	0,140433	0,135183	0,129806	0,124376	0,118958	0,113606	0,108362	0,103262
5,5	0,134388	0,13213	0,129444	0,129444	0,123016	0,119393	0,115577	0,111623	0,107585	0,103507	0,099431	0,095391	0,091416
6	0,113436	0,111823	0,109894	0,109894	0,105225	0,102563	0,099734	0,096777	0,093726	0,090616	0,087477	0,084335	0,081213
6,5	0,096999	0,095817	0,094397	0,094397	0,090931	0,088937	0,086802	0,084553	0,082215	0,079812	0,077367	0,074898	0,072426
7	0,083873	0,082988	0,08192	0,08192	0,079298	0,077776	0,076139	0,074403	0,072587	0,070707	0,068781	0,066823	0,064848
7,5	0,07323	0,072554	0,071737	0,071737	0,069718	0,068539	0,067264	0,065905	0,064476	0,062989	0,061456	0,059888	0,058297
8	0,064482	0,063958	0,063322	0,063322	0,061744	0,060817	0,059811	0,058735	0,057597	0,056407	0,055175	0,053908	0,052615
8,5	0,057208	0,056795	0,056293	0,056293	0,055042	0,054305	0,053501	0,052638	0,051723	0,050761	0,049761	0,048728	0,047669
9	0,051095	0,050765	0,050363	0,050363	0,04936	0,048766	0,048117	0,047418	0,046674	0,045889	0,04507	0,044221	0,043348
9,5	0,045909	0,045642	0,045317	0,045317	0,044503	0,04402	0,04349	0,042919	0,042308	0,041662	0,040986	0,040283	0,039557
10	0,041472	0,041254	0,040989	0,040989	0,040321	0,039924	0,039488	0,039016	0,038511	0,037975	0,037413	0,036826	0,036218

Tabella 5.1.5: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

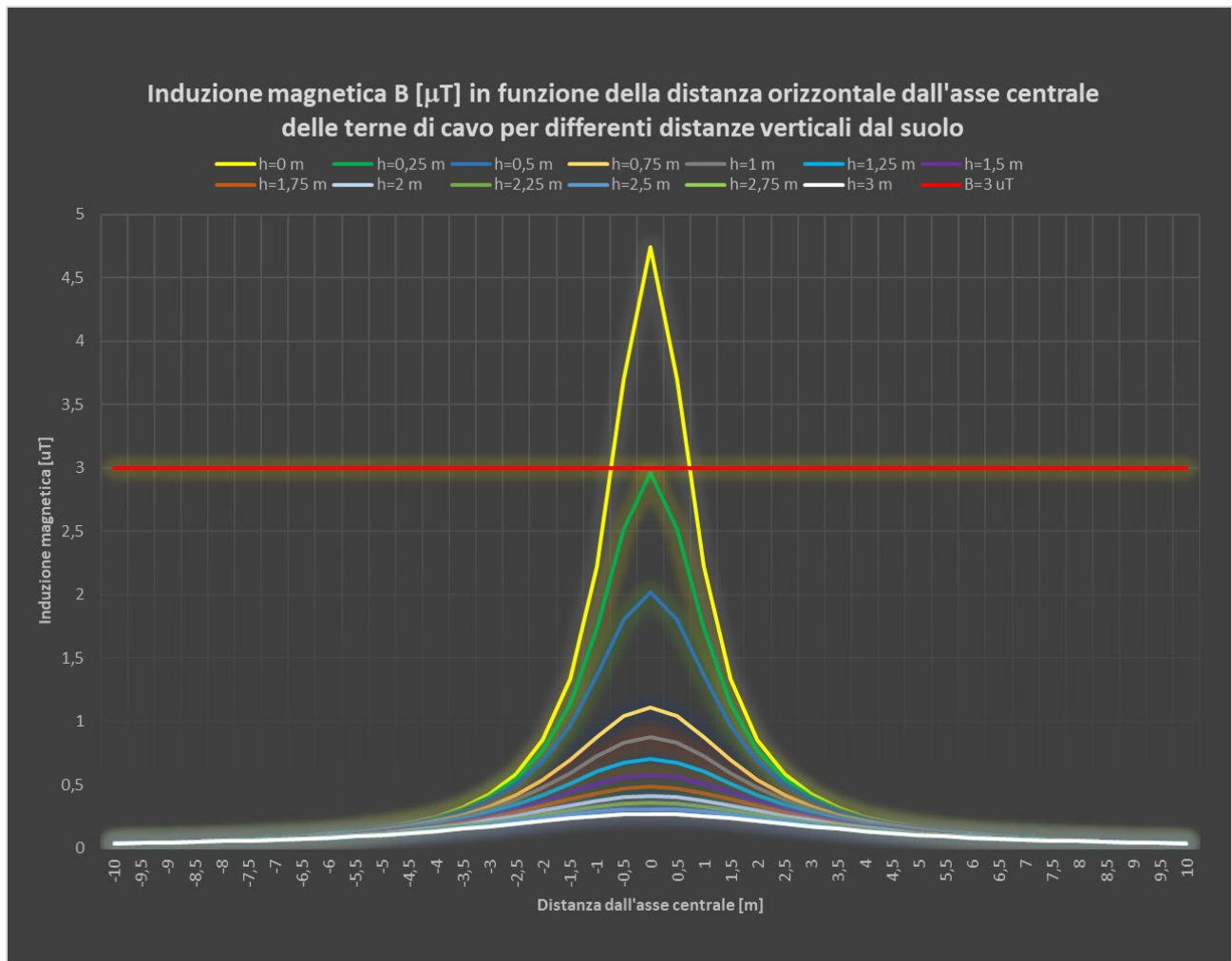


Figura 5.1.10: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3 \mu\text{T}$, è pari a 1,178 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,239 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,420 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,649 m).

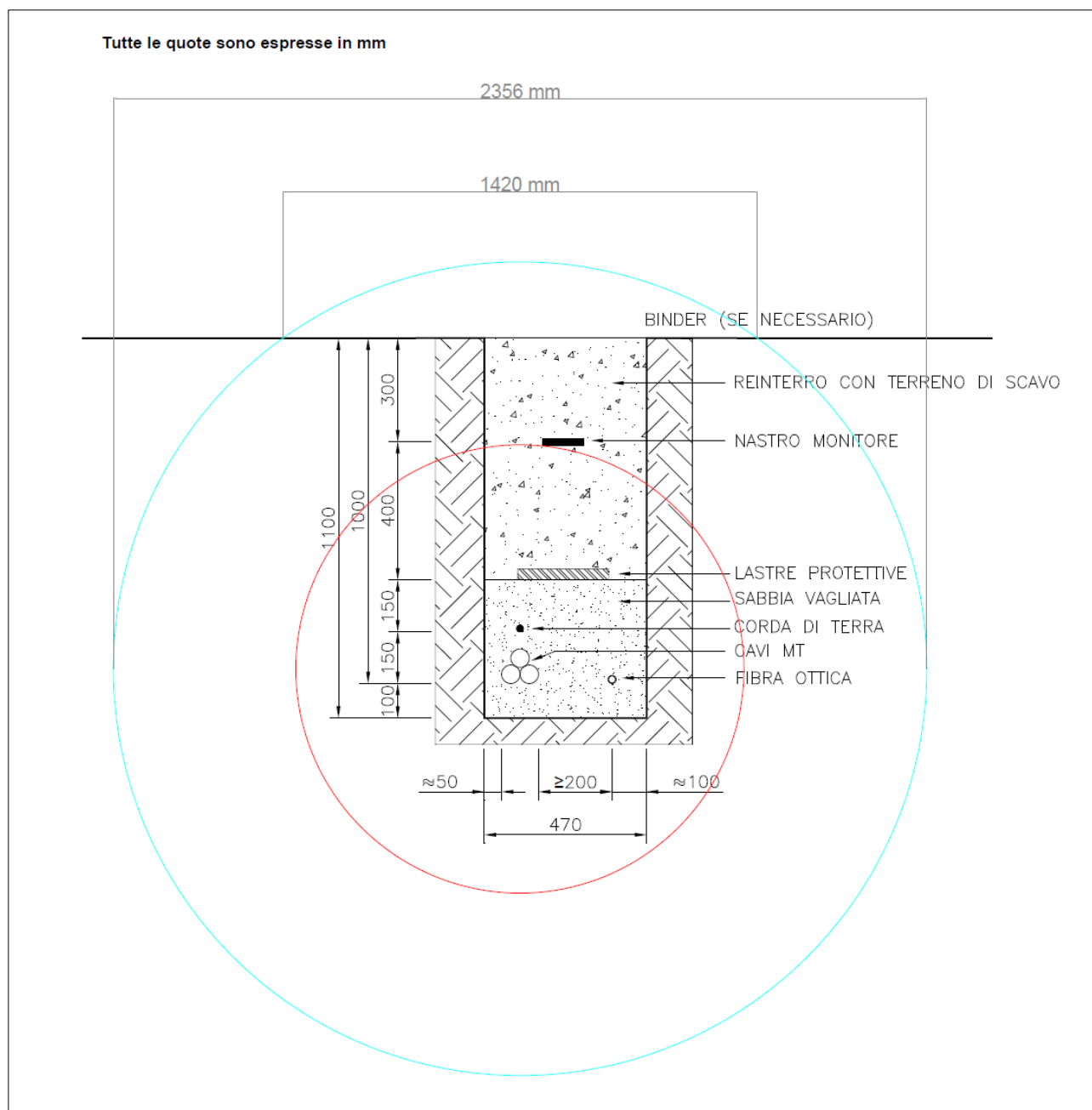


Figura 5.1.11: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e 10 μT (colore rosso)

OR 02 – N 03

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,0516	0,051331	0,051003	0,050618	0,050179	0,04969	0,049152	0,04857	0,047947	0,047287	0,046594	0,04587	0,045121
-9,5	0,05708	0,05675	0,05635	0,05635	0,055346	0,054751	0,054099	0,053395	0,052643	0,051848	0,051015	0,050149	0,049255
-9	0,063477	0,06307	0,062575	0,062575	0,06134	0,06061	0,059812	0,058952	0,058037	0,057073	0,056065	0,055021	0,053946
-8,5	0,071009	0,0705	0,069882	0,069882	0,068345	0,06744	0,066453	0,065393	0,064269	0,063089	0,06186	0,060591	0,05929
-8	0,079959	0,079314	0,078533	0,078533	0,076597	0,075461	0,074228	0,072908	0,071513	0,070054	0,068543	0,066988	0,065401
-7,5	0,090705	0,089876	0,088874	0,088874	0,086402	0,084959	0,083399	0,081737	0,079987	0,078167	0,076289	0,074368	0,072417
-7	0,103758	0,102674	0,101368	0,101368	0,098164	0,096306	0,094306	0,092186	0,089967	0,087669	0,085314	0,082919	0,080501
-6,5	0,119824	0,118381	0,116648	0,116648	0,112424	0,109994	0,107392	0,104651	0,1018	0,098868	0,095882	0,092867	0,089844
-6	0,1399	0,137935	0,135588	0,135588	0,129913	0,126678	0,123239	0,119642	0,115929	0,112142	0,108316	0,104483	0,100672
-5,5	0,165424	0,162683	0,159426	0,159426	0,151636	0,147246	0,142619	0,137822	0,132918	0,127963	0,123004	0,118085	0,11324
-5	0,198535	0,194598	0,189955	0,189955	0,178995	0,172907	0,16656	0,160053	0,153477	0,146907	0,140408	0,134034	0,127826
-4,5	0,242518	0,236665	0,229829	0,229829	0,213971	0,205326	0,196434	0,187446	0,178487	0,169662	0,161052	0,152721	0,144712
-4	0,302604	0,29354	0,283088	0,283088	0,259396	0,246794	0,234056	0,221403	0,20901	0,197008	0,185493	0,174527	0,164145
-3,5	0,387505	0,372748	0,356041	0,356041	0,319334	0,30044	0,281767	0,263626	0,246238	0,229748	0,214238	0,199742	0,18626
-3	0,512463	0,486931	0,458776	0,458776	0,399551	0,370394	0,342411	0,315983	0,291325	0,268522	0,247575	0,228419	0,210959
-2,5	0,705734	0,658114	0,607637	0,607637	0,507853	0,461648	0,418966	0,380071	0,344953	0,31344	0,285269	0,260137	0,237731
-2	1,022945	0,925592	0,828618	0,828618	0,65343	0,578878	0,513315	0,456136	0,406485	0,363439	0,326108	0,29368	0,265444
-1,5	1,578544	1,357505	1,158416	1,158416	0,842613	0,722662	0,623329	0,54102	0,472588	0,415411	0,367361	0,326733	0,292165
-1	2,595122	2,046646	1,62582	1,62582	1,065989	0,881196	0,737954	0,625406	0,535782	0,463494	0,404489	0,355792	0,315194
-0,5	4,28351	2,976744	2,165888	2,165888	1,275954	1,020285	0,833238	0,692618	0,584417	0,499482	0,431648	0,376649	0,331461
0	5,73105	3,622431	2,491918	2,491918	1,383537	1,0881	0,878001	0,723307	0,606136	0,515273	0,443397	0,385567	0,338351
0,5	4,887752	3,257236	2,310577	2,310577	1,324678	1,051156	0,853687	0,706673	0,594381	0,506736	0,437051	0,380753	0,334633
1	3,043523	2,317669	1,792875	1,792875	1,135459	0,928125	0,770567	0,64866	0,552747	0,476129	0,414073	0,363182	0,320977
1,5	1,822393	1,534983	1,285677	1,285677	0,90821	0,770412	0,658543	0,567351	0,492552	0,430754	0,379305	0,336144	0,299665
2	1,156575	1,034028	0,914701	0,914701	0,705988	0,61979	0,545247	0,481185	0,426262	0,379169	0,338715	0,303864	0,273734
2,5	0,783855	0,725694	0,664909	0,664909	0,54736	0,494093	0,445536	0,401818	0,362779	0,328092	0,297356	0,27015	0,246066
3	0,561217	0,530808	0,497577	0,497577	0,428727	0,395355	0,363649	0,333993	0,306571	0,281426	0,258505	0,237693	0,218845
3,5	0,419678	0,402456	0,383077	0,383077	0,340951	0,319512	0,298486	0,278213	0,258923	0,240756	0,223781	0,208014	0,193434
4	0,324834	0,314429	0,302482	0,302482	0,275609	0,261434	0,247191	0,233126	0,21943	0,206242	0,193659	0,181738	0,17051
4,5	0,258468	0,251841	0,244123	0,244123	0,226321	0,216677	0,206804	0,196869	0,187013	0,17735	0,167966	0,158925	0,150272
5	0,210344	0,205936	0,200748	0,200748	0,188556	0,181816	0,174815	0,167664	0,160463	0,153297	0,146236	0,139336	0,132639
5,5	0,174399	0,171358	0,167753	0,167753	0,159156	0,154328	0,149255	0,144012	0,138668	0,133284	0,127915	0,122604	0,11739
6	0,146874	0,144712	0,142133	0,142133	0,135914	0,132378	0,128629	0,124716	0,120689	0,116591	0,112462	0,108336	0,104245
6,5	0,125348	0,12377	0,121879	0,121879	0,117278	0,114637	0,111814	0,108847	0,105767	0,102606	0,099395	0,096159	0,092922
7	0,108204	0,107027	0,10561	0,10561	0,102139	0,10013	0,09797	0,095685	0,093297	0,090829	0,088304	0,08574	0,083158
7,5	0,094336	0,09344	0,092358	0,092358	0,089693	0,08814	0,086463	0,084678	0,082802	0,080853	0,078846	0,076796	0,074718
8	0,082962	0,082268	0,081429	0,081429	0,07935	0,078132	0,076811	0,075399	0,073909	0,072352	0,070741	0,069087	0,0674
8,5	0,07352	0,072975	0,072314	0,072314	0,07067	0,069702	0,068649	0,067519	0,066322	0,065065	0,06376	0,062413	0,061033
9	0,065598	0,065163	0,064636	0,064636	0,063319	0,062542	0,061692	0,060779	0,059807	0,058783	0,057715	0,056609	0,055472
9,5	0,058887	0,058536	0,05811	0,05811	0,057044	0,056412	0,05572	0,054974	0,054177	0,053336	0,052456	0,051541	0,050596
10	0,053152	0,052867	0,052519	0,052519	0,051647	0,051128	0,050559	0,049944	0,049286	0,048589	0,047857	0,047094	0,046305

Tabella 5.1.6: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

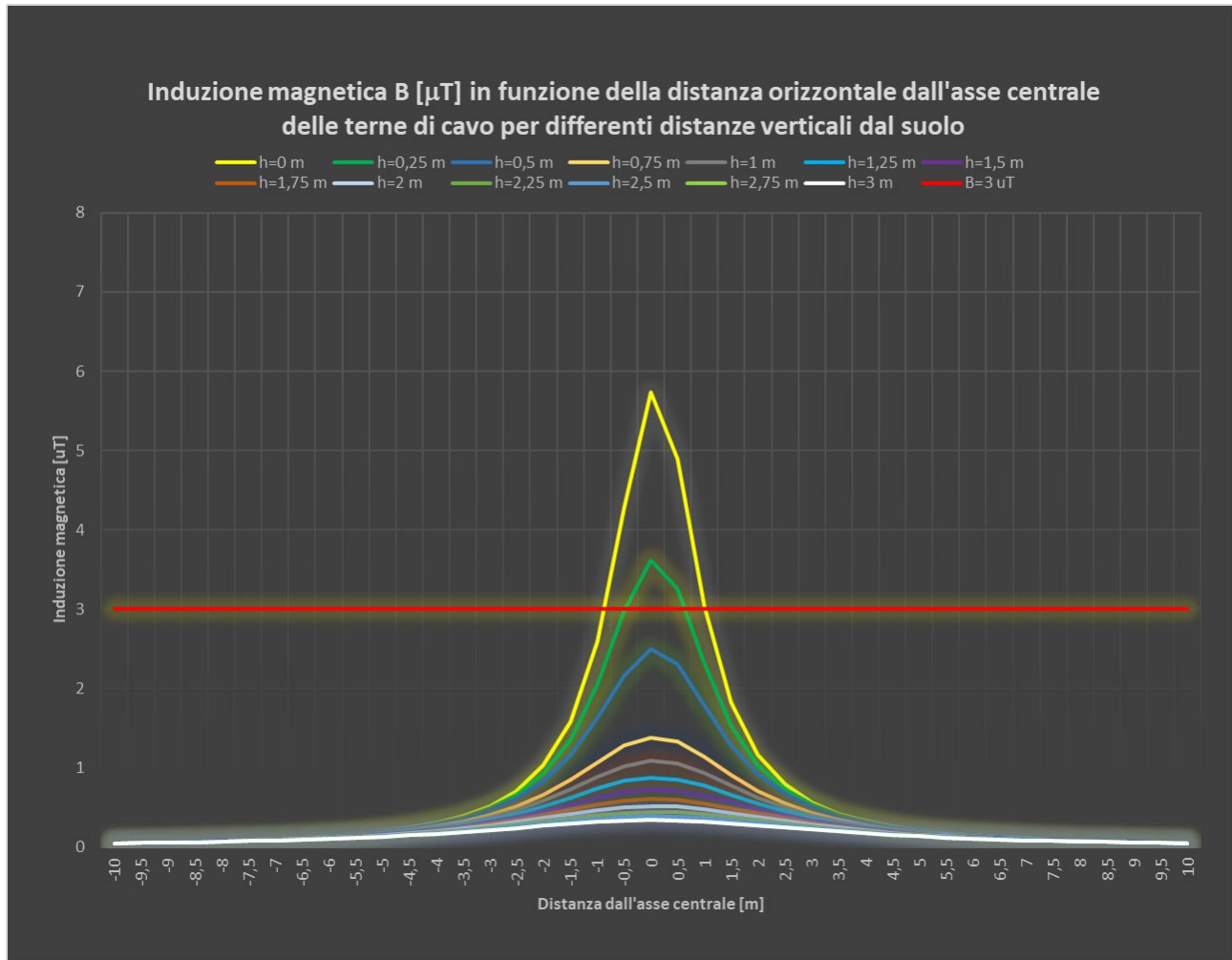


Figura 5.1.12: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 1,321 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,370 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,020 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10$ μ T è di 0,713 m).

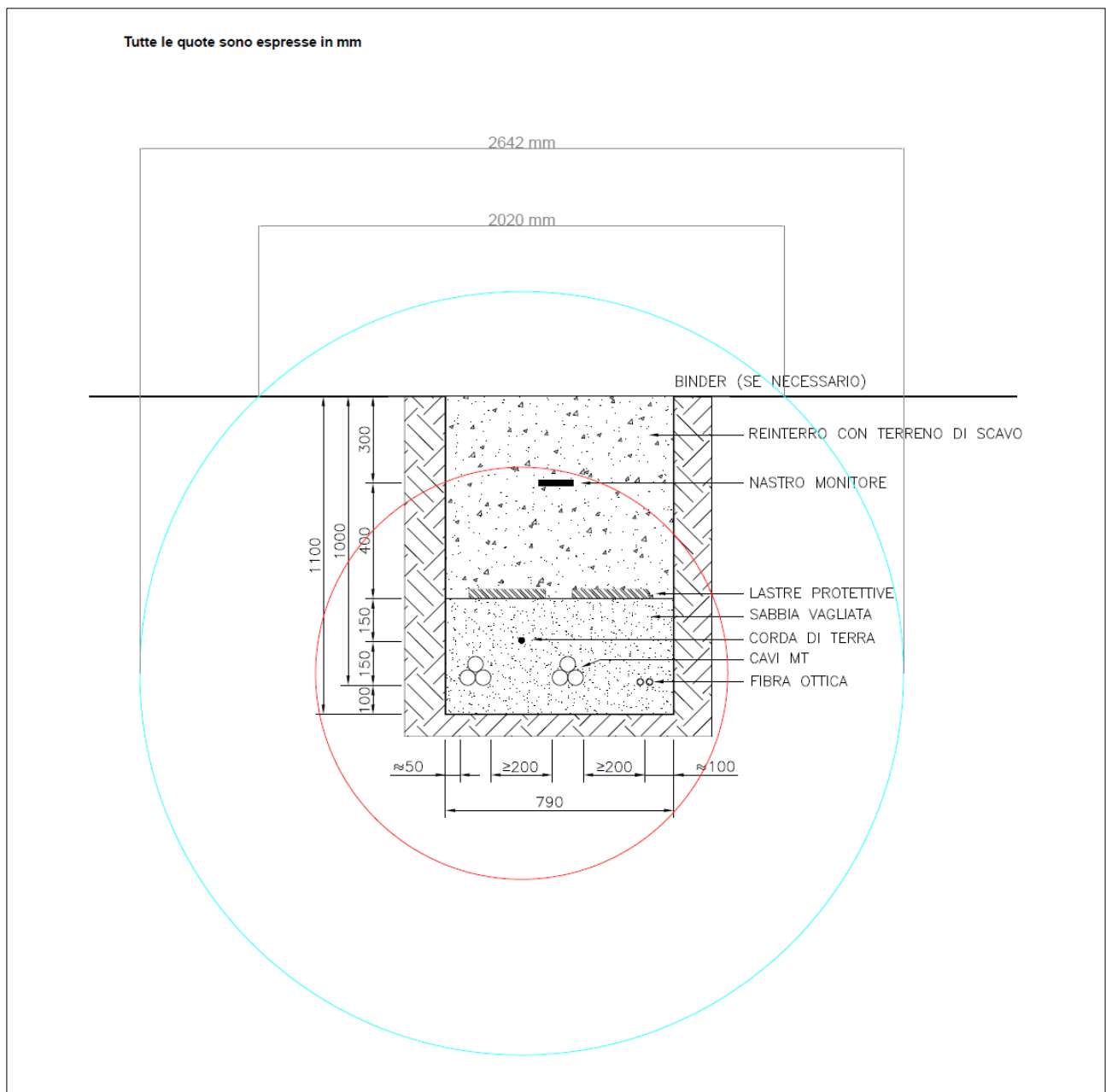


Figura 5.1.13: Circonferenze equicampo a 3 μ T (color ciano) e 10 μ T (colore rosso)

N 03 – N 04

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,079453	0,079035	0,078525	0,077927	0,077245	0,076484	0,075648	0,074743	0,073775	0,072748	0,07167	0,070546	0,069381
-9,5	0,087951	0,08744	0,086816	0,08616	0,085254	0,084328	0,083313	0,082216	0,081046	0,079809	0,078513	0,077165	0,075774
-9	0,097885	0,097251	0,096481	0,095648	0,094556	0,093417	0,092173	0,090832	0,089406	0,087903	0,086333	0,084706	0,083032
-8,5	0,109595	0,108801	0,107837	0,106837	0,105437	0,104023	0,102483	0,100828	0,099073	0,097231	0,095314	0,093335	0,091306
-8	0,123528	0,122521	0,1213	0,1213	0,118271	0,116495	0,114566	0,112502	0,110321	0,108041	0,105679	0,103251	0,100774
-7,5	0,140284	0,138986	0,137417	0,137417	0,133542	0,131281	0,128836	0,126232	0,123492	0,120642	0,117704	0,1147	0,111651
-7	0,160674	0,158973	0,156923	0,156923	0,151889	0,14897	0,145829	0,142501	0,139019	0,135417	0,131726	0,127975	0,12419
-6,5	0,185822	0,18355	0,180821	0,180821	0,174168	0,170341	0,166246	0,161933	0,157451	0,152845	0,148159	0,14343	0,138693
-6	0,217319	0,214217	0,210508	0,210508	0,201543	0,196434	0,191007	0,185334	0,179485	0,173524	0,167508	0,161487	0,155507
-5,5	0,257474	0,253129	0,247965	0,247965	0,235615	0,22866	0,221337	0,213754	0,20601	0,198193	0,190382	0,182642	0,175029
-5	0,309736	0,303466	0,296069	0,296069	0,278623	0,268946	0,258869	0,248553	0,238142	0,227756	0,2175	0,207455	0,197687
-4,5	0,379424	0,370051	0,359103	0,359103	0,333742	0,319946	0,305781	0,291487	0,277267	0,263287	0,249675	0,236527	0,223912
-4	0,475075	0,460456	0,443613	0,443613	0,405519	0,38532	0,364951	0,344766	0,325045	0,305994	0,287758	0,270431	0,254065
-3,5	0,611002	0,586999	0,559868	0,559868	0,500482	0,470053	0,440077	0,411049	0,383315	0,357094	0,332502	0,309583	0,288321
-3	0,81249	0,770513	0,724364	0,724364	0,627876	0,580688	0,5356	0,493201	0,4538	0,417504	0,384277	0,353991	0,326465
-2,5	1,12691	1,047545	0,963893	0,963893	0,800101	0,724989	0,656023	0,593523	0,537378	0,487226	0,442574	0,402883	0,367614
-2	1,648586	1,483562	1,320849	1,320849	1,031281	0,909771	0,803751	0,711924	0,632663	0,5643	0,505277	0,454206	0,409885
-1,5	2,573025	2,191034	1,853239	1,853239	1,329451	1,134273	0,974176	0,84255	0,733819	0,643456	0,567856	0,504173	0,450162
-1	4,271715	3,311411	2,596752	2,596752	1,674243	1,376474	1,147877	0,9696	0,828464	0,715161	0,623028	0,547227	0,484195
-0,5	6,977517	4,7483	3,411459	3,411459	1,982382	1,578911	1,285698	1,066352	0,898211	0,766616	0,661764	0,576914	0,50731
0	8,804879	5,554968	3,816182	3,816182	2,114971	1,662305	1,340651	1,103977	0,924811	0,785937	0,676129	0,587812	0,515724
0,5	7,104281	4,80632	3,441058	3,441058	1,99219	1,585088	1,289769	1,069138	0,900179	0,768044	0,662825	0,577718	0,50793
1	4,362794	3,366255	2,630402	2,630402	1,688111	1,385804	1,154337	0,974192	0,831805	0,717642	0,624905	0,548671	0,485323
1,5	2,621281	2,22621	1,878459	1,878459	1,342413	1,14369	0,981106	0,847722	0,737732	0,646458	0,570189	0,506009	0,451622
2	1,674608	1,50474	1,337689	1,337689	1,041569	0,917776	0,809993	0,716816	0,636521	0,567365	0,507731	0,456186	0,411495
2,5	1,141976	1,060616	0,974993	0,974993	0,807774	0,731293	0,661186	0,597748	0,540839	0,490069	0,444918	0,404823	0,369228
3	0,821835	0,778945	0,731836	0,731836	0,633509	0,585511	0,539706	0,496683	0,456748	0,419999	0,386389	0,355782	0,327988
3,5	0,617145	0,592684	0,56505	0,56505	0,504637	0,473722	0,443295	0,413858	0,385759	0,359214	0,334341	0,311176	0,289703
4	0,479308	0,464441	0,447318	0,447318	0,408624	0,388127	0,367471	0,347017	0,327046	0,307767	0,289327	0,271817	0,255288
4,5	0,382456	0,372939	0,361827	0,361827	0,336101	0,322116	0,307765	0,293291	0,278901	0,26476	0,251	0,237716	0,224978
5	0,311977	0,30562	0,298122	0,298122	0,280446	0,270645	0,260445	0,250007	0,239477	0,228978	0,218615	0,20847	0,198608
5,5	0,259176	0,254776	0,249547	0,249547	0,237046	0,230008	0,222602	0,214934	0,207107	0,199209	0,19132	0,183505	0,175822
6	0,21864	0,215502	0,21175	0,21175	0,202684	0,197518	0,192032	0,186301	0,180392	0,174372	0,168298	0,162222	0,156189
6,5	0,186867	0,184571	0,181813	0,181813	0,17509	0,171223	0,167086	0,162731	0,158206	0,153557	0,148827	0,144057	0,139279
7	0,161515	0,159797	0,157726	0,157726	0,152643	0,149696	0,146525	0,143166	0,139652	0,136018	0,132294	0,128512	0,124696
7,5	0,140971	0,139661	0,138076	0,138076	0,134166	0,131884	0,129417	0,12679	0,124027	0,121152	0,11819	0,115162	0,112089
8	0,124096	0,12308	0,121848	0,121848	0,118793	0,117001	0,115056	0,112975	0,110776	0,108477	0,106096	0,10365	0,101154
8,5	0,110069	0,109269	0,108297	0,108297	0,105877	0,104452	0,102899	0,101231	0,099463	0,097606	0,095674	0,09368	0,091637
9	0,098285	0,097647	0,09687	0,09687	0,09493	0,093783	0,092529	0,091178	0,089741	0,088227	0,086646	0,085008	0,083322
9,5	0,088293	0,087777	0,087149	0,087149	0,085576	0,084642	0,083362	0,082515	0,081336	0,080091	0,078786	0,077429	0,076028
10	0,079746	0,079325	0,078812	0,078812	0,077523	0,076756	0,075914	0,075003	0,074028	0,072995	0,071909	0,070777	0,069605

Tabella 5.1.7: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

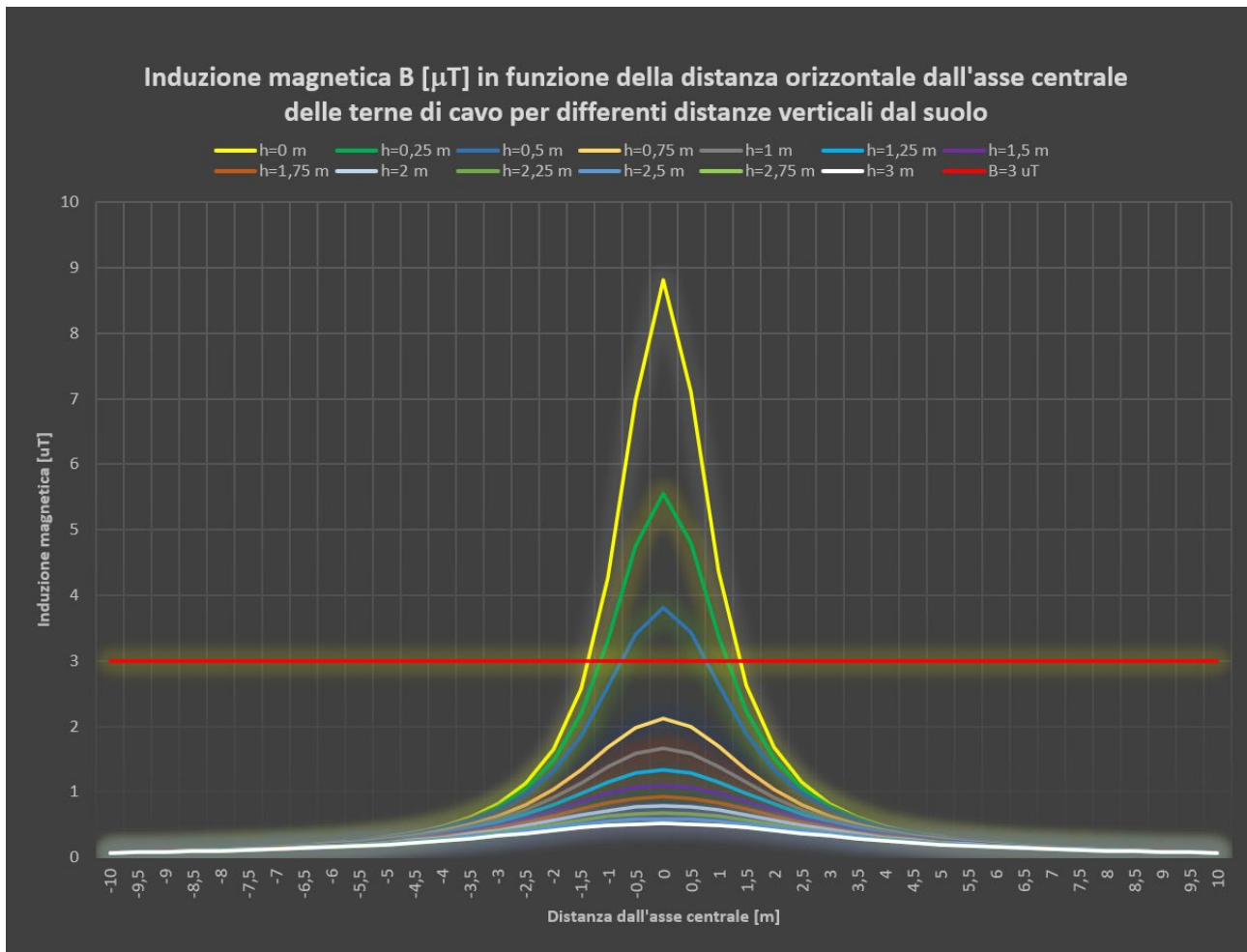


Figura 5.1.14: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 1,622 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,681 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,720 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10$ μ T è di 0,881 m).

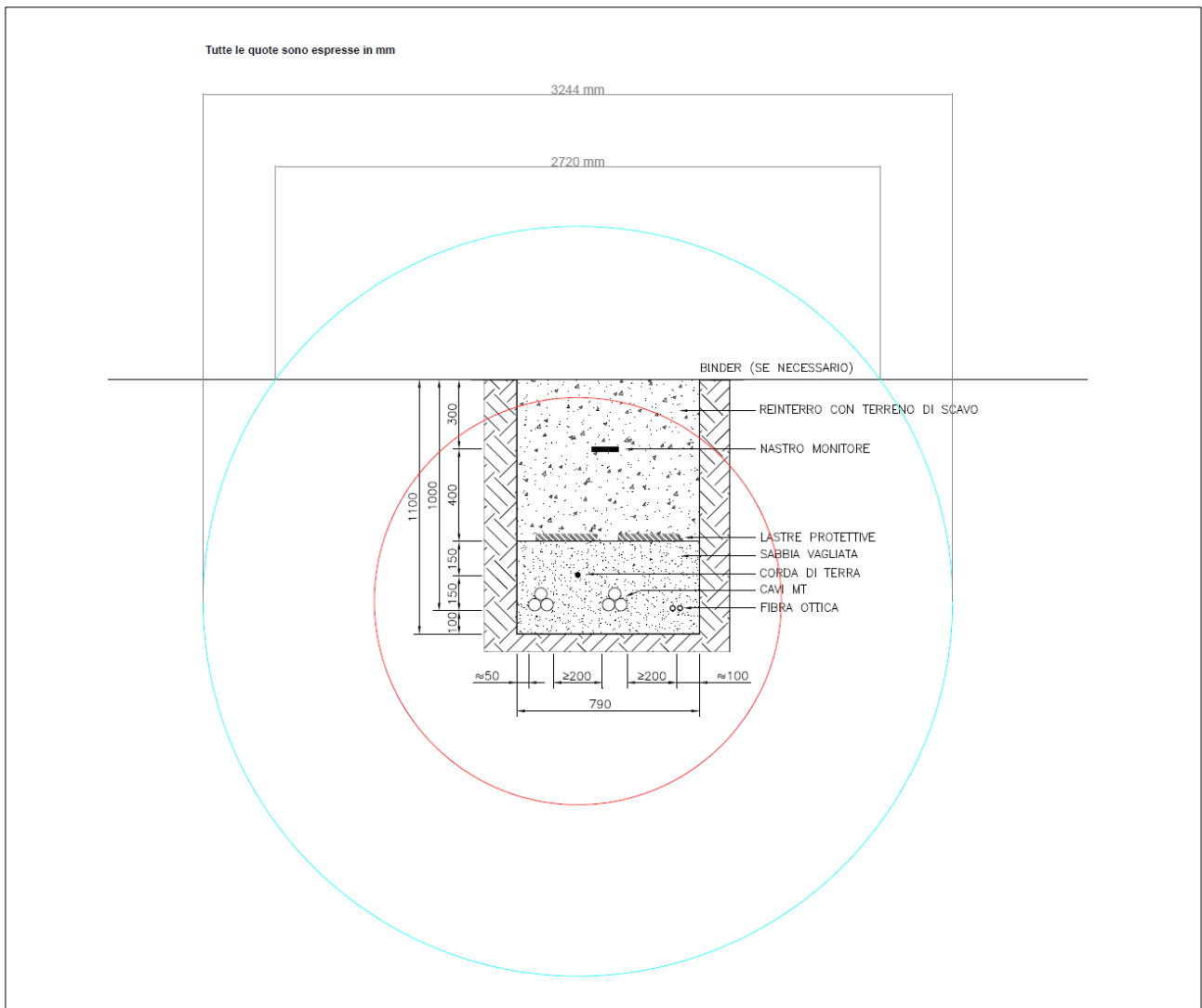


Figura 5.1.15: Circonferenze equicampo a 3 μ T (color ciano) e 10 μ T (colore rosso)

N 04 – N 05

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,093781	0,093285	0,092681	0,091972	0,091164	0,090262	0,089272	0,088201	0,087054	0,08584	0,084564	0,083234	0,081856
-9,5	0,103824	0,103217	0,102477	0,102477	0,100626	0,099528	0,098325	0,097026	0,095641	0,094176	0,092642	0,091048	0,089401
-9	0,115566	0,114814	0,1139	0,1139	0,111616	0,110266	0,108792	0,107204	0,105514	0,103734	0,101875	0,09995	0,097969
-8,5	0,129413	0,12847	0,127325	0,127325	0,124477	0,1228	0,120973	0,119012	0,116933	0,11475	0,11248	0,110137	0,107736
-8	0,145895	0,144697	0,143246	0,143246	0,13965	0,137541	0,135253	0,132805	0,13022	0,127518	0,12472	0,121845	0,118912
-7,5	0,165724	0,164179	0,162313	0,162313	0,157708	0,155023	0,152121	0,149031	0,145781	0,142402	0,13892	0,135362	0,131752
-7	0,189868	0,187841	0,1854	0,1854	0,179413	0,175944	0,172213	0,168261	0,164129	0,159856	0,15548	0,151035	0,146553
-6,5	0,219665	0,216955	0,213702	0,213702	0,20578	0,201227	0,196358	0,191234	0,185912	0,180447	0,174888	0,169282	0,16367
-6	0,257018	0,25331	0,248883	0,248883	0,238194	0,232109	0,225651	0,218906	0,211957	0,204878	0,19774	0,1906	0,183513
-5,5	0,304688	0,299485	0,293307	0,293307	0,278559	0,270265	0,261542	0,252517	0,243309	0,234023	0,224751	0,21557	0,206546
-5	0,366813	0,359284	0,350416	0,350416	0,329542	0,317985	0,305966	0,293677	0,281288	0,268943	0,256764	0,244847	0,233268
-4,5	0,449798	0,438505	0,425339	0,425339	0,394923	0,378418	0,3615	0,344455	0,327523	0,310897	0,294729	0,27913	0,264178
-4	0,563961	0,546267	0,525931	0,525931	0,480112	0,455901	0,431539	0,407447	0,383951	0,36129	0,339631	0,319079	0,299686
-3,5	0,726687	0,697456	0,664534	0,664534	0,592859	0,556313	0,520417	0,485747	0,452699	0,421515	0,39232	0,365149	0,339974
-3	0,968883	0,91733	0,860972	0,860972	0,74407	0,6873	0,633269	0,58263	0,535705	0,492578	0,453172	0,41731	0,384758
-2,5	1,348845	1,250255	1,1473	1,1473	0,948145	0,857728	0,775132	0,700585	0,633833	0,574356	0,521505	0,474595	0,43296
-2	1,983205	1,775207	1,573388	1,573388	1,220778	1,074826	0,948247	0,839101	0,745194	0,664387	0,594737	0,53454	0,482343
-1,5	3,111283	2,623275	2,203407	2,203407	1,568753	1,33604	1,146251	0,990793	0,86268	0,756369	0,667508	0,592694	0,529259
-1	5,148191	3,932295	3,06083	3,06083	1,96364	1,613635	1,345682	1,136976	0,971822	0,839234	0,731394	0,642639	0,568804
-0,5	8,095357	5,494162	3,953551	3,953551	2,30802	1,841771	1,502088	1,247412	1,051816	0,898485	0,776148	0,677034	0,59565
0	9,786264	6,302031	4,378936	4,378936	2,454923	1,935578	1,564593	1,290568	1,082523	0,920903	0,792884	0,689772	0,605511
0,5	8,292007	5,585208	4,000551	4,000551	2,323855	1,851798	1,508723	1,251967	1,055041	0,90083	0,777892	0,678357	0,596671
1	5,301391	4,022979	3,116067	3,116067	1,986346	1,628924	1,356281	1,144517	0,977314	0,843318	0,734487	0,64502	0,570666
1,5	3,193609	2,682544	2,245535	2,245535	1,590217	1,351605	1,157695	0,99933	0,86914	0,761325	0,67136	0,595725	0,531671
2	2,027418	1,810956	1,601656	1,601656	1,237914	1,088127	0,958603	0,847207	0,751582	0,66946	0,598797	0,537816	0,485006
2,5	1,374294	1,272262	1,165929	1,165929	0,960954	0,86823	0,783718	0,707602	0,639577	0,57907	0,525389	0,47781	0,435633
3	0,984595	0,931482	0,873489	0,873489	0,753475	0,69534	0,640104	0,588421	0,540603	0,496719	0,456677	0,420282	0,387283
3,5	0,736979	0,706971	0,6732	0,6732	0,599791	0,562428	0,525775	0,49042	0,456761	0,425039	0,395373	0,367794	0,342267
4	0,571034	0,552922	0,532117	0,532117	0,485288	0,460576	0,435734	0,41119	0,387277	0,364238	0,342237	0,321379	0,301716
4,5	0,454855	0,443322	0,429881	0,429881	0,398852	0,382031	0,364801	0,347455	0,330238	0,313345	0,296931	0,281105	0,265947
5	0,370545	0,362872	0,353835	0,353835	0,332575	0,320813	0,308587	0,296094	0,283507	0,270974	0,258616	0,246531	0,234797
5,5	0,307518	0,302224	0,295939	0,295939	0,280938	0,272508	0,263644	0,254479	0,245132	0,23571	0,226308	0,217003	0,207862
6	0,259214	0,255446	0,250947	0,250947	0,240089	0,233911	0,227355	0,220511	0,213463	0,206286	0,199052	0,19182	0,184645
6,5	0,221402	0,218651	0,215349	0,215349	0,207311	0,202692	0,197754	0,192559	0,187166	0,181628	0,175999	0,170323	0,164644
7	0,191264	0,189209	0,186734	0,186734	0,180664	0,177149	0,173368	0,169364	0,16518	0,160854	0,156424	0,151926	0,147392
7,5	0,166864	0,165299	0,163408	0,163408	0,158744	0,156024	0,153086	0,149957	0,146668	0,143249	0,139727	0,136128	0,132477
8	0,146837	0,145624	0,144155	0,144155	0,140515	0,138381	0,136065	0,133589	0,130974	0,128242	0,125412	0,122506	0,119542
8,5	0,1302	0,129246	0,128088	0,128088	0,125207	0,123511	0,121664	0,119681	0,117578	0,115372	0,113077	0,11071	0,108285
9	0,116231	0,11547	0,114546	0,114546	0,112237	0,110873	0,109382	0,107777	0,10607	0,104272	0,102394	0,10045	0,098449
9,5	0,10439	0,103776	0,103029	0,103029	0,101158	0,100049	0,098834	0,097522	0,096123	0,094644	0,093095	0,091485	0,089823
10	0,094267	0,093766	0,093156	0,093156	0,091624	0,090714	0,089714	0,088632	0,087475	0,086248	0,084961	0,083618	0,082228

Figura 5.1.8: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

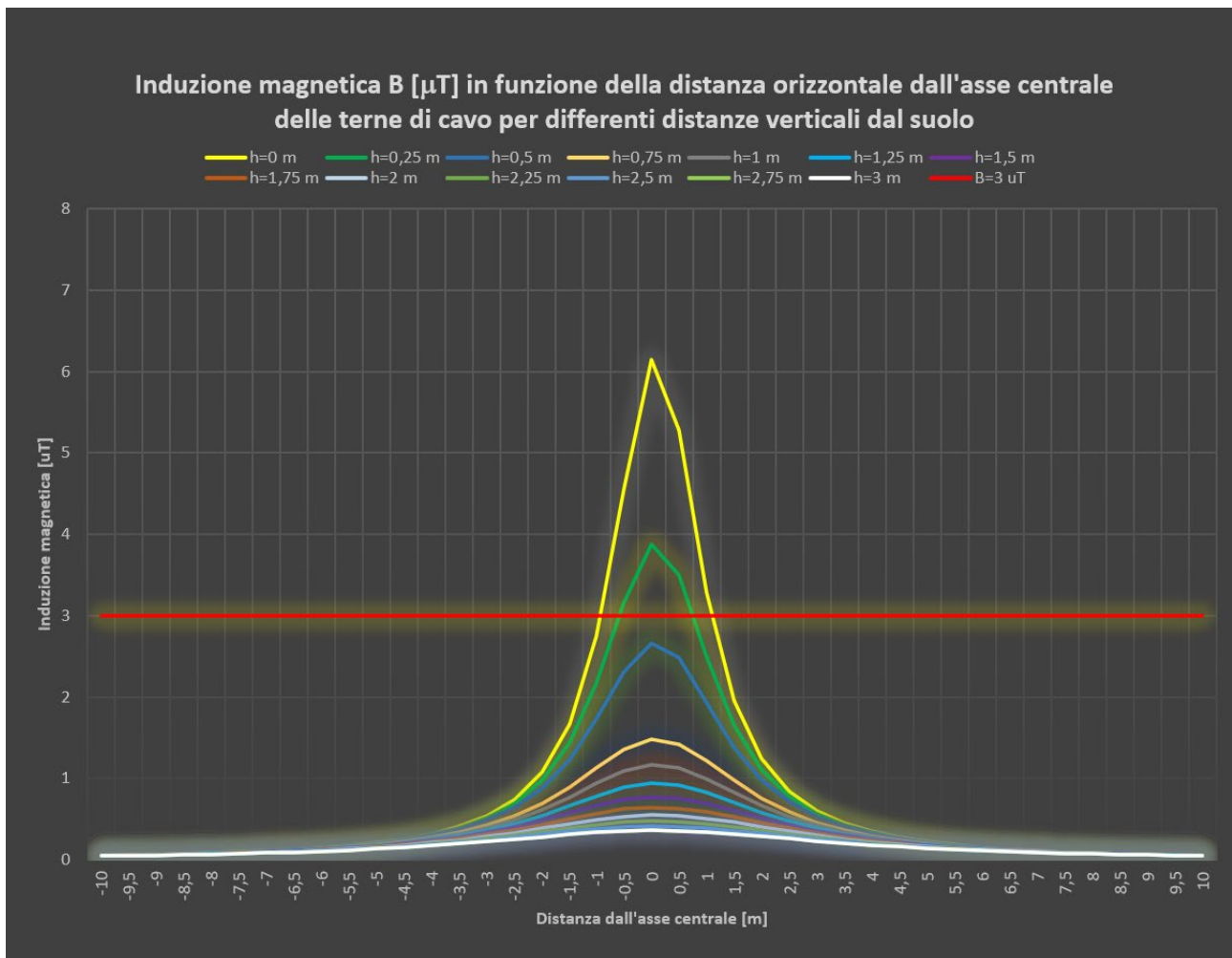


Figura 5.1.16: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3 \mu\text{T}$, è pari a 1,757 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,810 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 3,120 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,937 m).

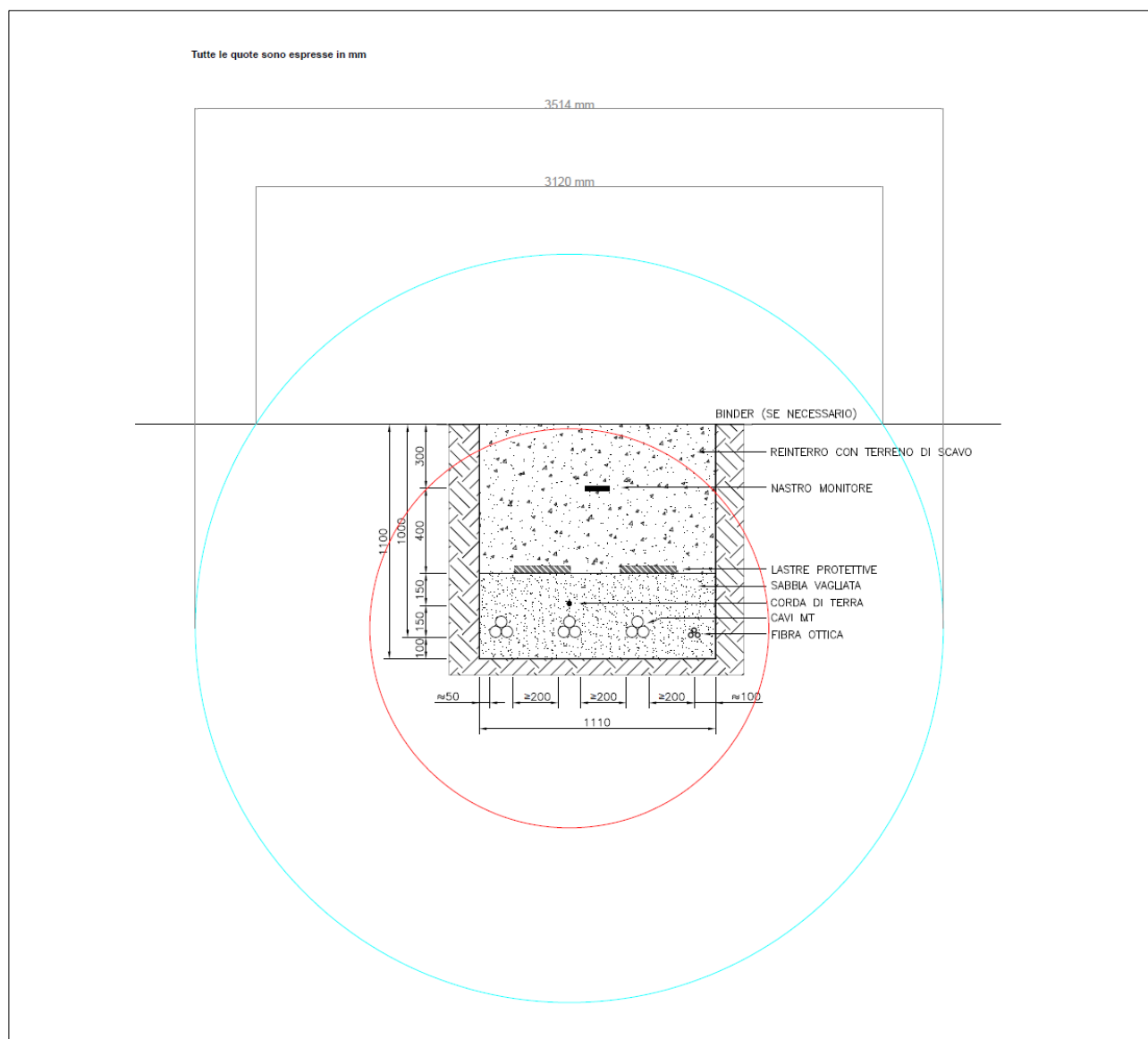


Figura 5.1.17: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (color ciano) e $10 \mu T$ (colore rosso)

N 05 – N 06

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,117834	0,117212	0,116452	0,115561	0,114545	0,113411	0,112165	0,110818	0,109376	0,107848	0,106243	0,104569	0,102836
-9,5	0,130467	0,129704	0,128774	0,128774	0,126445	0,125064	0,123551	0,121918	0,120174	0,118332	0,116402	0,114396	0,112324
-9	0,145238	0,144293	0,143143	0,143143	0,140271	0,138572	0,136717	0,134719	0,132593	0,130353	0,128015	0,125592	0,123099
-8,5	0,162659	0,161474	0,160035	0,160035	0,156452	0,154341	0,152043	0,149575	0,146958	0,144211	0,141354	0,138405	0,135384
-8	0,1834	0,181894	0,180069	0,180069	0,175544	0,172891	0,170011	0,16693	0,163676	0,160275	0,156752	0,153134	0,149443
-7,5	0,208358	0,206415	0,204067	0,204067	0,198272	0,194892	0,191239	0,187349	0,183258	0,179004	0,17462	0,17014	0,165595
-7	0,238751	0,236202	0,23313	0,23313	0,225594	0,221227	0,216529	0,211553	0,20635	0,20097	0,19546	0,189862	0,184219
-6,5	0,276271	0,272861	0,268767	0,268767	0,258793	0,253059	0,246928	0,240474	0,233771	0,226888	0,219887	0,212826	0,205758
-6	0,323314	0,318649	0,313075	0,313075	0,299614	0,29195	0,283814	0,275317	0,266563	0,257645	0,248652	0,239659	0,230731
-5,5	0,383367	0,376818	0,369039	0,369039	0,350461	0,340012	0,32902	0,317648	0,306045	0,294343	0,28266	0,271092	0,259722
-5	0,461652	0,452174	0,441004	0,441004	0,414702	0,400137	0,384989	0,369499	0,353883	0,338323	0,322972	0,307953	0,293361
-4,5	0,566256	0,552035	0,535449	0,535449	0,497112	0,476305	0,454975	0,433483	0,412133	0,391171	0,370787	0,351122	0,332274
-4	0,710207	0,687922	0,662296	0,662296	0,604528	0,573994	0,543268	0,512879	0,483243	0,454662	0,427347	0,40143	0,376979
-3,5	0,915469	0,878647	0,837151	0,837151	0,746753	0,700644	0,655349	0,611601	0,5699	0,530555	0,493723	0,459451	0,427702
-3	1,221091	1,156148	1,085095	1,085095	0,937597	0,865935	0,797722	0,733791	0,674552	0,620115	0,570385	0,525138	0,484076
-2,5	1,700766	1,576578	1,446747	1,446747	1,195329	1,081117	0,976772	0,882599	0,798286	0,723179	0,656459	0,597258	0,54473
-2	2,50207	2,240106	1,985485	1,985485	1,539944	1,355401	1,195351	1,057369	0,938691	0,836609	0,748657	0,672676	0,60682
-1,5	3,928752	3,313952	2,783533	2,783533	1,980262	1,685599	1,445364	1,248688	1,086705	0,952371	0,840156	0,745732	0,665713
-1	6,515224	4,978593	3,873239	3,873239	2,480237	2,03632	1,69683	1,432683	1,223861	1,056365	0,920236	0,808274	0,715189
-0,5	10,31491	6,981904	5,010967	5,010967	2,914543	2,322941	1,892741	1,570681	1,323628	1,130145	0,975893	0,851003	0,748509
0	12,49143	7,992775	5,535022	5,535022	3,092761	2,436283	1,968046	1,622566	1,360488	1,157023	0,995939	0,866249	0,760305
0,5	10,31491	6,981904	5,010967	5,010967	2,914543	2,322941	1,892741	1,570681	1,323628	1,130145	0,975893	0,851003	0,748509
1	6,515224	4,978593	3,873239	3,873239	2,480237	2,03632	1,69683	1,432683	1,223861	1,056365	0,920236	0,808274	0,715189
1,5	3,928752	3,313952	2,783533	2,783533	1,980262	1,685599	1,445364	1,248688	1,086705	0,952371	0,840156	0,745732	0,665713
2	2,50207	2,240106	1,985485	1,985485	1,539944	1,355401	1,195351	1,057369	0,938691	0,836609	0,748657	0,672676	0,60682
2,5	1,700766	1,576578	1,446747	1,446747	1,195329	1,081117	0,976772	0,882599	0,798286	0,723179	0,656459	0,597258	0,54473
3	1,221091	1,156148	1,085095	1,085095	0,937597	0,865935	0,797722	0,733791	0,674552	0,620115	0,570385	0,525138	0,484076
3,5	0,915469	0,878647	0,837151	0,837151	0,746753	0,700644	0,655349	0,611601	0,5699	0,530555	0,493723	0,459451	0,427702
4	0,710207	0,687922	0,662296	0,662296	0,604528	0,573994	0,543268	0,512879	0,483243	0,454662	0,427347	0,40143	0,376979
4,5	0,566256	0,552035	0,535449	0,535449	0,497112	0,476305	0,454975	0,433483	0,412133	0,391171	0,370787	0,351122	0,332274
5	0,461652	0,452174	0,441004	0,441004	0,414702	0,400137	0,384989	0,369499	0,353883	0,338323	0,322972	0,307953	0,293361
5,5	0,383367	0,376818	0,369039	0,369039	0,350461	0,340012	0,32902	0,317648	0,306045	0,294343	0,28266	0,271092	0,259722
6	0,323314	0,318649	0,313075	0,313075	0,299614	0,29195	0,283814	0,275317	0,266563	0,257645	0,248652	0,239659	0,230731
6,5	0,276271	0,272861	0,268767	0,268767	0,258793	0,253059	0,246928	0,240474	0,233771	0,226888	0,219887	0,212826	0,205758
7	0,238751	0,236202	0,23313	0,23313	0,225594	0,221227	0,216529	0,211553	0,20635	0,20097	0,19546	0,189862	0,184219
7,5	0,208358	0,206415	0,204067	0,204067	0,198272	0,194892	0,191239	0,187349	0,183258	0,179004	0,17462	0,17014	0,165595
8	0,1834	0,181894	0,180069	0,180069	0,175544	0,172891	0,170011	0,16693	0,163676	0,160275	0,156752	0,153134	0,149443
8,5	0,162659	0,161474	0,160035	0,160035	0,156452	0,154341	0,152043	0,149575	0,146958	0,144211	0,141354	0,138405	0,135384
9	0,145238	0,144293	0,143143	0,143143	0,140271	0,138572	0,136717	0,134719	0,132593	0,130353	0,128015	0,125592	0,123099
9,5	0,130467	0,129704	0,128774	0,128774	0,126445	0,125064	0,123551	0,121918	0,120174	0,118332	0,116402	0,114396	0,112324
10	0,117834	0,117212	0,116452	0,116452	0,114545	0,113411	0,112165	0,110818	0,109376	0,107848	0,106243	0,104569	0,102836

Tabella 5.1.9: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

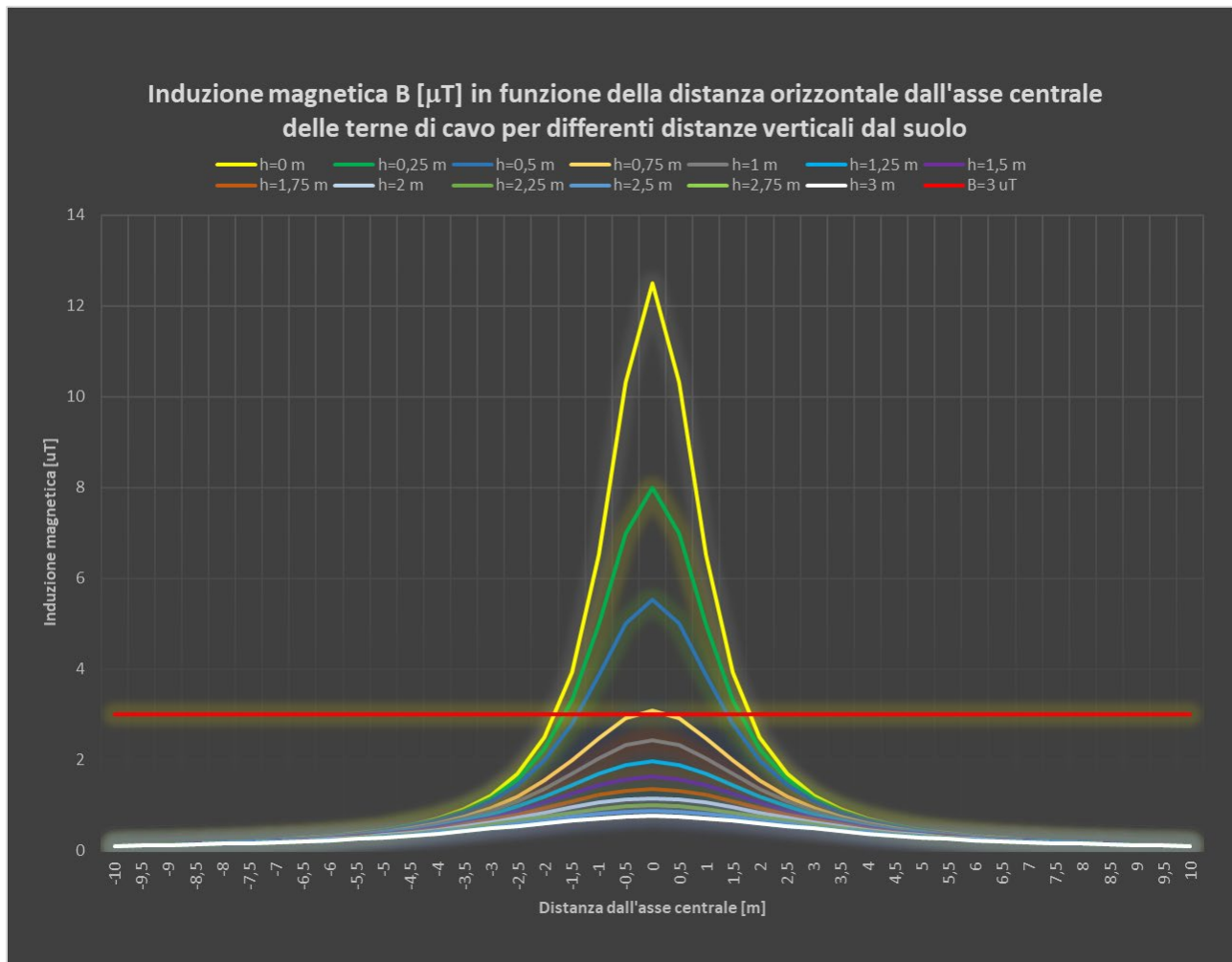


Figura 5.1.18: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3\text{ }\mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3\text{ }\mu\text{T}$, è pari a 1,972 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,030 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 3,572 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10\text{ }\mu\text{T}$ è di 1,062 m).

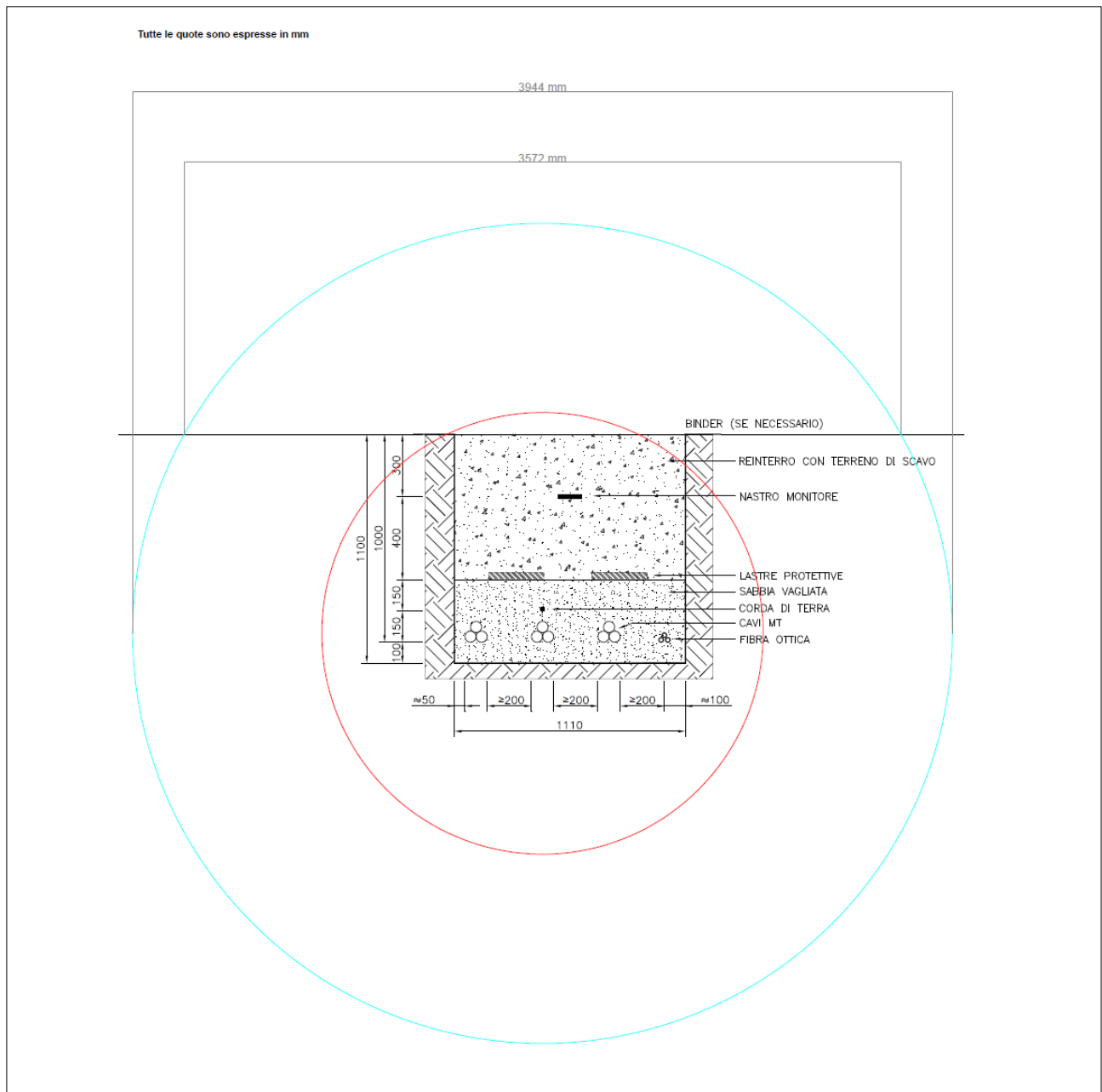


Figura 5.1.19: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

N 06 – N 07

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,131182	0,130491	0,129648	0,128659	0,127532	0,126274	0,124893	0,123398	0,121799	0,120104	0,118324	0,116468	0,114546
-9,5	0,145206	0,144359	0,143328	0,143328	0,140745	0,139213	0,137536	0,135725	0,133792	0,131749	0,129609	0,127385	0,125088
-9	0,1616	0,160551	0,159275	0,159275	0,15609	0,154208	0,152151	0,149937	0,14758	0,145097	0,142505	0,13982	0,137057
-8,5	0,180927	0,179613	0,178016	0,178016	0,174045	0,171706	0,169159	0,166424	0,163524	0,16048	0,157314	0,154047	0,150698
-8	0,203931	0,202261	0,200237	0,200237	0,195223	0,192283	0,189092	0,185679	0,182074	0,178306	0,174405	0,170396	0,166307
-7,5	0,231603	0,229449	0,226846	0,226846	0,220425	0,216681	0,212634	0,208325	0,203795	0,199084	0,194229	0,189268	0,184234
-7	0,265291	0,262464	0,25906	0,25906	0,25071	0,245873	0,240671	0,235161	0,2294	0,223444	0,217343	0,211146	0,204898
-6,5	0,306865	0,303084	0,298546	0,298546	0,287497	0,281147	0,274358	0,267214	0,259795	0,252176	0,244427	0,236613	0,22879
-6	0,35898	0,353806	0,347626	0,347626	0,332713	0,324226	0,31522	0,305815	0,296127	0,28626	0,27631	0,26636	0,256483
-5,5	0,425496	0,418228	0,409602	0,409602	0,389015	0,377444	0,365276	0,352692	0,339854	0,32691	0,313987	0,301194	0,288619
-5	0,512202	0,501675	0,489278	0,489278	0,460121	0,44399	0,427221	0,410082	0,392808	0,375602	0,35863	0,342027	0,325895
-4,5	0,628076	0,612257	0,593827	0,593827	0,551299	0,528248	0,504635	0,480859	0,457251	0,434081	0,411555	0,389827	0,369002
-4	0,787611	0,762761	0,734237	0,734237	0,670085	0,636246	0,602231	0,56862	0,535864	0,50429	0,474124	0,445506	0,418508
-3,5	1,015311	0,974099	0,92778	0,92778	0,827251	0,776133	0,725997	0,677634	0,631576	0,588146	0,547505	0,509692	0,474663
-3	1,354914	1,281804	1,202182	1,202182	1,037883	0,958434	0,882979	0,812375	0,747026	0,687012	0,632203	0,582335	0,537072
-2,5	1,889303	1,748289	1,602075	1,602075	1,321669	1,19518	1,079954	0,976158	0,883331	0,800679	0,72726	0,662098	0,604254
-2	2,784633	2,48381	2,19579	2,19579	1,6994	1,49573	1,319642	1,16808	1,037799	0,925728	0,829122	0,745601	0,673143
-1,5	4,376574	3,66481	3,066433	3,066433	2,178224	1,855488	1,592839	1,377854	1,200666	1,053548	0,930482	0,826777	0,738765
-1	7,184122	5,443212	4,227802	4,227802	2,716762	2,236032	1,867636	1,580241	1,352419	1,169205	1,019948	0,896925	0,79445
-0,5	10,92126	7,467662	5,408973	5,408973	3,186853	2,550958	2,085499	1,735198	1,465331	1,253248	1,083686	0,946077	0,832923
0	13,11629	8,573584	6,012199	6,012199	3,404043	2,691425	2,179993	1,80092	1,512364	1,287743	1,109532	0,965809	0,848237
0,5	11,75263	7,862934	5,61701	5,61701	3,2589	2,597038	2,116246	1,756451	1,480468	1,264308	1,091948	0,952368	0,837795
1	7,882957	5,856261	4,480416	4,480416	2,821824	2,307183	1,917221	1,61569	1,378345	1,188556	1,034654	0,908284	0,803352
1,5	4,772173	3,946366	3,265474	3,265474	2,279489	1,929032	1,647025	1,418368	1,231396	1,07718	0,948893	0,841295	0,750344
2	3,001378	2,657427	2,332183	2,332183	1,781558	1,559437	1,36924	1,206924	1,068439	0,950085	0,84864	0,761368	0,685981
2,5	2,015071	1,856331	1,693045	1,693045	1,383786	1,24601	1,121463	1,010064	0,911081	0,823463	0,746042	0,677651	0,617196
3	1,432863	1,351682	1,263736	1,263736	1,083846	0,997645	0,916262	0,840543	0,770834	0,707138	0,649235	0,596775	0,549345
3,5	1,066475	1,021236	0,970574	0,970574	0,861308	0,806117	0,752232	0,700486	0,65142	0,605347	0,562403	0,522596	0,485846
4	0,822821	0,795803	0,764867	0,764867	0,69561	0,65926	0,622848	0,586998	0,55218	0,518735	0,486887	0,456769	0,428441
4,5	0,653265	0,636202	0,616358	0,616358	0,570724	0,546083	0,52091	0,495633	0,470607	0,446114	0,422368	0,399523	0,377686
5	0,530809	0,519528	0,506264	0,506264	0,475145	0,457978	0,440171	0,422012	0,403752	0,385606	0,367747	0,350316	0,333418
5,5	0,439612	0,431869	0,422687	0,422687	0,400819	0,388556	0,375682	0,362391	0,348859	0,33524	0,321669	0,30826	0,295106
6	0,369934	0,364448	0,357901	0,357901	0,342125	0,333164	0,323667	0,313765	0,30358	0,293223	0,282795	0,272385	0,262068
6,5	0,315531	0,311538	0,30675	0,30675	0,295105	0,288422	0,281286	0,273785	0,266004	0,258025	0,249922	0,241761	0,233602
7	0,272261	0,269287	0,265707	0,265707	0,256936	0,251861	0,246407	0,240637	0,234611	0,228387	0,222019	0,215558	0,209052
7,5	0,237291	0,235031	0,232303	0,232303	0,225577	0,22166	0,217428	0,212927	0,208198	0,203285	0,198227	0,193064	0,18783
8	0,208632	0,206885	0,20477	0,20477	0,199531	0,196462	0,193133	0,189576	0,185821	0,181899	0,177841	0,173676	0,169431
8,5	0,184856	0,183485	0,18182	0,18182	0,177681	0,175245	0,172593	0,169748	0,166733	0,163571	0,160283	0,156894	0,153422
9	0,164916	0,163825	0,162497	0,162497	0,159185	0,157228	0,155092	0,152792	0,150346	0,147771	0,145084	0,142302	0,139442
9,5	0,148031	0,147151	0,14608	0,14608	0,143399	0,14181	0,140071	0,138193	0,13619	0,134074	0,13186	0,129558	0,127184
10	0,133608	0,132891	0,132017	0,132017	0,129825	0,128522	0,127092	0,125545	0,12389	0,122138	0,120298	0,11838	0,116395

Tabella 5.1.10: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

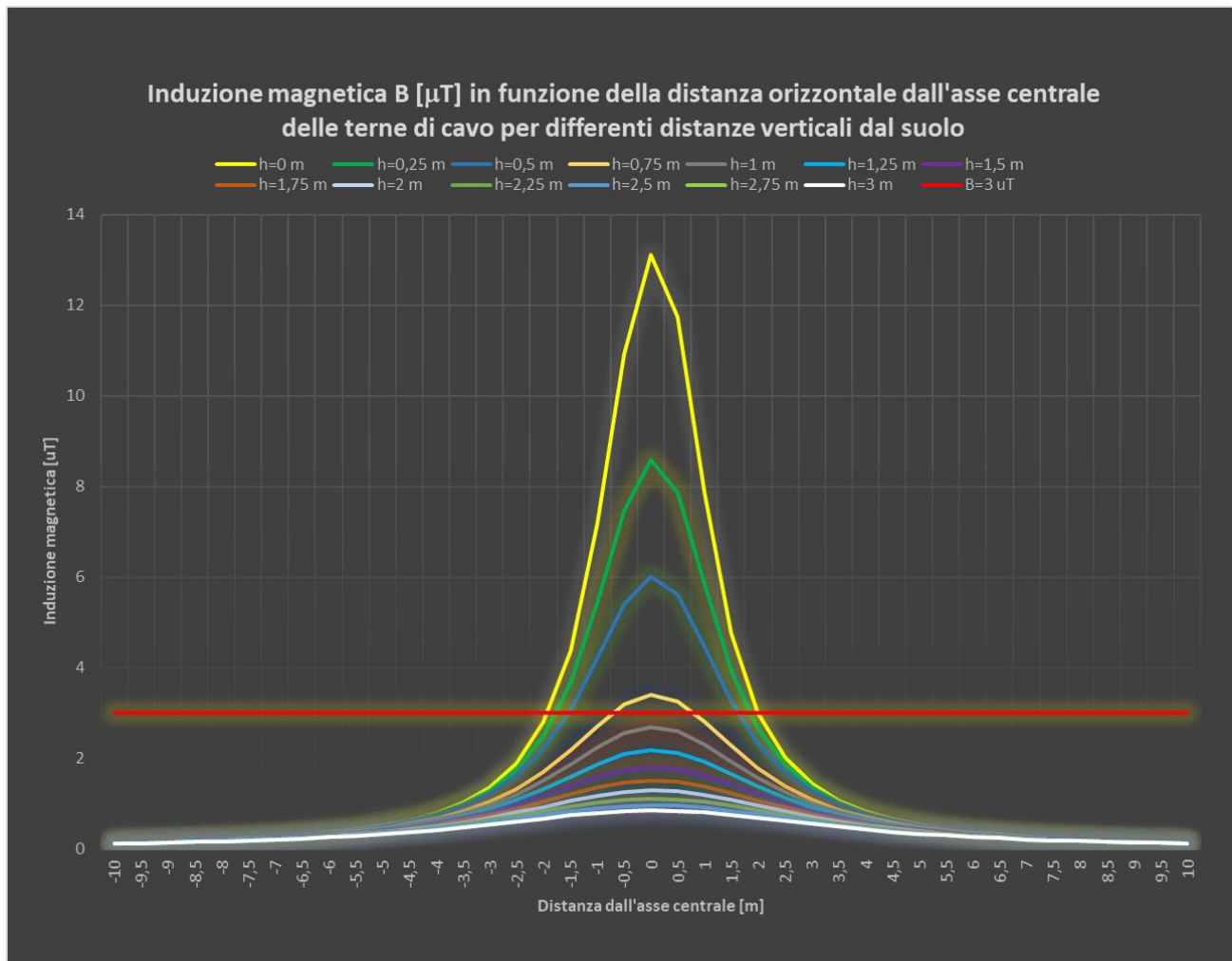


Figura 5.1.20: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 2,076 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,130 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 4,00 m e la DPA si approssima a 3 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu$ T è di 1,097 m).

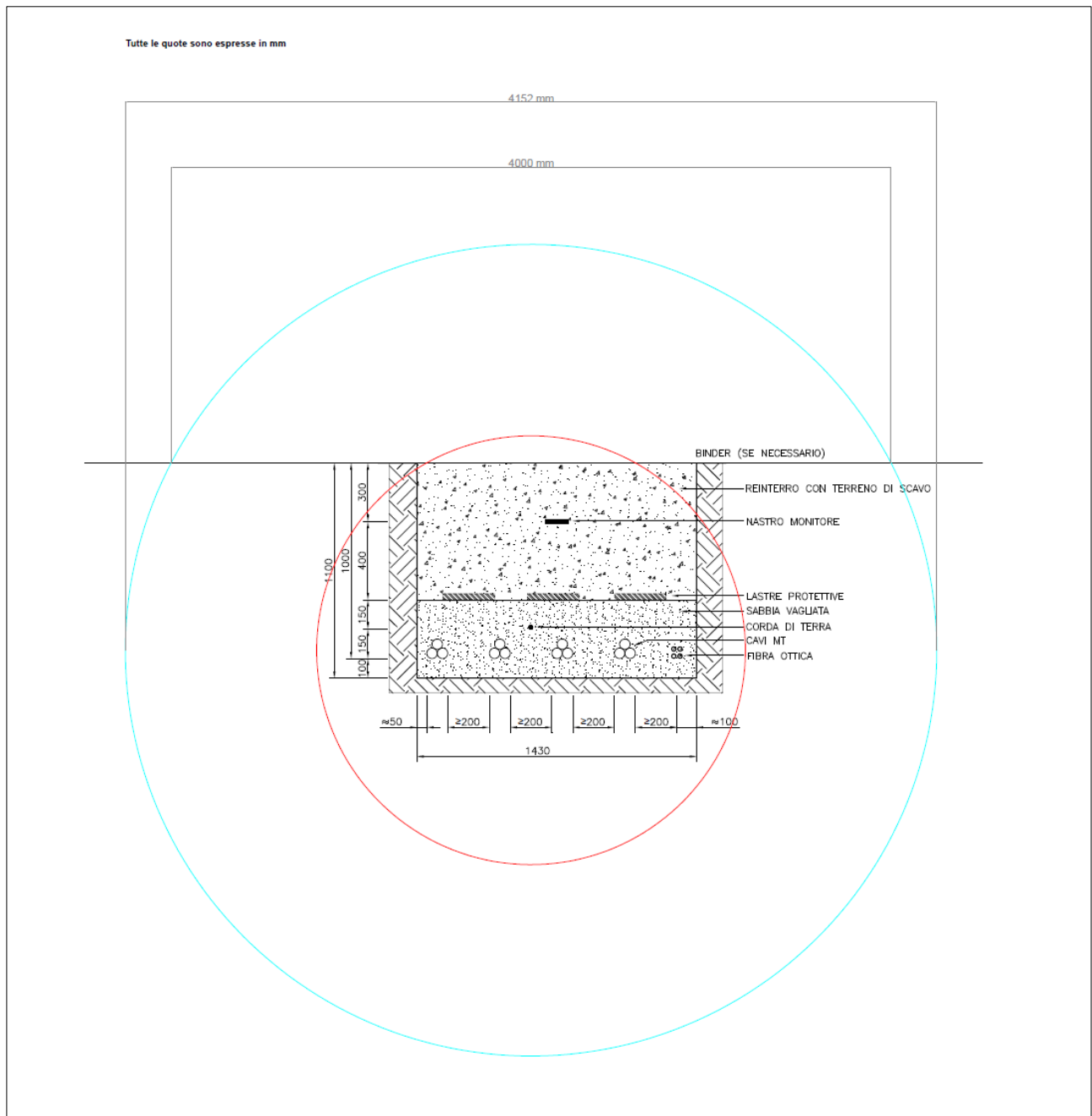


Figura 5.1.21: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

N 07 – N 08

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,074922	0,074535	0,074063	0,073509	0,072878	0,072172	0,071398	0,070559	0,06966	0,068708	0,067707	0,066663	0,06558
-9,5	0,082853	0,08238	0,081804	0,081804	0,08036	0,079503	0,078564	0,077549	0,076466	0,07532	0,074118	0,072869	0,071577
-9	0,092108	0,091524	0,090814	0,090814	0,089038	0,087987	0,086838	0,0856	0,084281	0,082891	0,081438	0,079932	0,078381
-8,5	0,103	0,10227	0,101383	0,101383	0,099175	0,097873	0,096453	0,094928	0,093309	0,091608	0,089837	0,088007	0,08613
-8	0,115934	0,11501	0,11389	0,11389	0,11111	0,109478	0,107705	0,105806	0,103799	0,101698	0,09952	0,097279	0,094991
-7,5	0,131453	0,130266	0,128831	0,128831	0,125285	0,123214	0,120972	0,118582	0,116066	0,113445	0,110741	0,107974	0,105162
-7	0,150291	0,148741	0,146873	0,146873	0,142281	0,139615	0,136744	0,133697	0,130507	0,127203	0,123813	0,120364	0,116879
-6,5	0,173458	0,171397	0,16892	0,16892	0,162873	0,159389	0,155657	0,151722	0,147626	0,143412	0,139117	0,134777	0,130423
-6	0,202378	0,199577	0,196226	0,196226	0,188112	0,183479	0,17855	0,173391	0,168062	0,162621	0,15712	0,151606	0,146119
-5,5	0,239107	0,235206	0,230564	0,230564	0,21944	0,21316	0,206535	0,199661	0,192627	0,185513	0,178388	0,171313	0,164339
-5	0,286693	0,2811	0,274493	0,274493	0,258866	0,250169	0,241092	0,231776	0,222349	0,212923	0,203589	0,194425	0,185491
-4,5	0,349808	0,341513	0,331806	0,331806	0,309232	0,296899	0,284197	0,271339	0,258507	0,245851	0,23349	0,221515	0,209992
-4	0,435878	0,423065	0,40826	0,40826	0,374599	0,356648	0,338471	0,320386	0,302646	0,285441	0,268911	0,25315	0,238211
-3,5	0,557231	0,536443	0,512843	0,512843	0,460802	0,433925	0,407306	0,381395	0,356514	0,332878	0,310612	0,289772	0,270365
-3	0,735383	0,69956	0,65992	0,65992	0,576141	0,534717	0,494856	0,457121	0,421835	0,389141	0,359053	0,331496	0,306341
-2,5	1,010094	0,943607	0,872802	0,872802	0,731942	0,666344	0,605553	0,549995	0,499706	0,454478	0,413968	0,377767	0,345446
-2	1,459458	1,324316	1,188779	1,188779	0,941795	0,835909	0,742424	0,660622	0,589392	0,527492	0,473701	0,426897	0,386084
-1,5	2,244423	1,939271	1,661575	1,661575	1,215923	1,045086	0,902998	0,78485	0,686346	0,603857	0,534408	0,475598	0,425497
-1	3,684115	2,927377	2,338086	2,338086	1,543251	1,278329	1,072155	0,909677	0,779998	0,675219	0,589576	0,518817	0,459773
-0,5	6,133921	4,296737	3,140413	3,140413	1,858207	1,487525	1,215737	1,011094	0,853457	0,729617	0,630651	0,550374	0,484395
0	8,446498	5,33061	3,662917	3,662917	2,030669	1,59622	1,287469	1,060263	0,888246	0,754904	0,649462	0,56465	0,495421
0,5	7,37673	4,87301	3,437424	3,437424	1,958105	1,550791	1,257628	1,039877	0,873858	0,744464	0,641707	0,558771	0,490884
1	4,604098	3,483271	2,680611	2,680611	1,685593	1,374458	1,138942	0,957285	0,814724	0,701076	0,609185	0,533935	0,471603
1,5	2,743754	2,302736	1,922193	1,922193	1,35023	1,14284	0,975075	0,838737	0,727198	0,635249	0,558843	0,494849	0,440837
2	1,732775	1,546147	1,364903	1,364903	1,049332	0,919615	0,807753	0,711866	0,629848	0,559665	0,499485	0,447724	0,403037
2,5	1,169765	1,081764	0,989901	0,989901	0,812731	0,732696	0,659888	0,594468	0,536157	0,484437	0,438681	0,39824	0,362486
3	0,83499	0,789218	0,739217	0,739217	0,635779	0,585743	0,538272	0,493937	0,453002	0,415519	0,381396	0,350453	0,322461
3,5	0,622944	0,59713	0,568078	0,568078	0,504974	0,472899	0,441474	0,411206	0,382439	0,355376	0,330116	0,306678	0,285026
4	0,481274	0,465728	0,447874	0,447874	0,407722	0,386559	0,365307	0,344338	0,323937	0,304309	0,285597	0,267886	0,251216
4,5	0,382377	0,372503	0,360998	0,360998	0,334458	0,320087	0,30538	0,29059	0,275926	0,261558	0,247615	0,234191	0,221351
5	0,310803	0,30425	0,296534	0,296534	0,278393	0,268366	0,257952	0,247321	0,23662	0,225976	0,215493	0,205255	0,195325
5,5	0,25743	0,252919	0,247565	0,247565	0,234794	0,227623	0,220088	0,212303	0,20437	0,196381	0,188417	0,180543	0,172816
6	0,216615	0,213413	0,209589	0,209589	0,200364	0,195119	0,189557	0,183754	0,177782	0,171707	0,165587	0,159475	0,153416
6,5	0,184732	0,182398	0,179598	0,179598	0,172783	0,168869	0,164687	0,16029	0,155727	0,151046	0,14629	0,1415	0,136709
7	0,159367	0,157627	0,155532	0,155532	0,150395	0,147421	0,144224	0,140841	0,137306	0,133655	0,129918	0,126126	0,122306
7,5	0,138865	0,137542	0,135944	0,135944	0,132004	0,129707	0,127226	0,124587	0,121813	0,11893	0,115962	0,112932	0,10986
8	0,122063	0,12104	0,119801	0,119801	0,11673	0,114931	0,112979	0,110893	0,10869	0,106389	0,104008	0,101564	0,099072
8,5	0,108124	0,107321	0,106346	0,106346	0,10392	0,102491	0,100936	0,099268	0,097499	0,095644	0,093715	0,091726	0,089689
9	0,096437	0,095797	0,095019	0,095019	0,093078	0,09193	0,090677	0,089329	0,087894	0,086383	0,084807	0,083175	0,081497
9,5	0,086541	0,086025	0,085398	0,085398	0,083826	0,082895	0,081874	0,080773	0,079598	0,078358	0,077059	0,075709	0,074316
10	0,07809	0,07767	0,077158	0,077158	0,075873	0,075109	0,07427	0,073363	0,072393	0,071365	0,070286	0,069161	0,067997

Tabella 5.1.11: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

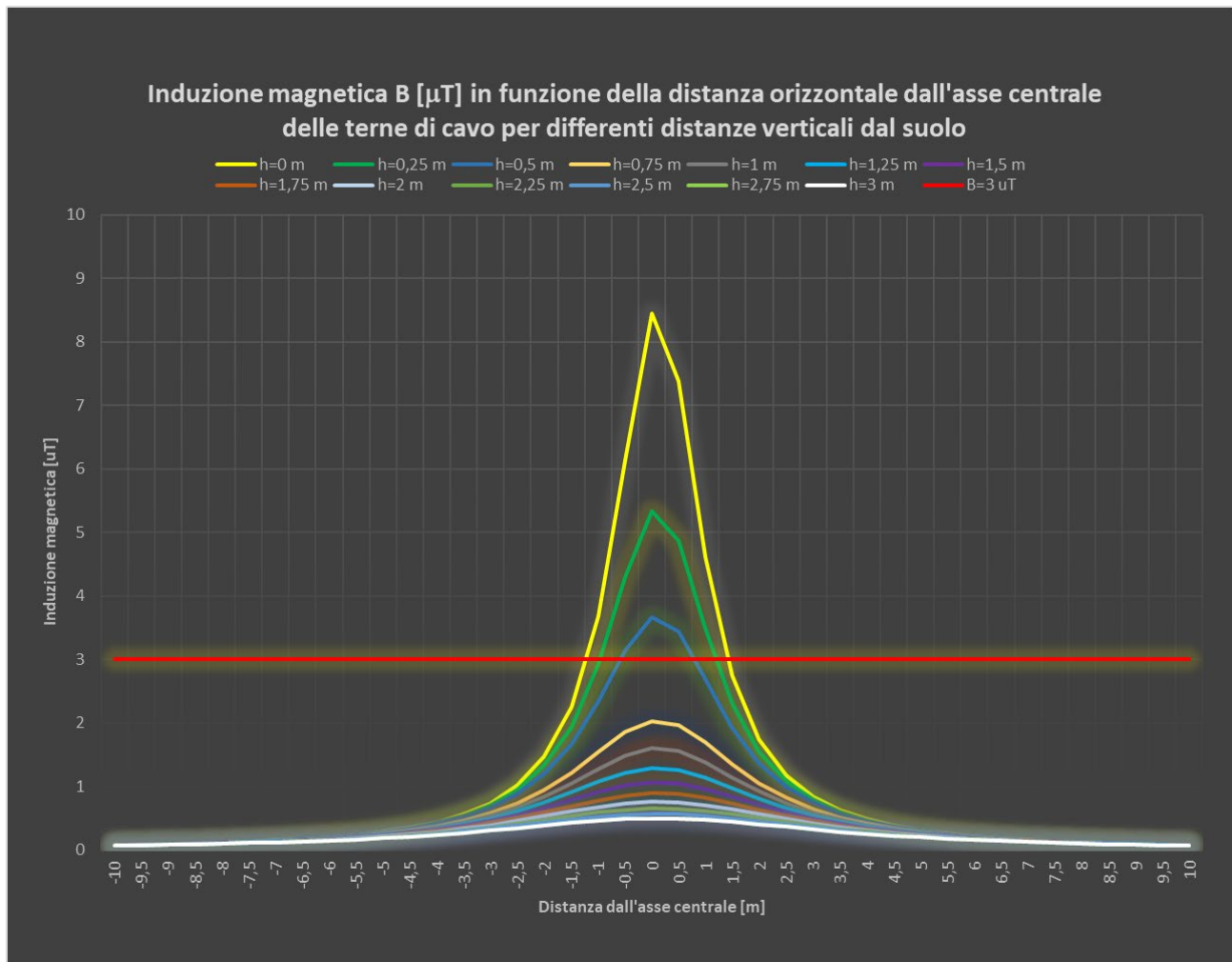


Figura 5.1.22: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 1,598 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,650 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,820 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10$ μ T è di 0,868 m).

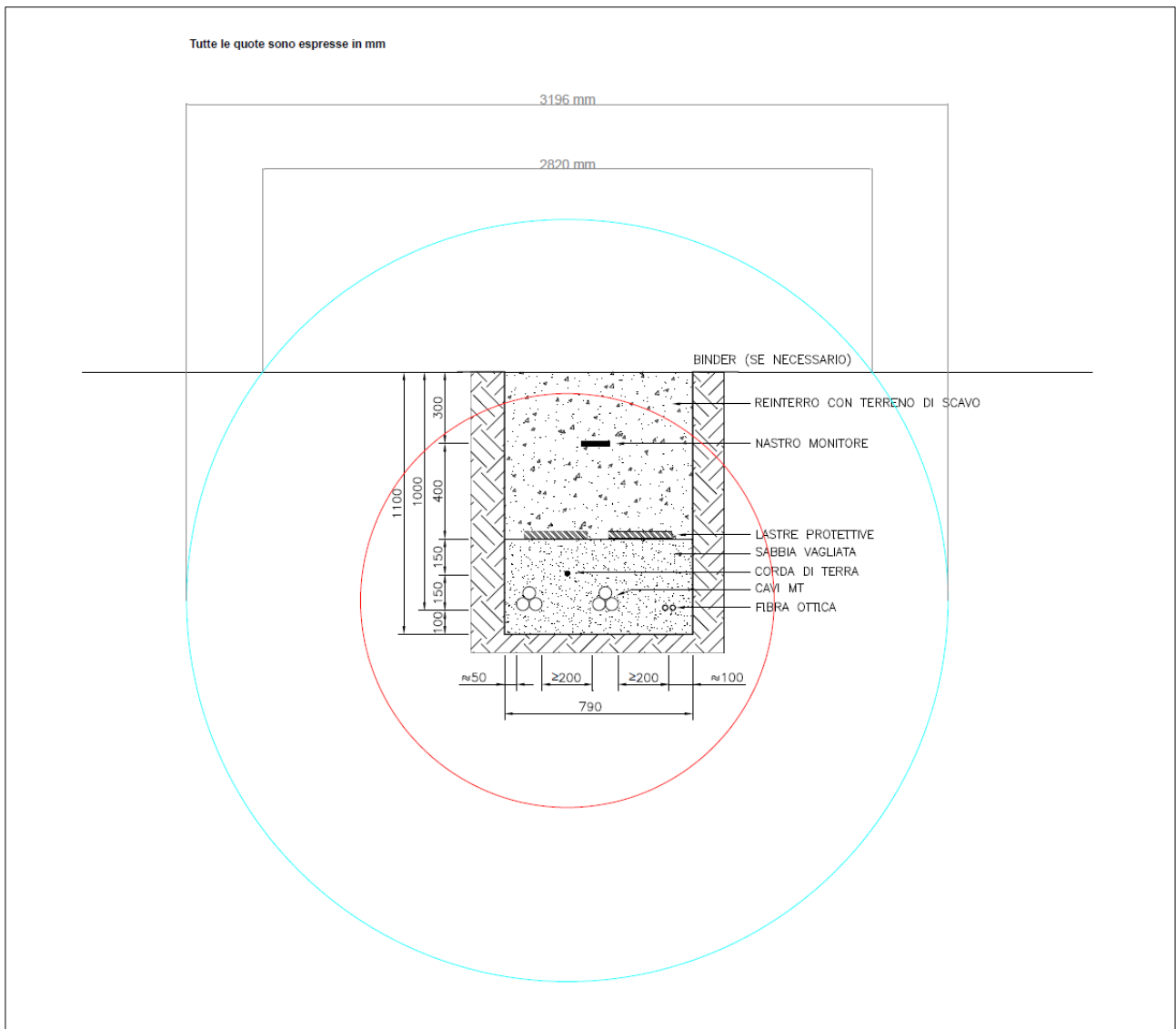


Figura 5.1.23: Circonferenze equicampo a 3 μ T (color ciano) e a 10 μ T (colore rosso)

OR 06 – N 08

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,090799	0,090319	0,089734	0,089048	0,088266	0,087392	0,086434	0,085397	0,084287	0,083111	0,081876	0,080588	0,079254
-9,5	0,100521	0,099933	0,099217	0,099217	0,097425	0,096362	0,095198	0,093942	0,0926	0,091183	0,089698	0,088154	0,086561
-9	0,111887	0,111159	0,110274	0,110274	0,108064	0,106758	0,105331	0,103794	0,102159	0,100436	0,098638	0,096774	0,094857
-8,5	0,125287	0,124375	0,123268	0,123268	0,120513	0,11889	0,117123	0,115226	0,113214	0,111102	0,108905	0,106637	0,104314
-8	0,141236	0,140077	0,138674	0,138674	0,135197	0,133158	0,130945	0,128577	0,126077	0,123463	0,120755	0,117974	0,115136
-7,5	0,160419	0,158926	0,157121	0,157121	0,152671	0,150076	0,14727	0,144282	0,14114	0,137872	0,134504	0,131061	0,127568
-7	0,183768	0,181811	0,179453	0,179453	0,173669	0,170318	0,166713	0,162893	0,158899	0,154768	0,150536	0,146237	0,141901
-6,5	0,212574	0,209959	0,20682	0,20682	0,199173	0,194776	0,190074	0,185124	0,179982	0,174699	0,169325	0,163904	0,158476
-6	0,248666	0,245093	0,240824	0,240824	0,230515	0,224645	0,218412	0,211899	0,205187	0,198348	0,191449	0,184547	0,177693
-5,5	0,294697	0,289689	0,283741	0,283741	0,269533	0,261539	0,253126	0,244418	0,235528	0,22656	0,217601	0,208727	0,200001
-5	0,354632	0,3474	0,338876	0,338876	0,318795	0,307667	0,296086	0,284237	0,272283	0,260366	0,248601	0,237084	0,225888
-4,5	0,434597	0,423776	0,41115	0,41115	0,381942	0,36607	0,349785	0,333362	0,317034	0,300989	0,285374	0,2703	0,255842
-4	0,544424	0,527529	0,508086	0,508086	0,464184	0,440936	0,417511	0,394315	0,371667	0,349803	0,328886	0,309022	0,290268
-3,5	0,70062	0,672842	0,64149	0,64149	0,572998	0,537962	0,503481	0,47012	0,438272	0,408182	0,379981	0,353712	0,329356
-3	0,93237	0,883709	0,830314	0,830314	0,718952	0,664606	0,61274	0,564018	0,518784	0,477147	0,439057	0,404361	0,372844
-2,5	1,294404	1,20221	1,105296	1,105296	0,916158	0,829659	0,750351	0,678565	0,614145	0,55665	0,505499	0,460058	0,419702
-2	1,895686	1,703552	1,514855	1,514855	1,180514	1,040687	0,918882	0,813521	0,722674	0,644386	0,576841	0,518429	0,467761
-1,5	2,961184	2,515894	2,124375	2,124375	1,520523	1,296348	1,112759	0,962003	0,837584	0,734259	0,647865	0,575122	0,513448
-1	4,91027	3,795428	2,97091	2,97091	1,911665	1,57081	1,309443	1,105783	0,94465	0,815351	0,710246	0,623795	0,551919
-0,5	7,969972	5,416191	3,888122	3,888122	2,257871	1,798157	1,46419	1,214407	1,022956	0,873123	0,753742	0,657132	0,577788
0	9,967332	6,294112	4,328176	4,328176	2,402173	1,88899	1,524091	1,255449	1,051989	0,894224	0,769438	0,669045	0,587081
0,5	7,969972	5,416191	3,888122	3,888122	2,257871	1,798157	1,46419	1,214407	1,022956	0,873123	0,753742	0,657132	0,577788
1	4,91027	3,795428	2,97091	2,97091	1,911665	1,57081	1,309443	1,105783	0,94465	0,815351	0,710246	0,623795	0,551919
1,5	2,961184	2,515894	2,124375	2,124375	1,520523	1,296348	1,112759	0,962003	0,837584	0,734259	0,647865	0,575122	0,513448
2	1,895686	1,703552	1,514855	1,514855	1,180514	1,040687	0,918882	0,813521	0,722674	0,644386	0,576841	0,518429	0,467761
2,5	1,294404	1,20221	1,105296	1,105296	0,916158	0,829659	0,750351	0,678565	0,614145	0,55665	0,505499	0,460058	0,419702
3	0,93237	0,883709	0,830314	0,830314	0,718952	0,664606	0,61274	0,564018	0,518784	0,477147	0,439057	0,404361	0,372844
3,5	0,70062	0,672842	0,64149	0,64149	0,572998	0,537962	0,503481	0,47012	0,438272	0,408182	0,379981	0,353712	0,329356
4	0,544424	0,527529	0,508086	0,508086	0,464184	0,440936	0,417511	0,394315	0,371667	0,349803	0,328886	0,309022	0,290268
4,5	0,434597	0,423776	0,41115	0,41115	0,381942	0,36607	0,349785	0,333362	0,317034	0,300989	0,285374	0,2703	0,255842
5	0,354632	0,3474	0,338876	0,338876	0,318795	0,307667	0,296086	0,284237	0,272283	0,260366	0,248601	0,237084	0,225888
5,5	0,294697	0,289689	0,283741	0,283741	0,269533	0,261539	0,253126	0,244418	0,235528	0,22656	0,217601	0,208727	0,200001
6	0,248666	0,245093	0,240824	0,240824	0,230515	0,224645	0,218412	0,211899	0,205187	0,198348	0,191449	0,184547	0,177693
6,5	0,212574	0,209959	0,20682	0,20682	0,199173	0,194776	0,190074	0,185124	0,179982	0,174699	0,169325	0,163904	0,158476
7	0,183768	0,181811	0,179453	0,179453	0,173669	0,170318	0,166713	0,162893	0,158899	0,154768	0,150536	0,146237	0,141901
7,5	0,160419	0,158926	0,157121	0,157121	0,152671	0,150076	0,14727	0,144282	0,14114	0,137872	0,134504	0,131061	0,127568
8	0,141236	0,140077	0,138674	0,138674	0,135197	0,133158	0,130945	0,128577	0,126077	0,123463	0,120755	0,117974	0,115136
8,5	0,125287	0,124375	0,123268	0,123268	0,120513	0,11889	0,117123	0,115226	0,113214	0,111102	0,108905	0,106637	0,104314
9	0,111887	0,111159	0,110274	0,110274	0,108064	0,106758	0,105331	0,103794	0,102159	0,100436	0,098638	0,096774	0,094857
9,5	0,100521	0,099933	0,099217	0,099217	0,097425	0,096362	0,095198	0,093942	0,0926	0,091183	0,089698	0,088154	0,086561
10	0,090799	0,090319	0,089734	0,089734	0,088266	0,087392	0,086434	0,085397	0,084287	0,083111	0,081876	0,080588	0,079254

Tabella 5.1.12: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

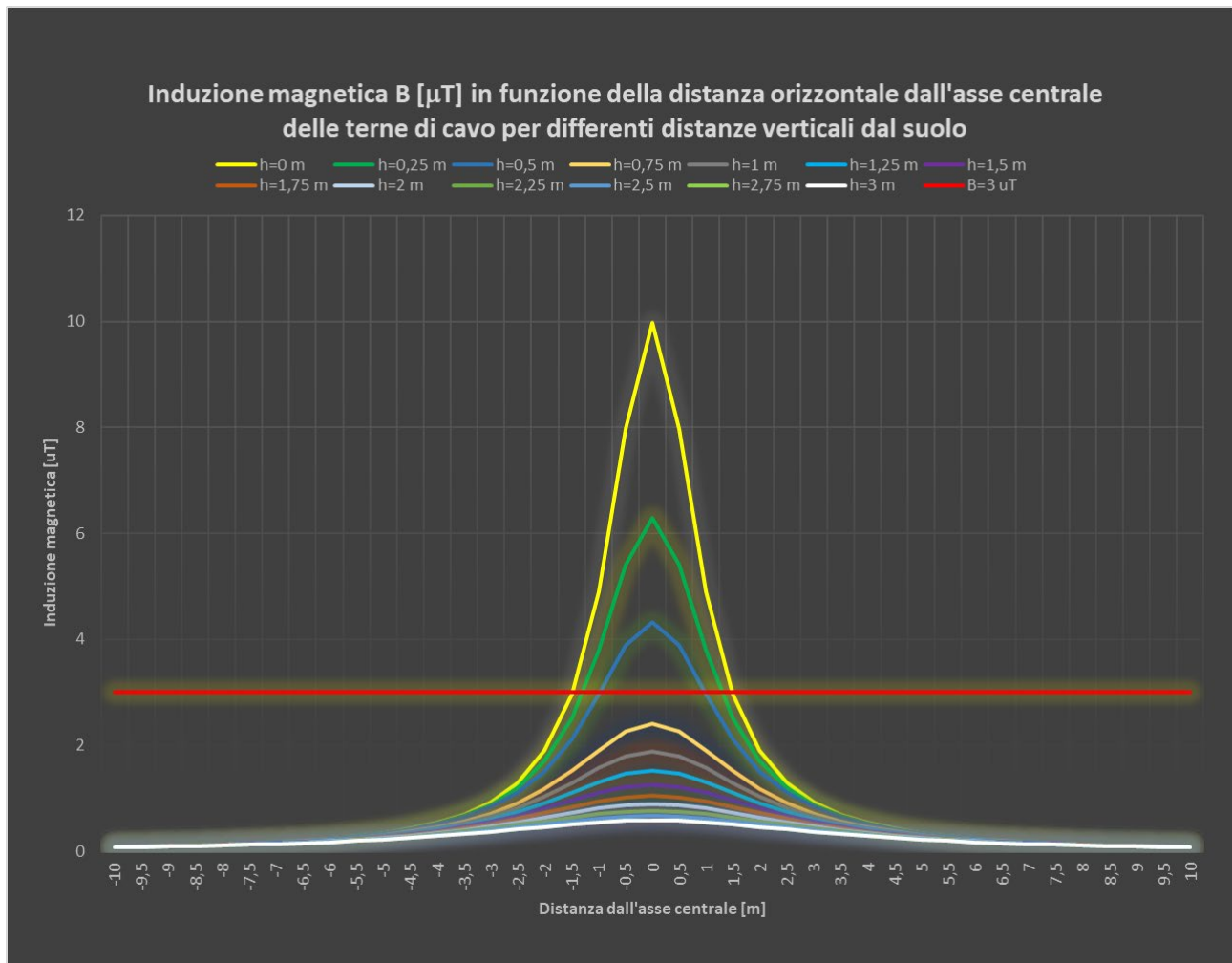


Figura 5.1.24: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3 \mu\text{T}$, è pari a 1,742 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,790 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,960 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,950 m).

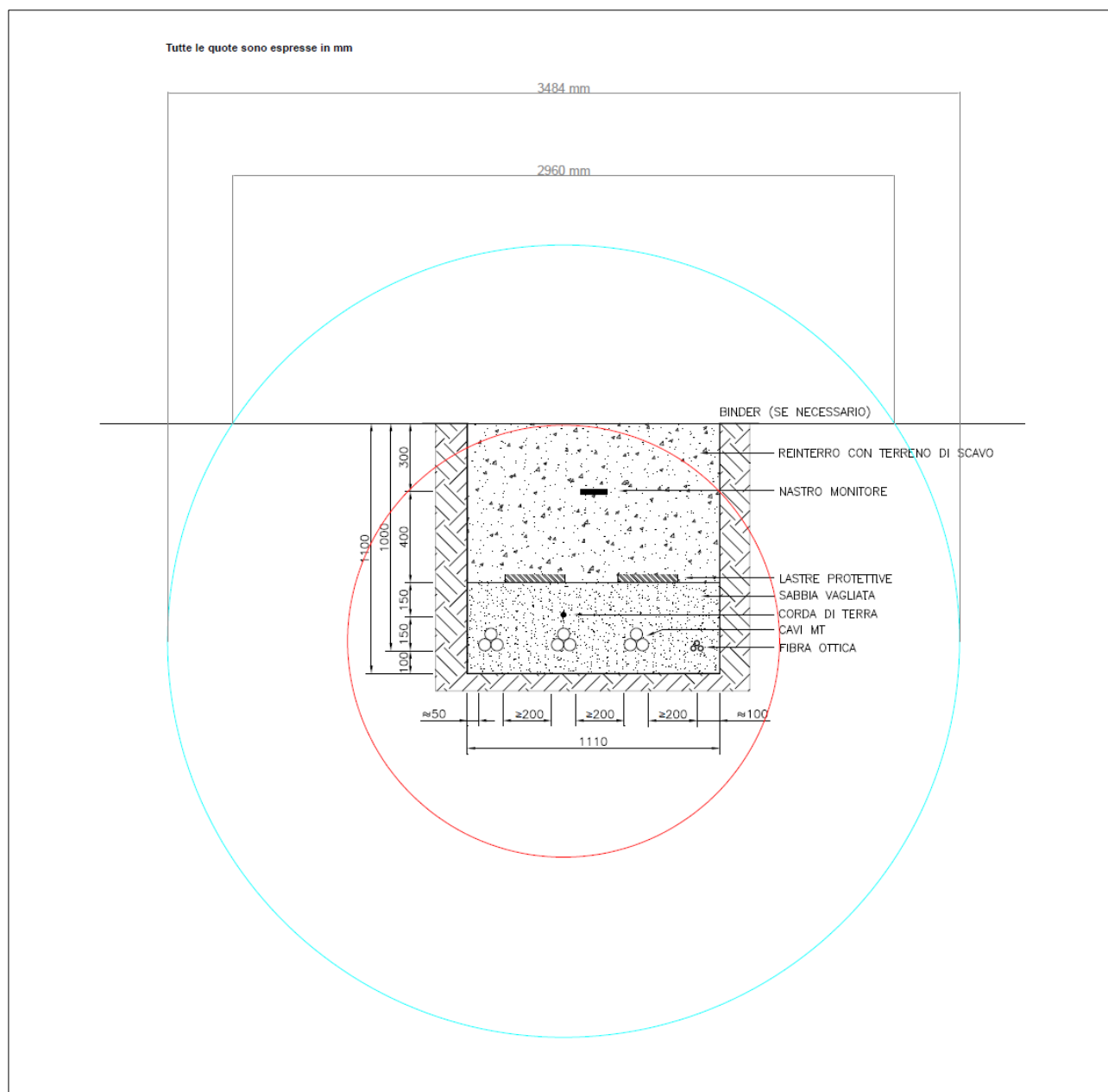


Figura 5.1.25: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

N 07 – N 10

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,179718	0,178769	0,177612	0,176255	0,174707	0,172978	0,171081	0,169027	0,16683	0,164501	0,162056	0,159506	0,156864
-9,5	0,198976	0,197814	0,196397	0,196397	0,192849	0,190745	0,188439	0,18595	0,183293	0,180485	0,177544	0,174487	0,171331
-9	0,221496	0,220056	0,218304	0,218304	0,213927	0,211339	0,208511	0,205466	0,202226	0,198812	0,195248	0,191556	0,187758
-8,5	0,248057	0,246251	0,244057	0,244057	0,238596	0,23538	0,231876	0,228115	0,224125	0,219939	0,215584	0,21109	0,206485
-8	0,279682	0,277386	0,274604	0,274604	0,267705	0,26366	0,259269	0,254573	0,249612	0,244427	0,239058	0,233543	0,227917
-7,5	0,31774	0,314778	0,311196	0,311196	0,302359	0,297205	0,291634	0,285702	0,279465	0,272979	0,266296	0,259468	0,25254
-7	0,364095	0,360206	0,35552	0,35552	0,344022	0,337359	0,330193	0,322604	0,314669	0,306465	0,298064	0,289531	0,280927
-6,5	0,421332	0,416127	0,409877	0,409877	0,394652	0,385901	0,376544	0,366698	0,356473	0,345974	0,335298	0,324533	0,313758
-6	0,493123	0,485995	0,477478	0,477478	0,456915	0,445212	0,432792	0,419823	0,406463	0,39286	0,379143	0,365429	0,351819
-5,5	0,584812	0,574793	0,562894	0,562894	0,534489	0,518521	0,50173	0,484365	0,466652	0,448796	0,430973	0,413332	0,395996
-5	0,704419	0,689895	0,672783	0,672783	0,632521	0,610243	0,587086	0,56342	0,539573	0,515823	0,492402	0,469496	0,447247
-4,5	0,864393	0,842549	0,817088	0,817088	0,758314	0,726454	0,69382	0,660965	0,62835	0,596348	0,565246	0,535254	0,506519
-4	1,084846	1,050503	1,011059	1,011059	0,922318	0,875507	0,828457	0,781977	0,73669	0,693052	0,651377	0,611855	0,574588
-3,5	1,399819	1,342808	1,278696	1,278696	1,139496	1,068712	0,9993	0,932361	0,868636	0,808573	0,752394	0,700152	0,651781
-3	1,870131	1,7689	1,658578	1,658578	1,430821	1,320687	1,216116	1,118305	1,027818	0,944768	0,868966	0,800043	0,737524
-2,5	2,611179	2,415754	2,212931	2,212931	1,823719	1,648155	1,488286	1,344356	1,215727	1,101284	0,999706	0,909625	0,829724
-2	3,854739	3,437464	3,037369	3,037369	2,347218	2,064106	1,819493	1,609134	1,428492	1,273261	1,139589	1,024139	0,924076
-1,5	6,070996	5,082385	4,249247	4,249247	3,01132	2,561901	2,196607	1,898026	1,652295	1,448551	1,278339	1,135076	1,013625
-1	10,00131	7,572679	5,871333	5,871333	3,757377	3,086924	2,574321	2,175294	1,859596	1,60615	1,399986	1,230279	1,089076
-0,5	15,34114	10,43184	7,519894	7,519894	4,401675	3,515784	2,869486	2,384372	2,011441	1,718865	1,485278	1,29593	1,140383
0	18,38123	11,90707	8,307346	8,307346	4,678851	3,693912	2,988763	2,467045	2,070447	1,762051	1,517582	1,320558	1,159476
0,5	15,85294	10,6696	7,642616	7,642616	4,443041	3,542002	2,886858	2,396314	2,01991	1,725031	1,489871	1,29942	1,143081
1	10,38181	7,802706	6,013153	6,013153	3,816382	3,126793	2,602034	2,195057	1,874017	1,616892	1,408134	1,236563	1,093995
1,5	6,278223	5,233194	4,357385	4,357385	3,067068	2,602487	2,22654	1,920411	1,669269	1,461598	1,288496	1,143081	1,020004
2	3,968404	3,529683	3,11057	3,11057	2,39191	2,098895	1,846648	1,630437	1,445313	1,28664	1,150312	1,032802	0,93113
2,5	2,677664	2,47326	2,261658	2,261658	1,857327	1,675756	1,510889	1,362857	1,230891	1,113748	1,009989	0,918145	0,836815
3	1,911638	1,80625	1,691603	1,691603	1,45565	1,341928	1,234188	1,13363	1,040792	0,955748	0,878267	0,807934	0,744235
3,5	1,427217	1,368103	1,301713	1,301713	1,157897	1,084945	1,01353	0,944776	0,879432	0,817942	0,760517	0,707193	0,657887
4	1,103779	1,068292	1,027573	1,027573	0,936122	0,887971	0,839639	0,791956	0,74556	0,700913	0,658328	0,617994	0,580005
4,5	0,87798	0,855475	0,829262	0,829262	0,76883	0,73612	0,702649	0,668988	0,63561	0,602894	0,571132	0,540536	0,511252
5	0,714479	0,699552	0,681977	0,681977	0,640664	0,617831	0,594116	0,569901	0,545522	0,521265	0,497364	0,47401	0,451346
5,5	0,592458	0,582183	0,569987	0,569987	0,540893	0,524553	0,507382	0,489636	0,471549	0,453328	0,435154	0,41718	0,39953
6	0,499064	0,491768	0,483054	0,483054	0,462027	0,450067	0,437382	0,424145	0,410517	0,396648	0,382674	0,368711	0,354861
6,5	0,426038	0,420718	0,414333	0,414333	0,398786	0,389855	0,380311	0,370272	0,359852	0,349158	0,33829	0,327337	0,31638
7	0,367883	0,363915	0,359133	0,359133	0,347407	0,340616	0,333315	0,325584	0,317506	0,309157	0,30061	0,291934	0,283191
7,5	0,320834	0,317814	0,314165	0,314165	0,305163	0,299915	0,294244	0,288207	0,281863	0,275267	0,268475	0,261536	0,254499
8	0,28224	0,279903	0,277071	0,277071	0,270051	0,265935	0,26147	0,256695	0,251653	0,246385	0,240931	0,235331	0,22962
8,5	0,250196	0,248359	0,246129	0,246129	0,240577	0,237307	0,233747	0,229926	0,225874	0,221623	0,217202	0,212642	0,20797
9	0,223303	0,22184	0,220059	0,220059	0,215613	0,212985	0,210114	0,207022	0,203733	0,20027	0,196654	0,19291	0,189058
9,5	0,200516	0,199336	0,197898	0,197898	0,194296	0,19216	0,189821	0,187295	0,1846	0,181753	0,178771	0,175672	0,172473
10	0,18104	0,180078	0,178904	0,178904	0,175957	0,174204	0,17228	0,170198	0,16797	0,16561	0,163132	0,160548	0,157873

Tabella 5.1.13: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

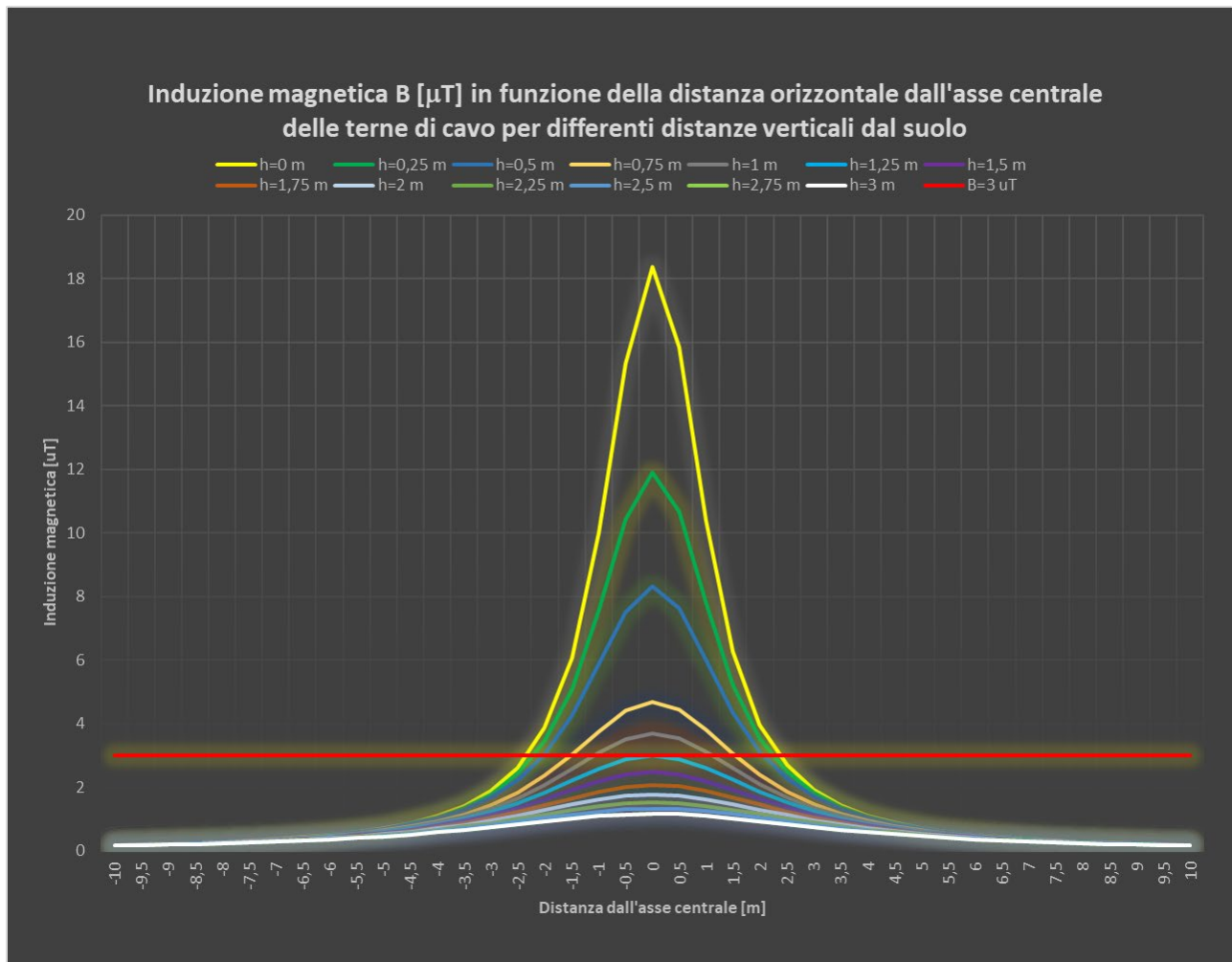
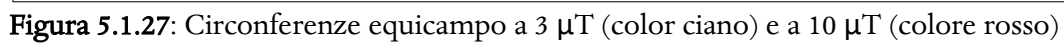


Figura 5.1.26: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 2,431 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,490 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 4,680 m e la DPA si approssima a 3 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10$ μ T è di 1,306 m).



N 09 – N 10

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,038069	0,037868	0,037623	0,037337	0,037009	0,036644	0,036243	0,035809	0,035345	0,034852	0,034335	0,033796	0,033238
-9,5	0,042141	0,041896	0,041596	0,041596	0,040847	0,040402	0,039916	0,03939	0,038828	0,038235	0,037614	0,036968	0,036301
-9	0,046901	0,046597	0,046227	0,046227	0,045304	0,044757	0,044161	0,043518	0,042834	0,042113	0,041361	0,040581	0,039778
-8,5	0,052512	0,052131	0,051669	0,051669	0,050517	0,049839	0,049101	0,048307	0,047466	0,046582	0,045663	0,044715	0,043742
-8	0,059188	0,058705	0,058119	0,058119	0,056666	0,055815	0,05489	0,0539	0,052855	0,051762	0,050629	0,049466	0,048278
-7,5	0,067216	0,066593	0,06584	0,06584	0,063982	0,062898	0,061726	0,060478	0,059165	0,057798	0,05639	0,05495	0,053489
-7	0,076984	0,076168	0,075184	0,075184	0,072771	0,071372	0,069867	0,068272	0,066603	0,064877	0,063108	0,06131	0,059496
-6,5	0,089029	0,087939	0,086631	0,086631	0,083443	0,081609	0,079646	0,07758	0,075432	0,073226	0,07098	0,068714	0,066444
-6	0,104112	0,102625	0,100848	0,100848	0,096553	0,094106	0,091506	0,088789	0,085987	0,083131	0,080249	0,077364	0,074499
-5,5	0,123335	0,121254	0,118781	0,118781	0,112868	0,109538	0,106032	0,1024	0,098692	0,094948	0,091206	0,087498	0,083851
-5	0,148344	0,145344	0,141805	0,141805	0,133458	0,128827	0,124004	0,119066	0,114082	0,109109	0,104196	0,099385	0,094706
-4,5	0,181674	0,177194	0,171962	0,171962	0,159839	0,153242	0,146466	0,139627	0,132821	0,126128	0,11961	0,113313	0,10727
-4	0,227386	0,220411	0,212373	0,212373	0,194184	0,184533	0,174795	0,165141	0,155705	0,146586	0,137855	0,129557	0,121717
-3,5	0,292273	0,28085	0,267929	0,267929	0,239614	0,225087	0,210765	0,196887	0,18362	0,17107	0,159296	0,148318	0,138133
-3	0,388307	0,3684	0,346482	0,346482	0,300552	0,278044	0,256513	0,236246	0,217398	0,200025	0,184113	0,169604	0,156415
-2,5	0,537842	0,500388	0,460796	0,460796	0,382964	0,347155	0,314224	0,284343	0,257476	0,23346	0,212068	0,193047	0,176142
-2	0,785257	0,707899	0,631177	0,631177	0,493731	0,435779	0,385115	0,341173	0,30321	0,270448	0,242152	0,217663	0,196409
-1,5	1,222742	1,044935	0,88597	0,88597	0,63704	0,543743	0,467072	0,40397	0,351814	0,308457	0,272182	0,241626	0,215713
-1	2,030949	1,58342	1,244937	1,244937	0,80366	0,660654	0,5508	0,465121	0,397305	0,342878	0,298636	0,262249	0,232001
-0,5	3,365769	2,292145	1,644786	1,644786	0,953256	0,758506	0,617181	0,511586	0,430721	0,367483	0,31713	0,276403	0,24301
0	4,310004	2,694096	1,84199	1,84199	1,016317	0,7979	0,643012	0,529208	0,443145	0,376489	0,323814	0,281467	0,246915
0,5	3,365769	2,292145	1,644786	1,644786	0,953256	0,758506	0,617181	0,511586	0,430721	0,367483	0,31713	0,276403	0,24301
1	2,030949	1,58342	1,244937	1,244937	0,80366	0,660654	0,5508	0,465121	0,397305	0,342878	0,298636	0,262249	0,232001
1,5	1,222742	1,044935	0,88597	0,88597	0,63704	0,543743	0,467072	0,40397	0,351814	0,308457	0,272182	0,241626	0,215713
2	0,785257	0,707899	0,631177	0,631177	0,493731	0,435779	0,385115	0,341173	0,30321	0,270448	0,242152	0,217663	0,196409
2,5	0,537842	0,500388	0,460796	0,460796	0,382964	0,347155	0,314224	0,284343	0,257476	0,23346	0,212068	0,193047	0,176142
3	0,388307	0,3684	0,346482	0,346482	0,300552	0,278044	0,256513	0,236246	0,217398	0,200025	0,184113	0,169604	0,156415
3,5	0,292273	0,28085	0,267929	0,267929	0,239614	0,225087	0,210765	0,196887	0,18362	0,17107	0,159296	0,148318	0,138133
4	0,227386	0,220411	0,212373	0,212373	0,194184	0,184533	0,174795	0,165141	0,155705	0,146586	0,137855	0,129557	0,121717
4,5	0,181674	0,177194	0,171962	0,171962	0,159839	0,153242	0,146466	0,139627	0,132821	0,126128	0,11961	0,113313	0,10727
5	0,148344	0,145344	0,141805	0,141805	0,133458	0,128827	0,124004	0,119066	0,114082	0,109109	0,104196	0,099385	0,094706
5,5	0,123335	0,121254	0,118781	0,118781	0,112868	0,109538	0,106032	0,1024	0,098692	0,094948	0,091206	0,087498	0,083851
6	0,104112	0,102625	0,100848	0,100848	0,096553	0,094106	0,091506	0,088789	0,085987	0,083131	0,080249	0,077364	0,074499
6,5	0,089029	0,087939	0,086631	0,086631	0,083443	0,081609	0,079646	0,07758	0,075432	0,073226	0,07098	0,068714	0,066444
7	0,076984	0,076168	0,075184	0,075184	0,072771	0,071372	0,069867	0,068272	0,066603	0,064877	0,063108	0,06131	0,059496
7,5	0,067216	0,066593	0,06584	0,06584	0,063982	0,062898	0,061726	0,060478	0,059165	0,057798	0,05639	0,05495	0,053489
8	0,059188	0,058705	0,058119	0,058119	0,056666	0,055815	0,05489	0,0539	0,052855	0,051762	0,050629	0,049466	0,048278
8,5	0,052512	0,052131	0,051669	0,051669	0,050517	0,049839	0,049101	0,048307	0,047466	0,046582	0,045663	0,044715	0,043742
9	0,046901	0,046597	0,046227	0,046227	0,045304	0,044757	0,044161	0,043518	0,042834	0,042113	0,041361	0,040581	0,039778
9,5	0,042141	0,041896	0,041596	0,041596	0,040847	0,040402	0,039916	0,03939	0,038828	0,038235	0,037614	0,036968	0,036301
10	0,038069	0,037868	0,037623	0,037623	0,037009	0,036644	0,036243	0,035809	0,035345	0,034852	0,034335	0,033796	0,033238

Tabella 5.1.14: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

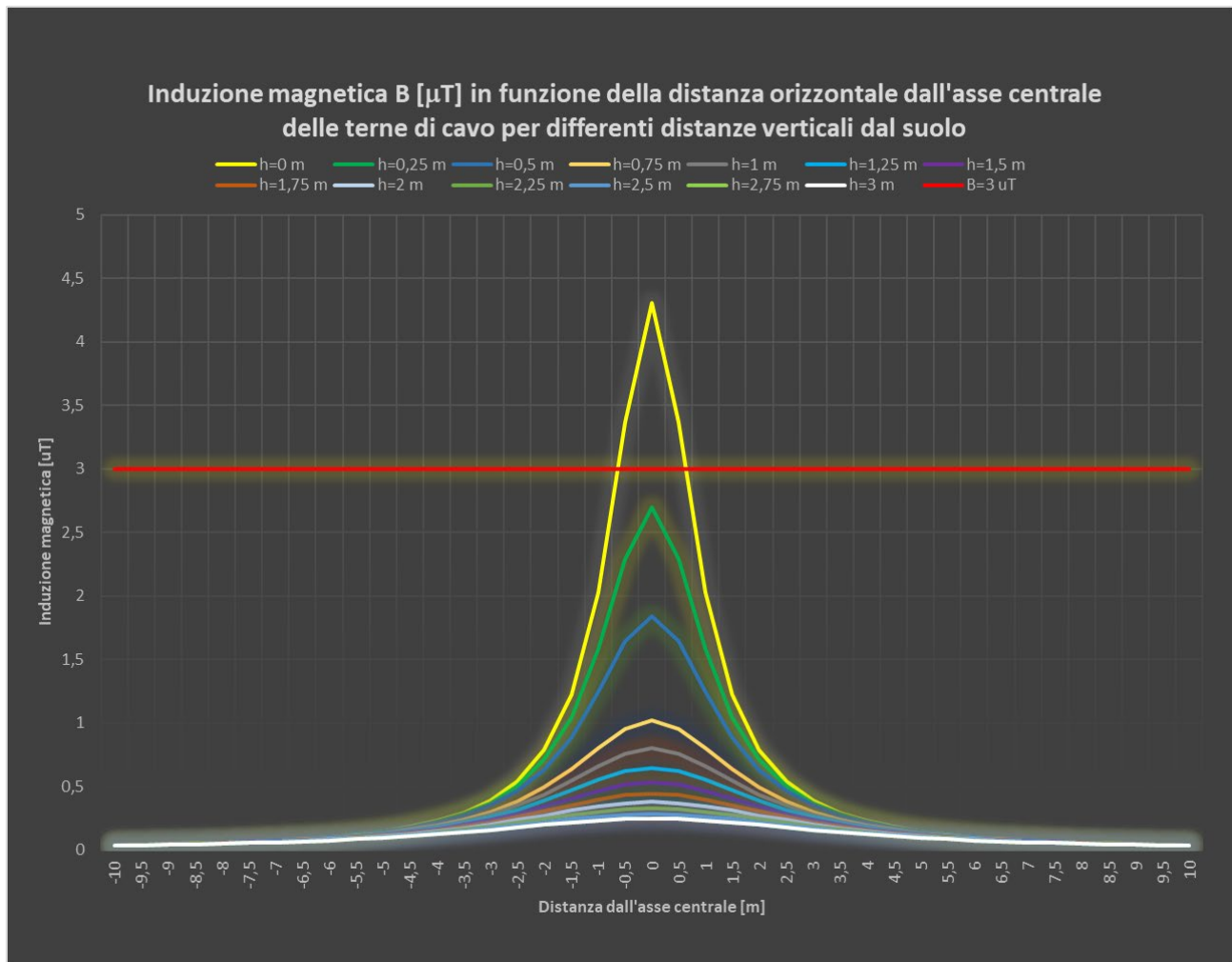


Figura 5.1.28: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3 \mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3 \mu\text{T}$, è pari a 1,128 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,184 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,240 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,620 m).

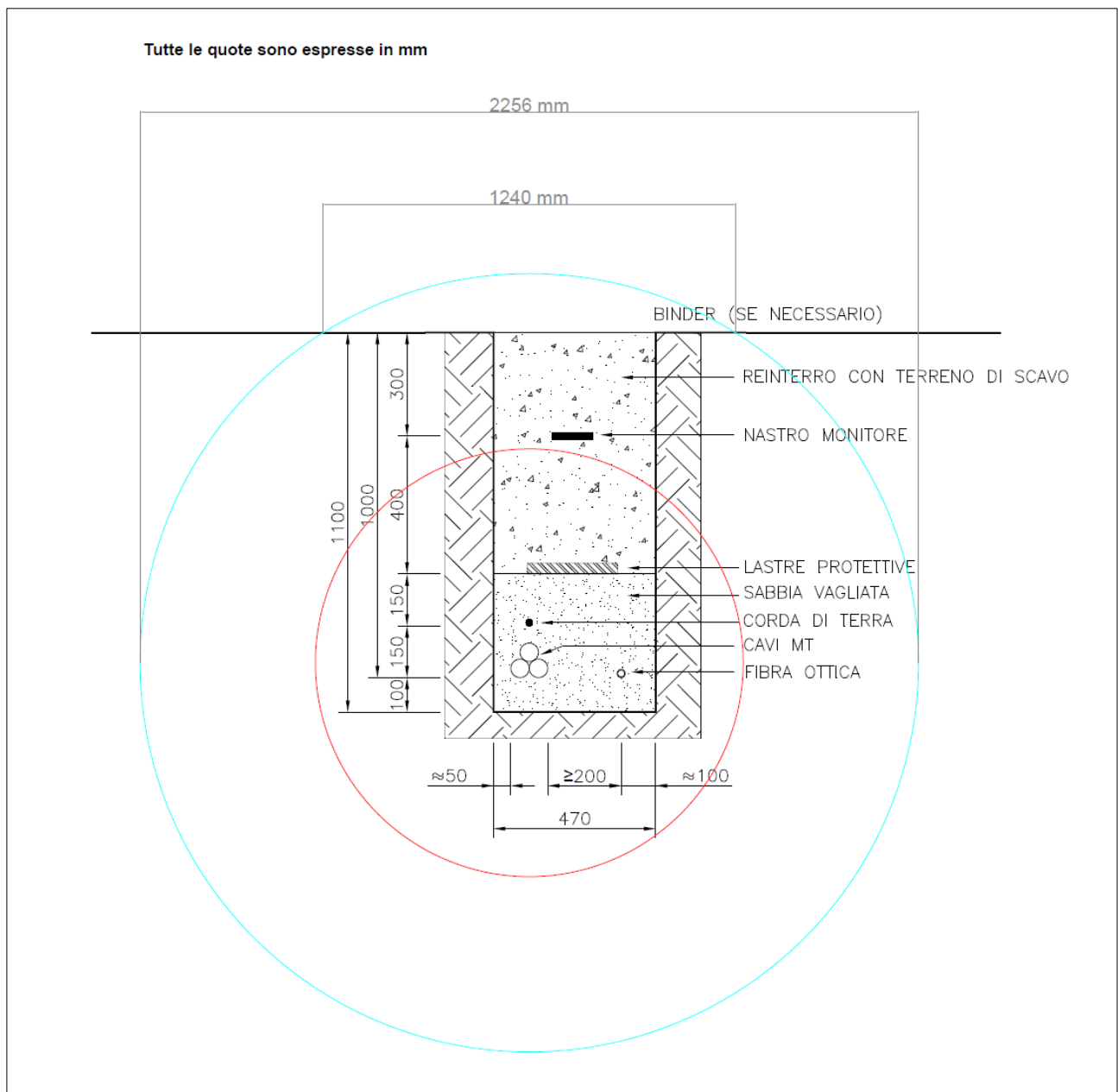


Figura 5.1.29: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

N 10 – SEU 150/33 kV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,219333	0,218164	0,216738	0,215066	0,213158	0,211103	0,208694	0,206166	0,203462	0,200598	0,19759	0,194455	0,191209
-9,5	0,242952	0,241517	0,23977	0,23977	0,235394	0,232799	0,229958	0,22689	0,223618	0,220161	0,216541	0,21278	0,208898
-9	0,270595	0,268815	0,26665	0,26665	0,261244	0,25805	0,254561	0,250805	0,24681	0,242603	0,238213	0,233667	0,228992
-8,5	0,303229	0,300993	0,298278	0,298278	0,291525	0,287549	0,283221	0,278576	0,273652	0,268487	0,263117	0,257579	0,251907
-8	0,342129	0,339282	0,335833	0,335833	0,327287	0,32228	0,316847	0,31104	0,30491	0,298506	0,291879	0,285076	0,27814
-7,5	0,389003	0,385322	0,380874	0,380874	0,369906	0,363515	0,35661	0,349264	0,341546	0,333525	0,325268	0,316835	0,308287
-7	0,446183	0,441339	0,435503	0,435503	0,421202	0,412924	0,404027	0,394613	0,384779	0,37462	0,364225	0,353677	0,343052
-6,5	0,516914	0,51041	0,502606	0,502606	0,48362	0,472722	0,461082	0,448845	0,436151	0,423131	0,409906	0,396585	0,383265
-6	0,60582	0,596882	0,586211	0,586211	0,560492	0,545879	0,530391	0,51424	0,497624	0,480728	0,463713	0,446724	0,429884
-5,5	0,719666	0,707046	0,692078	0,692078	0,656421	0,636424	0,61543	0,593754	0,571682	0,549468	0,52733	0,505452	0,483985
-5	0,868653	0,850258	0,828622	0,828622	0,777867	0,74987	0,720831	0,691218	0,661442	0,631848	0,60272	0,574286	0,546717
-4,5	1,068721	1,040862	1,008468	1,008468	0,933999	0,893804	0,852749	0,811532	0,770728	0,730792	0,692072	0,654817	0,619198
-4	1,345826	1,301631	1,251055	1,251055	1,137942	1,078627	1,019239	0,960786	0,904029	0,849513	0,797598	0,748497	0,702306
-3,5	1,74433	1,670099	1,587086	1,587086	1,408418	1,318326	1,23044	1,14609	1,066137	0,991071	0,921099	0,856228	0,796323
-3	2,344402	2,210531	2,065951	2,065951	1,771397	1,630673	1,497983	1,37463	1,261115	1,157403	1,063113	0,977663	0,900374
-2,5	3,299999	3,036274	2,76674	2,76674	2,259879	2,035126	1,832292	1,651031	1,490027	1,347499	1,221515	1,110171	1,011686
-2	4,922251	4,345545	3,807106	3,807106	2,905781	2,544379	2,235391	1,971827	1,746923	1,554609	1,389645	1,247605	1,124799
-1,5	7,82346	6,435083	5,313753	5,313753	3,710705	3,143473	2,687069	2,316723	2,013539	1,76314	1,554562	1,379396	1,23115
-1	12,7588	9,457333	7,245783	7,245783	4,585503	3,757485	3,128362	2,640636	2,255821	1,947463	1,696954	1,49093	1,319621
-0,5	18,57907	12,58013	9,056414	9,056414	5,302716	4,237814	3,460738	2,877171	2,428292	2,075924	1,794445	1,566158	1,378538
0	21,1735	13,91393	9,799145	9,799145	5,578491	4,418067	3,583006	2,96277	2,489871	2,121279	1,828546	1,592266	1,398849
0,5	18,3688	12,47838	9,002002	9,002002	5,283449	4,225401	3,45241	2,87139	2,424162	2,072899	1,792181	1,564432	1,377199
1	12,56061	9,342938	7,176507	7,176507	4,556807	3,738037	3,114794	2,630924	2,248709	1,94215	1,692912	1,487806	1,317172
1,5	7,70615	6,35389	5,257362	5,257362	3,682515	3,123082	2,67208	2,305531	2,005056	1,75662	1,549483	1,375391	1,227956
2	4,858399	4,295214	3,768077	3,768077	2,882673	2,526555	2,221567	1,961029	1,738422	1,547861	1,384242	1,243244	1,12125
2,5	3,263522	3,005186	2,740762	2,740762	2,242358	2,020854	1,820679	1,641573	1,482303	1,341169	1,216305	1,105861	1,008102
3	2,322095	2,190609	2,048474	2,048474	1,758448	1,619663	1,488666	1,366763	1,25448	1,151804	1,058381	0,973656	0,896972
3,5	1,729835	1,656767	1,575008	1,575008	1,398851	1,309922	1,223103	1,139711	1,060607	0,986284	0,916959	0,852646	0,793221
4	1,335924	1,292345	1,242456	1,242456	1,130795	1,072192	1,013483	0,955662	0,899485	0,845495	0,794052	0,745371	0,699551
4,5	1,061675	1,034165	1,00217	1,00217	0,928577	0,88883	0,848214	0,807419	0,767013	0,727449	0,68907	0,652127	0,616791
5	0,863469	0,845283	0,823891	0,823891	0,773685	0,745978	0,71723	0,687903	0,658402	0,629071	0,600192	0,571988	0,544633
5,5	0,715746	0,703257	0,688443	0,688443	0,653143	0,633339	0,612542	0,591063	0,569185	0,547159	0,525201	0,503495	0,482189
6	0,602786	0,593933	0,583364	0,583364	0,557883	0,543402	0,52805	0,512037	0,495561	0,4788	0,461918	0,445057	0,428339
6,5	0,514518	0,508071	0,500336	0,500336	0,481515	0,470709	0,459165	0,447028	0,434434	0,421514	0,408387	0,395162	0,381935
7	0,444259	0,439455	0,433667	0,433667	0,419481	0,411269	0,402442	0,3931	0,383339	0,373254	0,362934	0,352459	0,341905
7,5	0,387435	0,383782	0,379368	0,379368	0,368484	0,362141	0,355287	0,347994	0,340331	0,332366	0,324164	0,315788	0,307295
8	0,340834	0,338008	0,334584	0,334584	0,326099	0,321127	0,315733	0,309966	0,303877	0,297516	0,290931	0,284171	0,277279
8,5	0,302147	0,299927	0,297231	0,297231	0,290524	0,286574	0,282274	0,27766	0,272768	0,267635	0,262299	0,256795	0,251156
9	0,269683	0,267914	0,265763	0,265763	0,260393	0,257218	0,253752	0,250019	0,246048	0,241867	0,237503	0,232984	0,228335
9,5	0,242176	0,24075	0,239013	0,239013	0,234664	0,232084	0,22926	0,226211	0,222958	0,219521	0,215922	0,212182	0,208322
10	0,218667	0,217505	0,216087	0,216087	0,212528	0,210412	0,208089	0,205576	0,202887	0,200038	0,197047	0,193929	0,190701

Tabella 5.1.15: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

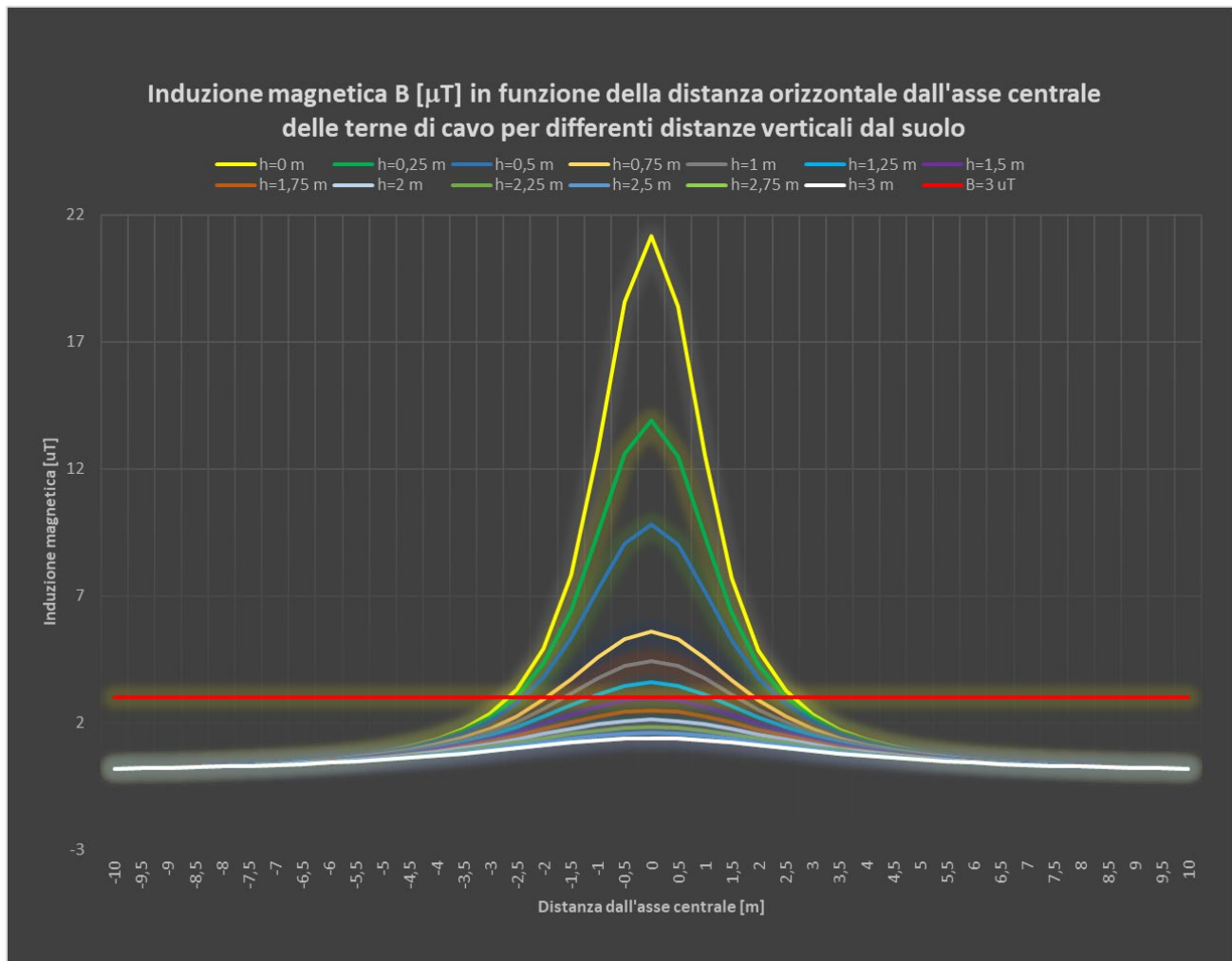


Figura 5.1.30: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3 μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3 μ T, è pari a 2,672 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,730 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 5,240 m e la DPA si approssima a 3 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu$ T è di 1,425 m).

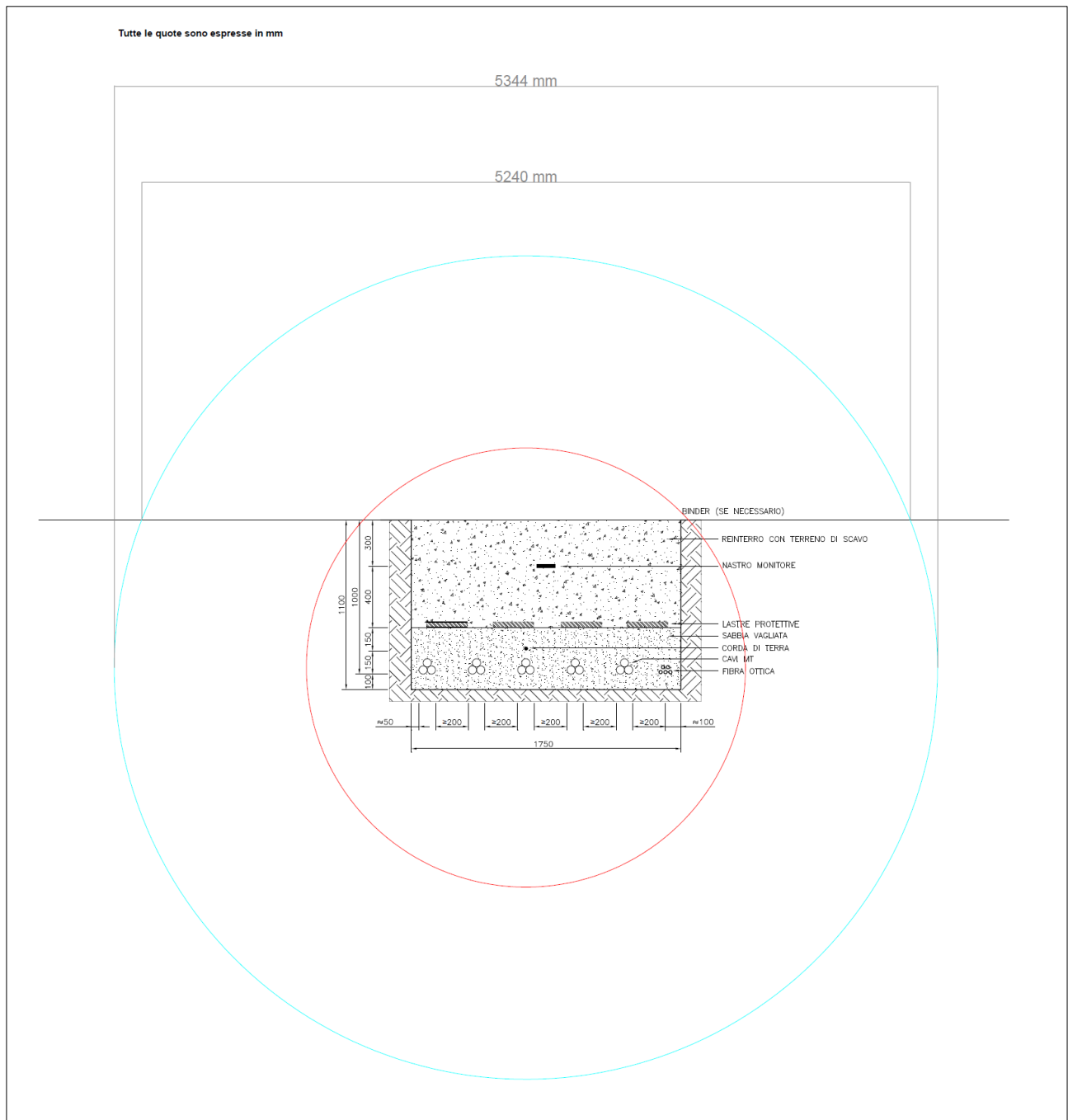


Figura 5.1.31: Circonferenze equicampo a 3 μ T (color ciano) e a 10 μ T (colore rosso)

N 11 – N 12

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,003839	0,003818	0,003793	0,003764	0,003731	0,003693	0,003653	0,003609	0,003562	0,003512	0,003459	0,003405	0,003348
-9,5	0,00425	0,004224	0,004194	0,004194	0,004117	0,004072	0,004023	0,003969	0,003912	0,003852	0,003789	0,003724	0,003656
-9	0,00473	0,004698	0,004661	0,004661	0,004566	0,004511	0,00445	0,004385	0,004316	0,004243	0,004166	0,004087	0,004006
-8,5	0,005296	0,005257	0,005209	0,005209	0,005092	0,005023	0,004948	0,004867	0,004782	0,004692	0,004599	0,004503	0,004405
-8	0,005969	0,005919	0,00586	0,00586	0,005711	0,005625	0,005531	0,00543	0,005324	0,005214	0,005099	0,004981	0,004861
-7,5	0,006779	0,006715	0,006638	0,006638	0,006449	0,006338	0,006219	0,006092	0,005959	0,005821	0,005678	0,005533	0,005385
-7	0,007765	0,007681	0,00758	0,00758	0,007334	0,007192	0,007039	0,006877	0,006708	0,006533	0,006354	0,006172	0,005989
-6,5	0,00898	0,008868	0,008734	0,008734	0,008409	0,008222	0,008023	0,007813	0,007596	0,007372	0,007145	0,006916	0,006686
-6	0,010502	0,010349	0,010167	0,010167	0,009729	0,00948	0,009216	0,00894	0,008656	0,008367	0,008076	0,007784	0,007495
-5,5	0,012442	0,012228	0,011975	0,011975	0,011372	0,011033	0,010677	0,010308	0,009933	0,009554	0,009176	0,008801	0,008433
-5	0,014967	0,014658	0,014296	0,014296	0,013444	0,012973	0,012483	0,011982	0,011478	0,010975	0,010479	0,009993	0,009521
-4,5	0,018333	0,017871	0,017335	0,017335	0,016097	0,015426	0,014739	0,014046	0,013357	0,012681	0,012023	0,011388	0,010779
-4	0,022949	0,02223	0,021406	0,021406	0,019549	0,018568	0,01758	0,016603	0,015649	0,014729	0,013848	0,013013	0,012223
-3,5	0,029505	0,028326	0,026999	0,026999	0,02411	0,022634	0,021183	0,01978	0,01844	0,017175	0,01599	0,014886	0,013862
-3	0,03921	0,037151	0,0349	0,0349	0,030215	0,027932	0,025754	0,023709	0,02181	0,020062	0,018464	0,017007	0,015684
-2,5	0,054321	0,050442	0,046374	0,046374	0,038447	0,034824	0,031502	0,028495	0,025796	0,023386	0,021242	0,019337	0,017645
-2	0,079301	0,071278	0,063405	0,063405	0,049454	0,043616	0,038528	0,034124	0,030325	0,02705	0,024223	0,021777	0,019655
-1,5	0,123284	0,104876	0,088656	0,088656	0,063577	0,054247	0,046597	0,040309	0,035115	0,030799	0,027187	0,024145	0,021564
-1	0,203229	0,157573	0,123618	0,123618	0,079791	0,06564	0,054771	0,046291	0,039574	0,034178	0,029789	0,026176	0,02317
-0,5	0,328554	0,224209	0,161436	0,161436	0,094124	0,075066	0,061196	0,050806	0,042832	0,036584	0,031602	0,027566	0,024254
0	0,409974	0,260227	0,179558	0,179558	0,100095	0,078831	0,063682	0,052511	0,044039	0,037463	0,032256	0,028063	0,024638
0,5	0,328554	0,224209	0,161436	0,161436	0,094124	0,075066	0,061196	0,050806	0,042832	0,036584	0,031602	0,027566	0,024254
1	0,203229	0,157573	0,123618	0,123618	0,079791	0,06564	0,054771	0,046291	0,039574	0,034178	0,029789	0,026176	0,02317
1,5	0,123284	0,104876	0,088656	0,088656	0,063577	0,054247	0,046597	0,040309	0,035115	0,030799	0,027187	0,024145	0,021564
2	0,079301	0,071278	0,063405	0,063405	0,049454	0,043616	0,038528	0,034124	0,030325	0,02705	0,024223	0,021777	0,019655
2,5	0,054321	0,050442	0,046374	0,046374	0,038447	0,034824	0,031502	0,028495	0,025796	0,023386	0,021242	0,019337	0,017645
3	0,03921	0,037151	0,0349	0,0349	0,030215	0,027932	0,025754	0,023709	0,02181	0,020062	0,018464	0,017007	0,015684
3,5	0,029505	0,028326	0,026999	0,026999	0,02411	0,022634	0,021183	0,01978	0,01844	0,017175	0,01599	0,014886	0,013862
4	0,022949	0,02223	0,021406	0,021406	0,019549	0,018568	0,01758	0,016603	0,015649	0,014729	0,013848	0,013013	0,012223
4,5	0,018333	0,017871	0,017335	0,017335	0,016097	0,015426	0,014739	0,014046	0,013357	0,012681	0,012023	0,011388	0,010779
5	0,014967	0,014658	0,014296	0,014296	0,013444	0,012973	0,012483	0,011982	0,011478	0,010975	0,010479	0,009993	0,009521
5,5	0,012442	0,012228	0,011975	0,011975	0,011372	0,011033	0,010677	0,010308	0,009933	0,009554	0,009176	0,008801	0,008433
6	0,010502	0,010349	0,010167	0,010167	0,009729	0,00948	0,009216	0,00894	0,008656	0,008367	0,008076	0,007784	0,007495
6,5	0,00898	0,008868	0,008734	0,008734	0,008409	0,008222	0,008023	0,007813	0,007596	0,007372	0,007145	0,006916	0,006686
7	0,007765	0,007681	0,00758	0,00758	0,007334	0,007192	0,007039	0,006877	0,006708	0,006533	0,006354	0,006172	0,005989
7,5	0,006779	0,006715	0,006638	0,006638	0,006449	0,006338	0,006219	0,006092	0,005959	0,005821	0,005678	0,005533	0,005385
8	0,005969	0,005919	0,00586	0,00586	0,005711	0,005625	0,005531	0,00543	0,005324	0,005214	0,005099	0,004981	0,004861
8,5	0,005296	0,005257	0,005209	0,005209	0,005092	0,005023	0,004948	0,004867	0,004782	0,004692	0,004599	0,004503	0,004405
9	0,00473	0,004698	0,004661	0,004661	0,004566	0,004511	0,00445	0,004385	0,004316	0,004243	0,004166	0,004087	0,004006
9,5	0,00425	0,004224	0,004194	0,004194	0,004117	0,004072	0,004023	0,003969	0,003912	0,003852	0,003789	0,003724	0,003656
10	0,003839	0,003818	0,003793	0,003793	0,003731	0,003693	0,003653	0,003609	0,003562	0,003512	0,003459	0,003405	0,003348

Tabella 5.1.16: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

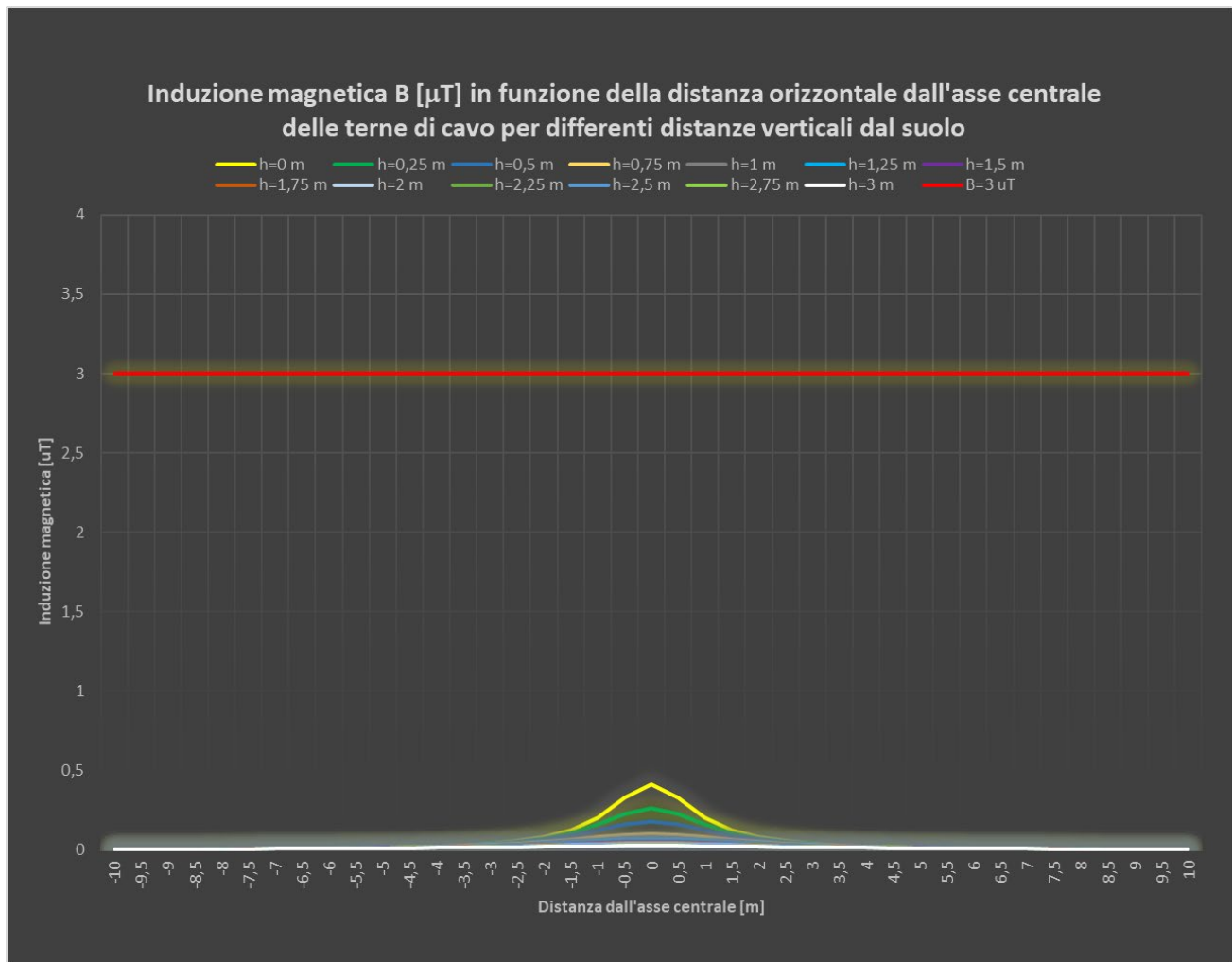


Figura 5.1.32: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza in verticale dal suolo e distanza orizzontale dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità di $3\text{ }\mu\text{T}$ e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a $3\text{ }\mu\text{T}$, ovvero il raggio della linea equicampo a $3\text{ }\mu\text{T}$, è pari a $0,332\text{ m}$, quella a $10\text{ }\mu\text{T}$ è pari a $0,140\text{ m}$.

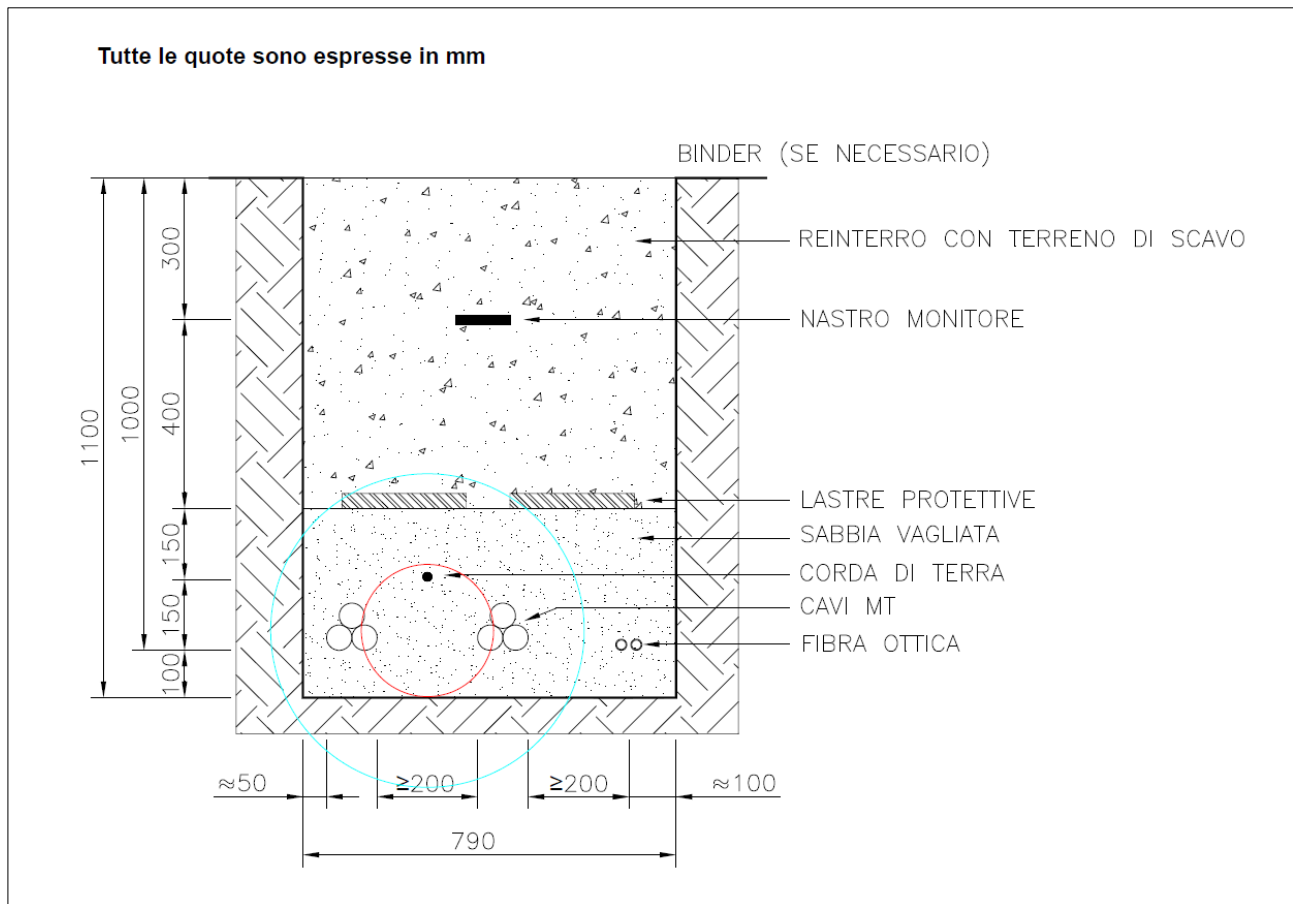


Figura 5.1.33: Circonferenze equicampo a 3 μT (color ciano) e a 10 μT (colore rosso)

5.2. DPA collegamento in cavo interrato di Alta Tensione

Il collegamento tra la SEU 150/33 kV e la SE 150 kV della RTN Terna di Nuoro è realizzato tramite linea direttamente interrata a 150 kV di lunghezza di 18,641 km ed è composta da una terna di cavi unipolari ARE4H5E a 150 kV di sezione 1000 mm², in accordo con lo standard IEC 60840, con conduttore in alluminio, schermo semiconduttivo del conduttore, isolamento in polietilene reticolato XLPE, U₀/U_n (U_{max}) 87/150 (170 kV) kV, portata nominale di 750 A, schermo semiconduttivo dell'isolamento, schermo metallica e guaina di protezione esterna in alluminio saldata longitudinalmente.

I cavi sono caratterizzati da una posa a trifoglio, sono posati a 1,60 m dal piano di calpestio e su un letto di sabbia di 0,1 m, sono ricoperti da uno strato di 0,4 m di sabbia, al di sopra del quale una lastra protettiva in cemento ne assicurerà la protezione meccanica.

A 0,7 m dal piano di calpestio un nastro monitor ha lo scopo di segnalare la presenza dei cavi al fine di evitarne eventuali danneggiamenti seguenti ad eventuali scavi da parte di terzi.

La terna di cavi in AT è distante sul piano orizzontale almeno 0,3 m dal cavo in fibra ottica, mentre nel letto di sabbia è previsto anche un cavo unipolare di protezione, così come rappresentato nel dettaglio dell'elaborato di progetto "OROE077 Sezione tipica della trincea cavidotto AT".

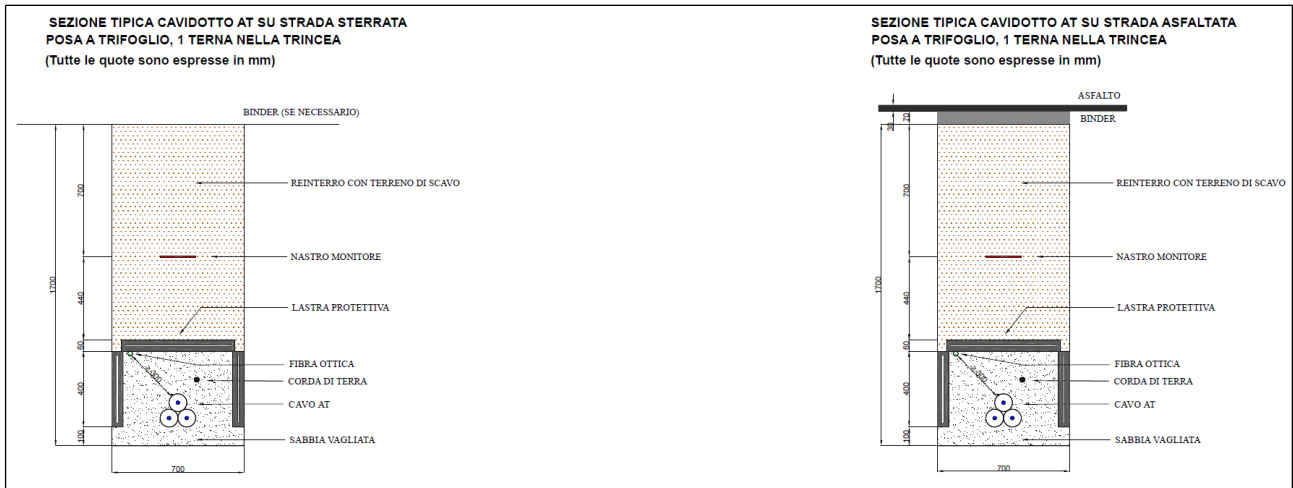


Figura 5.2.1: Sezione tipica della trincea che ospita i cavi AT

La scelta della sezione dei cavi presi in considerazione è stata effettuata in modo che la corrente di impiego I_b risulti inferiore alla portata effettiva del cavo stesso e tenendo presente le condizioni di posa adottate e potrà comunque subire modifiche, non sostanziali, in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

Il diametro esterno del cavo di sezione 1000 mm^2 è pari a $93,0 \text{ mm}$ (dati forniti nelle specifiche del cavo del primario costruttore Prysmian), come rappresentato sinteticamente nella figura seguente.

Cavo AT a 150 kV	Lunghezza [m]	Sezione [mm^2]	Portata nominale [A]	Diametro esterno [mm]
ARE4H5E	18.641	1000	750	93,0

Tabella 5.2.1: Specifiche tecniche del cavo a 150 kV fornite dal costruttore Prysmian

Di seguito è riportata la planimetria generale della distribuzione della linea di collegamento a 150 kV.

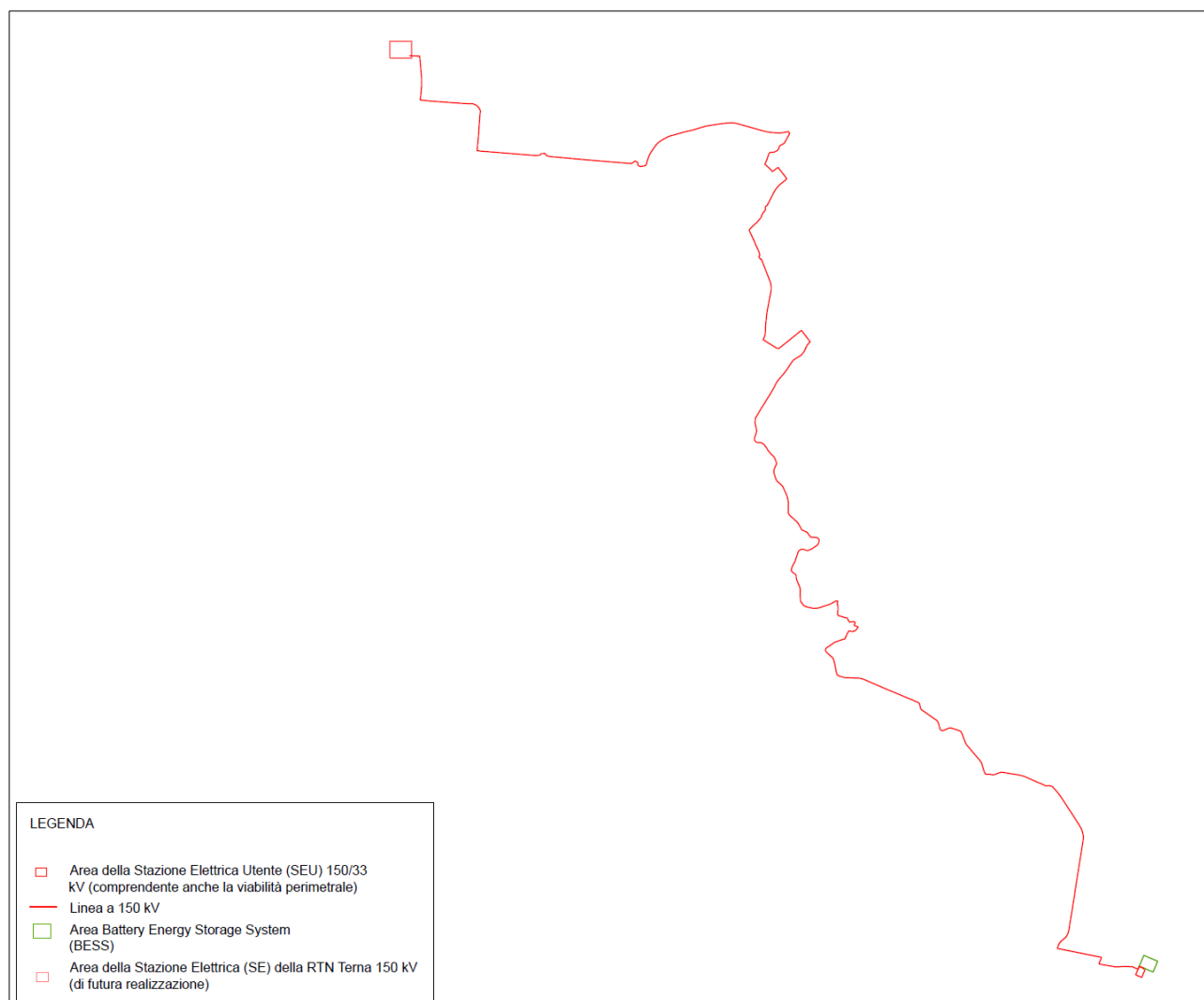


Figura 5.2.2: Planimetria generale di distribuzione linea a 150 kV

Il grafico e la tabella seguente riportano i valori del campo di induzione magnetica in funzione della distanza orizzontale x dall'asse centrale (con intervallo di campionamento di 0,5 m) per varie distanze verticali h dal suolo.

Vengono altresì calcolate la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e la fascia di rispetto al di sopra del terreno (per maggiore cautela, la corrente presa in considerazione nel calcolo è pari alla portata nominale del cavo).

CAVO AT 150 KV (COLLEGAMENTO SEU 150/33 KV – SE RTN 150 kV)

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,167058	0,165736	0,164236	0,16257	0,160749	0,158783	0,156684	0,154466	0,15214	0,149719	0,147215	0,14464	0,142006
-9,5	0,184663	0,183048	0,181221	0,181221	0,176984	0,174604	0,17207	0,169398	0,166605	0,163706	0,160717	0,157653	0,154529
-9	0,205176	0,203185	0,200936	0,200936	0,19574	0,192833	0,189747	0,186503	0,183123	0,179627	0,176034	0,172365	0,168638
-8,5	0,229267	0,226783	0,223986	0,223986	0,217549	0,213963	0,210171	0,206198	0,202074	0,197825	0,193477	0,189054	0,184579
-8	0,257808	0,254672	0,251149	0,251149	0,243084	0,238616	0,233909	0,228999	0,223924	0,218718	0,213415	0,208046	0,20264
-7,5	0,291949	0,287935	0,28344	0,28344	0,27321	0,267579	0,261673	0,255544	0,24924	0,242808	0,23629	0,229726	0,223152
-7	0,333233	0,328012	0,322192	0,322192	0,309038	0,301853	0,294359	0,286626	0,278719	0,270699	0,262623	0,254539	0,246493
-6,5	0,383755	0,376848	0,369186	0,369186	0,352018	0,342725	0,333096	0,323228	0,313208	0,303117	0,293026	0,282998	0,273088
-6	0,446426	0,437106	0,42683	0,42683	0,404048	0,391853	0,379316	0,366572	0,353738	0,340919	0,328208	0,315679	0,303397
-5,5	0,525358	0,512499	0,49843	0,49843	0,467638	0,45138	0,434826	0,41816	0,401541	0,385105	0,368962	0,353204	0,337899
-5	0,626496	0,608294	0,588575	0,588575	0,546114	0,524069	0,501885	0,479813	0,45806	0,436793	0,416143	0,396205	0,377048
-4,5	0,758632	0,732106	0,70373	0,70373	0,643873	0,613449	0,583271	0,55367	0,524906	0,497168	0,470588	0,445251	0,421201
-4	0,935096	0,89512	0,853063	0,853063	0,766666	0,723917	0,68226	0,642106	0,603737	0,567331	0,532979	0,500708	0,470497
-3,5	1,176581	1,113982	1,049585	1,049585	0,921777	0,860669	0,802421	0,747447	0,695961	0,648024	0,603588	0,56253	0,52468
-3	1,515847	1,413512	1,311416	1,311416	1,117771	1,029163	0,946965	0,871336	0,802157	0,739137	0,681879	0,629937	0,582853
-2,5	2,005057	1,829828	1,662299	1,662299	1,362994	1,233494	1,11726	1,013474	0,921082	0,838947	0,765944	0,701016	0,643194
-2	2,724455	2,410762	2,128187	2,128187	1,661168	1,472728	1,310008	1,169574	1,048232	0,943149	0,851872	0,772315	0,702717
-1,5	3,779032	3,201243	2,721417	2,721417	2,001768	1,734352	1,513028	1,328755	1,174317	1,044005	0,933308	0,838658	0,75722
-1	5,223153	4,180324	3,397976	3,397976	2,34524	1,986408	1,701365	1,47184	1,284693	1,130343	1,001709	0,893481	0,801631
-0,5	6,777017	5,11985	3,993688	3,993688	2,614394	2,176167	1,838689	1,573505	1,361473	1,189358	1,047782	0,929956	0,830869
0	7,523039	5,534474	4,241555	4,241555	2,718386	2,247741	1,889526	1,610587	1,389147	1,210424	1,064097	0,942785	0,841094
0,5	6,777017	5,11985	3,993688	3,993688	2,614394	2,176167	1,838689	1,573505	1,361473	1,189358	1,047782	0,929956	0,830869
1	5,223153	4,180324	3,397976	3,397976	2,34524	1,986408	1,701365	1,47184	1,284693	1,130343	1,001709	0,893481	0,801631
1,5	3,779032	3,201243	2,721417	2,721417	2,001768	1,734352	1,513028	1,328755	1,174317	1,044005	0,933308	0,838658	0,75722
2	2,724455	2,410762	2,128187	2,128187	1,661168	1,472728	1,310008	1,169574	1,048232	0,943149	0,851872	0,772315	0,702717
2,5	2,005057	1,829828	1,662299	1,662299	1,362994	1,233494	1,11726	1,013474	0,921082	0,838947	0,765944	0,701016	0,643194
3	1,515847	1,413512	1,311416	1,311416	1,117771	1,029163	0,946965	0,871336	0,802157	0,739137	0,681879	0,629937	0,582853
3,5	1,176581	1,113982	1,049585	1,049585	0,921777	0,860669	0,802421	0,747447	0,695961	0,648024	0,603588	0,56253	0,52468
4	0,935096	0,89512	0,853063	0,853063	0,766666	0,723917	0,68226	0,642106	0,603737	0,567331	0,532979	0,500708	0,470497
4,5	0,758632	0,732106	0,70373	0,70373	0,643873	0,613449	0,583271	0,55367	0,524906	0,497168	0,470588	0,445251	0,421201
5	0,626496	0,608294	0,588575	0,588575	0,546114	0,524069	0,501885	0,479813	0,45806	0,436793	0,416143	0,396205	0,377048
5,5	0,525358	0,512499	0,49843	0,49843	0,467638	0,45138	0,434826	0,41816	0,401541	0,385105	0,368962	0,353204	0,337899
6	0,446426	0,437106	0,42683	0,42683	0,404048	0,391853	0,379316	0,366572	0,353738	0,340919	0,328208	0,315679	0,303397
6,5	0,383755	0,376848	0,369186	0,369186	0,352018	0,342725	0,333096	0,323228	0,313208	0,303117	0,293026	0,282998	0,273088
7	0,333233	0,328012	0,322192	0,322192	0,309038	0,301853	0,294359	0,286626	0,278719	0,270699	0,262623	0,254539	0,246493
7,5	0,291949	0,287935	0,28344	0,28344	0,27321	0,267579	0,261673	0,255544	0,24924	0,242808	0,23629	0,229726	0,223152
8	0,257808	0,254672	0,251149	0,251149	0,243084	0,238616	0,233909	0,228999	0,223924	0,218718	0,213415	0,208046	0,20264
8,5	0,229267	0,226783	0,223986	0,223986	0,217549	0,213963	0,210171	0,206198	0,202074	0,197825	0,193477	0,189054	0,184579
9	0,205176	0,203185	0,200936	0,200936	0,19574	0,192833	0,189747	0,186503	0,183123	0,179627	0,176034	0,172365	0,168638
9,5	0,184663	0,183048	0,181221	0,181221	0,176984	0,174604	0,17207	0,169398	0,166605	0,163706	0,160717	0,157653	0,154529
10	0,167058	0,165736	0,164236	0,164236	0,160749	0,158783	0,156684	0,154466	0,15214	0,149719	0,147215	0,14464	0,142006

Tabella 5.2.2: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

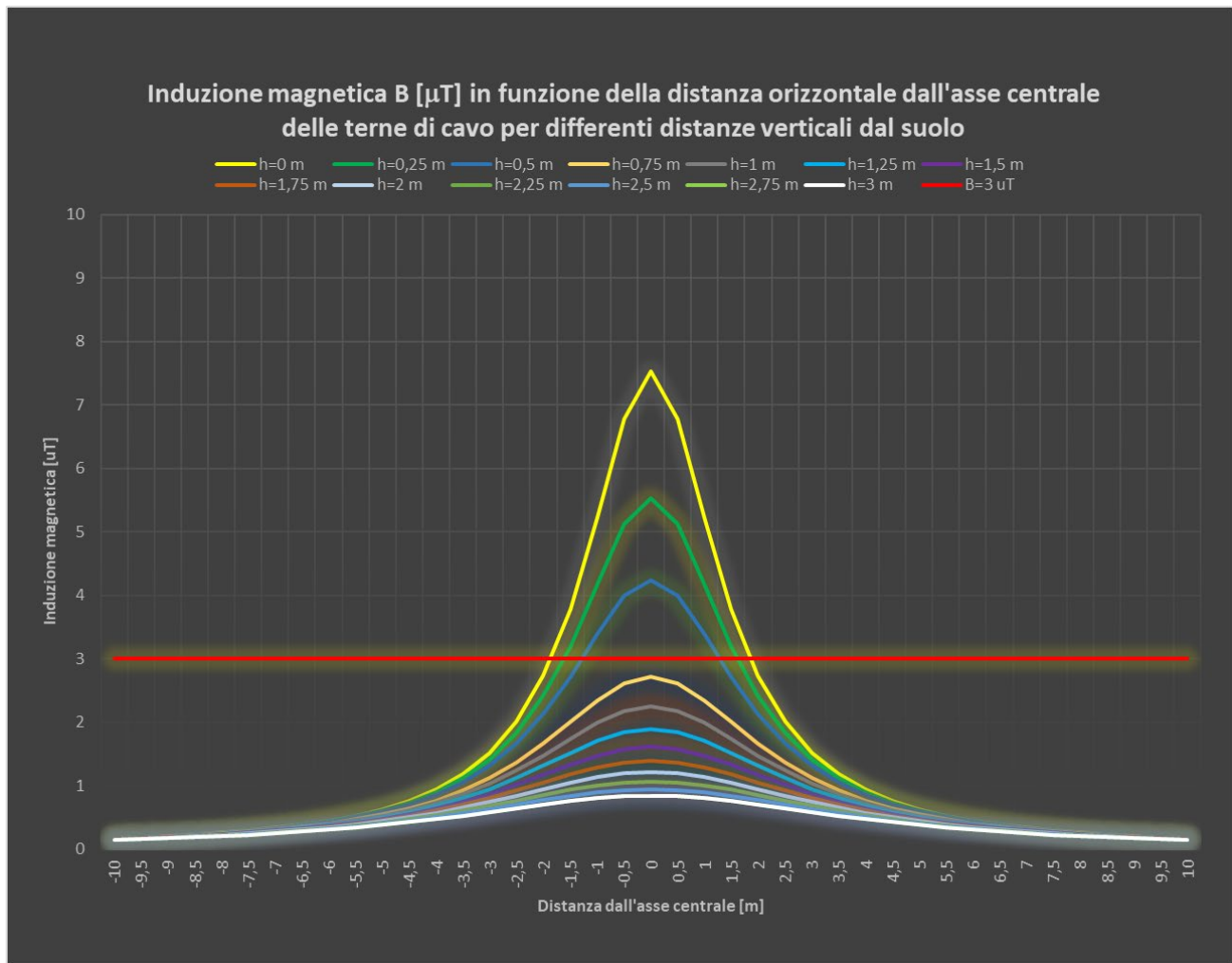


Figura 5.2.3: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3μ T, è pari a 2,386 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,879 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 3,700 m e la DPA si approssima a 3 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu$ T è di 1,307 m).

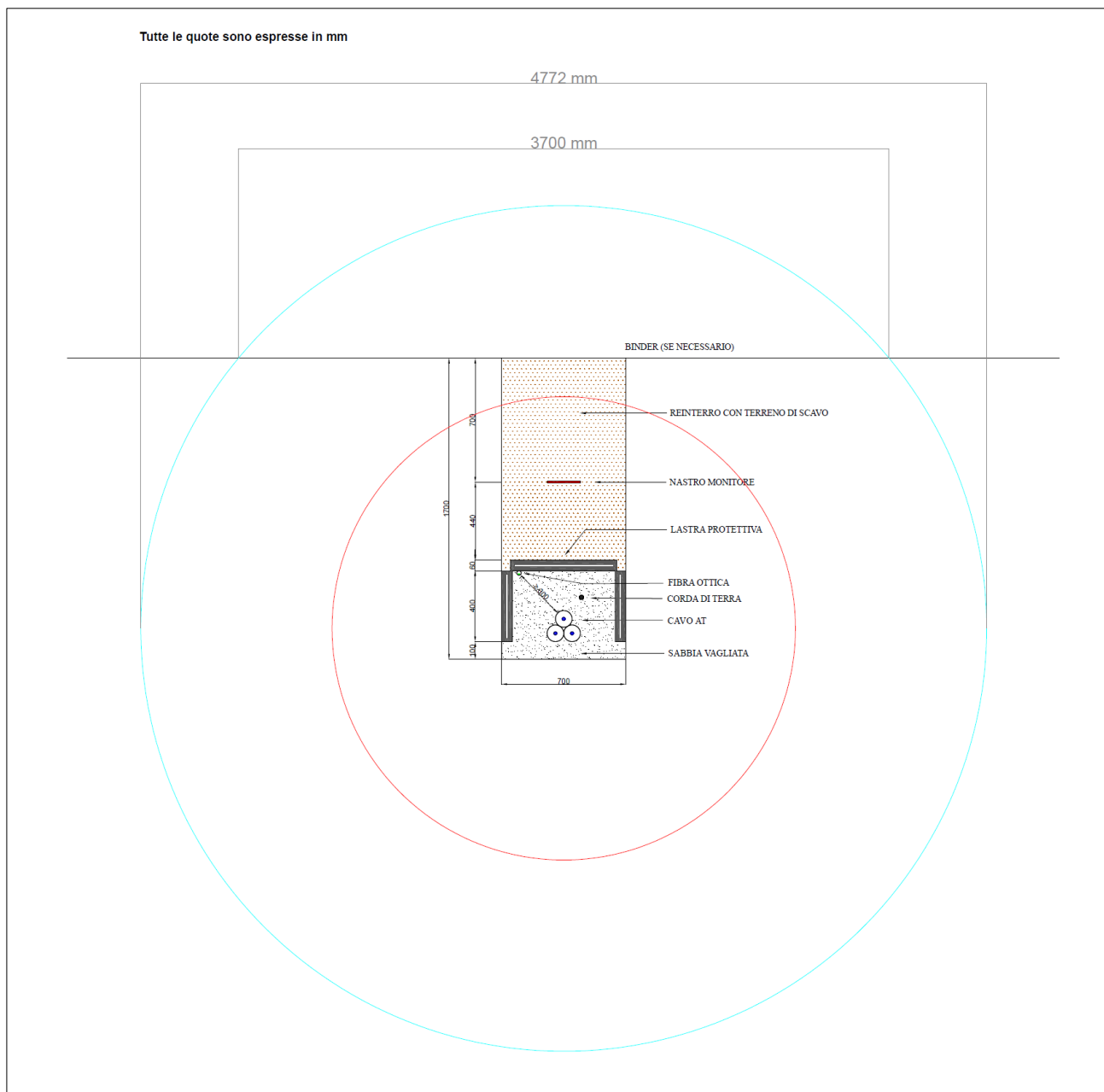


Figura 5.2.4: Circonferenze equicampo a 3 μ T (color ciano) e a 10 μ T (colore rosso)

Al fine di effettuare una verifica del calcolo sopra discusso si riporta uno studio effettuato da Enel Distribuzione SpA e contenuto nelle “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08” nella scheda A15 per una semplice terna di cavi interrati 132/150 kV disposti a trifoglio.

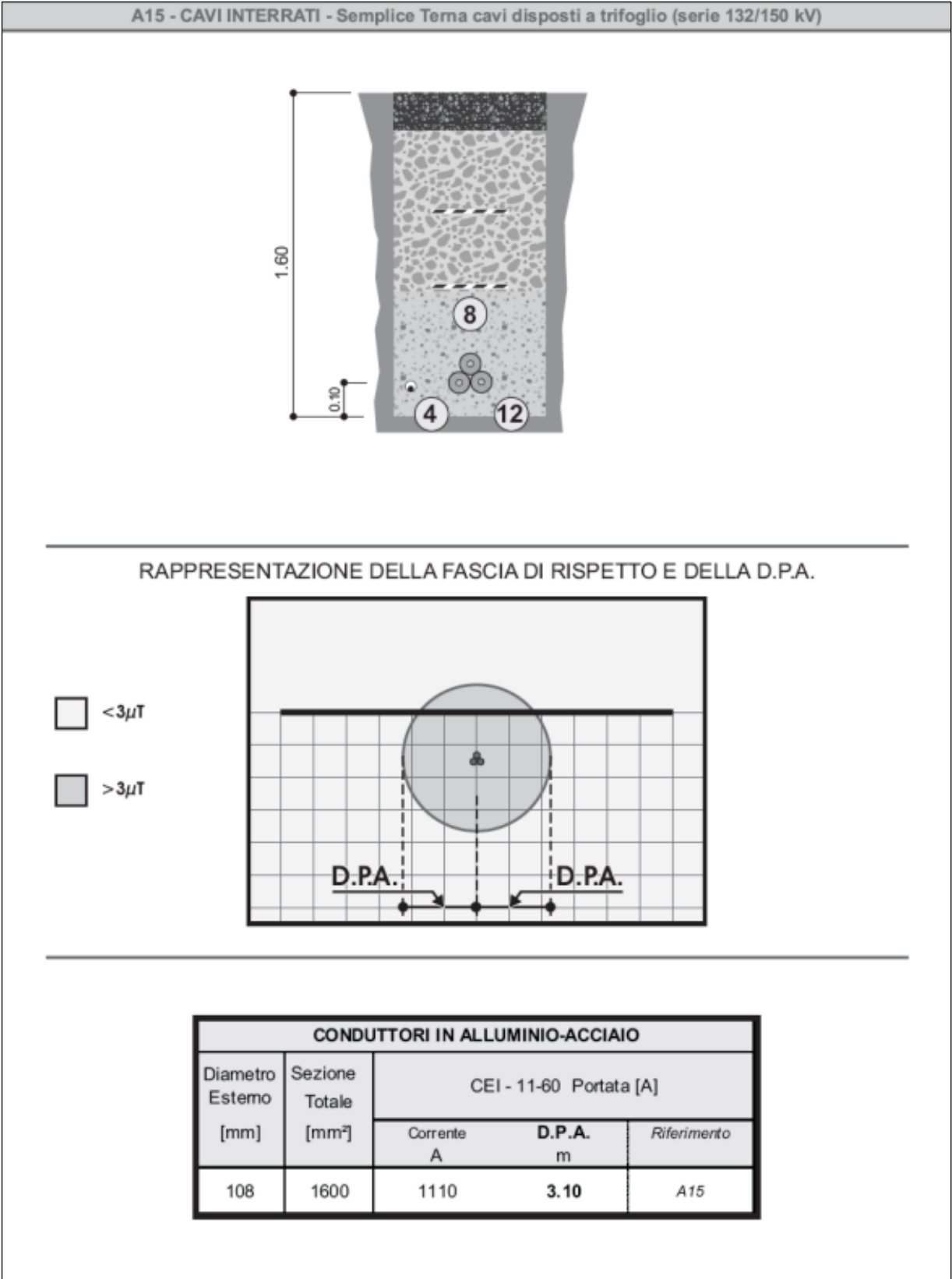


Figura 5.2.5: Calcolo DPA per una semplice terna di cavi interrati 132/150 kV disposti a trifoglio

Dal calcolo, effettuato nel caso in cui la corrente che attraversa i cavi a sezione di 1600 mm² sia di 1110 A, valore maggiore della portata nominale del cavo a 150 kV considerato in questo progetto (750 A), la profondità di posa dei cavi unipolari sia 1,50 m, inferiore di 0,10 m rispetto alla profondità di posa dei

cavi unipolari di progetto (1,60 m), e il diametro esterno sia di 0,108 m, superiore rispetto a quello dei cavi unipolari di progetto (0,093 m), risulta una DPA pari a 3,10 m, valore superiore rispetto a quello ottenuto come risultato del calcolo presentato in precedenza per la terna di cavi unipolari a 150 kV, il che è sostanzialmente giustificato dalla maggiore portata nominale e inferiore profondità di posa.

5.3. DPA Stazione elettrica Utente 150/33 kV

L'impatto elettromagnetico relativo alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV, contenuta all'interno della stazione elettrica condivisa con altro produttore, è principalmente dovuto alle sbarre AT e alle apparecchiature elettromeccaniche.

La stazione è dotata di recinzione esterna, oltre la quale è prevista una strada perimetrale di larghezza di 5 m.

Essa è assimilabile, in accordo con il punto 5.2.2 del DM del 29/05/2008, ad una cabina primaria, per cui la Distanza di Prima Approssimazione è sicuramente interna all'area di pertinenza della stazione, essendo rispettate le distanze dal perimetro esterno di 14 m dall'asse delle sbarre di AT in aria e di 7 m dall'asse delle sbarre di MT in aria (elaborato di progetto "OROE073 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezioni elettromeccaniche").

Le sbarre a 150 kV, ai fini del calcolo della fascia di rispetto, possono essere considerate conduttori rigidi tubolari ad una distanza reciproca in piano di 2,2 m e a distanza di 7,5 m dal suolo, con corrente pari alla corrente nominale delle sbarre (2000 A).

Inoltre, l'area riservata alla stazione elettrica condivisa è localizzata in una zona all'interno della quale, così come nelle cui aree esterne adiacenti, non sono presenti ricettori sensibili, ovvero aree in cui è prevista la presenza di persone per più di 4 ore nella giornata (elaborato di progetto "OROE062 Inquadrimento Sottostazione Elettrica Utente su Ortofoto").

5.4. DPA Battery Energy Storage System

L'impatto elettromagnetico relativo all'impianto BESS è principalmente dovuto ai trasformatori 33/0,4 kV e alle cabine di consegna a 33 kV.

In particolare, ognuna delle 8 unità base di potenza nominale pari a 4 MW dell'impianto è dotata di un trasformatore 33/0,4 kV di potenza apparente pari a 4000 KVA (**Figura 3.4.2** e **Figura 5.4.1**).

Le unità base sono collegate tra loro in entra – esci e ognuno dei 2 gruppi è costituito da 4 unità ed è collegato alla cabina di sola consegna a 33 kV, a sua volta collegata al quadro a 33 kV della SEU 150/33 kV attraverso 2 terne di cavi interrati a 33 kV e sezione 500 mm² (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto OROE059 Relazione descrittiva BESS").



Figura 5.4.1: Unità base da 4 MW del BESS (il contributo di potenza al punto di connessione di ogni unità si ottiene replicando le 8 unità da 3,825 MW per una potenza totale di 30,6 MW)

Ognuna delle unità base può essere assimilata ad una Cabina Secondaria di tipo “box” dotata di trasformatore MT/BT e, sulla base del Cap. 5.2.1 del DM del 29 maggio 2008, la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), intesa come distanza da ciascuna delle pareti della cabina (tetto, pavimento e pareti laterali), può essere valutata simulando una linea trifase, con cavi in parallelo, corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo (conduttore + isolante) e ricorrendo alla seguente espressione:

$$DPA = 0,40942 \cdot x^{0,5241} \cdot \sqrt{I}$$

Sulla base delle specifiche dei trasformatori delle unità base, la corrente nominale I in BT in uscita è pari a 5773,5 A e, considerando una terna di cavi di collegamento interrati e posati a trifoglio $3 \times (1 \times 500 \text{ mm}^2)$, il parametro x è pari al diametro esterno del cavo considerato, ovvero 0,056 m.

In tal caso, dalla espressione precedente, la DPA risulta essere pari a 6,87 m, ovvero, approssimata al metro superiore, 7 m.

Al fine di assicurare i servizi ausiliari sono previsti 2 ulteriori trasformatori 33/0,4 kV di potenza di 1750 kVA, contenuto nei BESS AUX Container, collegati al quadro a 33 kV della SEU 150/33 kV attraverso 2 terne di cavi interrati a 33 kV e sezione 50 mm^2 .

Il BESS AUX Container (**Figura 3.4.2**) può essere assimilato a una Cabina Secondaria tipo “box” dotata di trasformatore MT/BT e, sulla base del Cap. 5.2.1 del DM del 29 maggio 2008, è possibile ricorrere all’espressione precedente per il calcolo della DPA.

Assumendo la potenza totale necessaria ai servizi ausiliari pari al 7 % della potenza nominale del BESS, ovvero 2,142 MW e assumendo che ognuno dei 2 trasformatori abbia potenza apparente di 1071 kVA, la corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) è pari a 1545,8 A e, considerando terne di cavi di collegamento interrati e posati a trifoglio $3 \times (1 \times 50 \text{ mm}^2)$, il parametro x è pari al diametro esterno del cavo, ovvero 0,038 m, e la DPA risulta essere pari a 2,90 m, ovvero, approssimata al metro superiore, 3 m.

Una ulteriore sorgente di emissione elettromagnetica, all'interno dell'impianto BESS, è rappresentata dalla cabina di sola consegna a 33 kV (**Figura 3.4.2**), per la quale la DPA da considerare è quella della linea uscente/entrante dalla stessa (cap. 5.2 dell'allegato al DM 29/05/2008).

In particolare, al fine di valutare la Distanza di Prima Approssimazione, sono considerate le 2 terne di cavi unipolari a 33 kV di sezione 500 mm^2 , diametro esterno di 0,056 m e portata nominale di 636 A (nel calcolo è presa in considerazione la portata nominale e non la corrente di impiego per motivi di sicurezza).

In tal caso la DPA risulta essere pari a 1,982 m, ovvero, approssimata al metro superiore, 2 m.

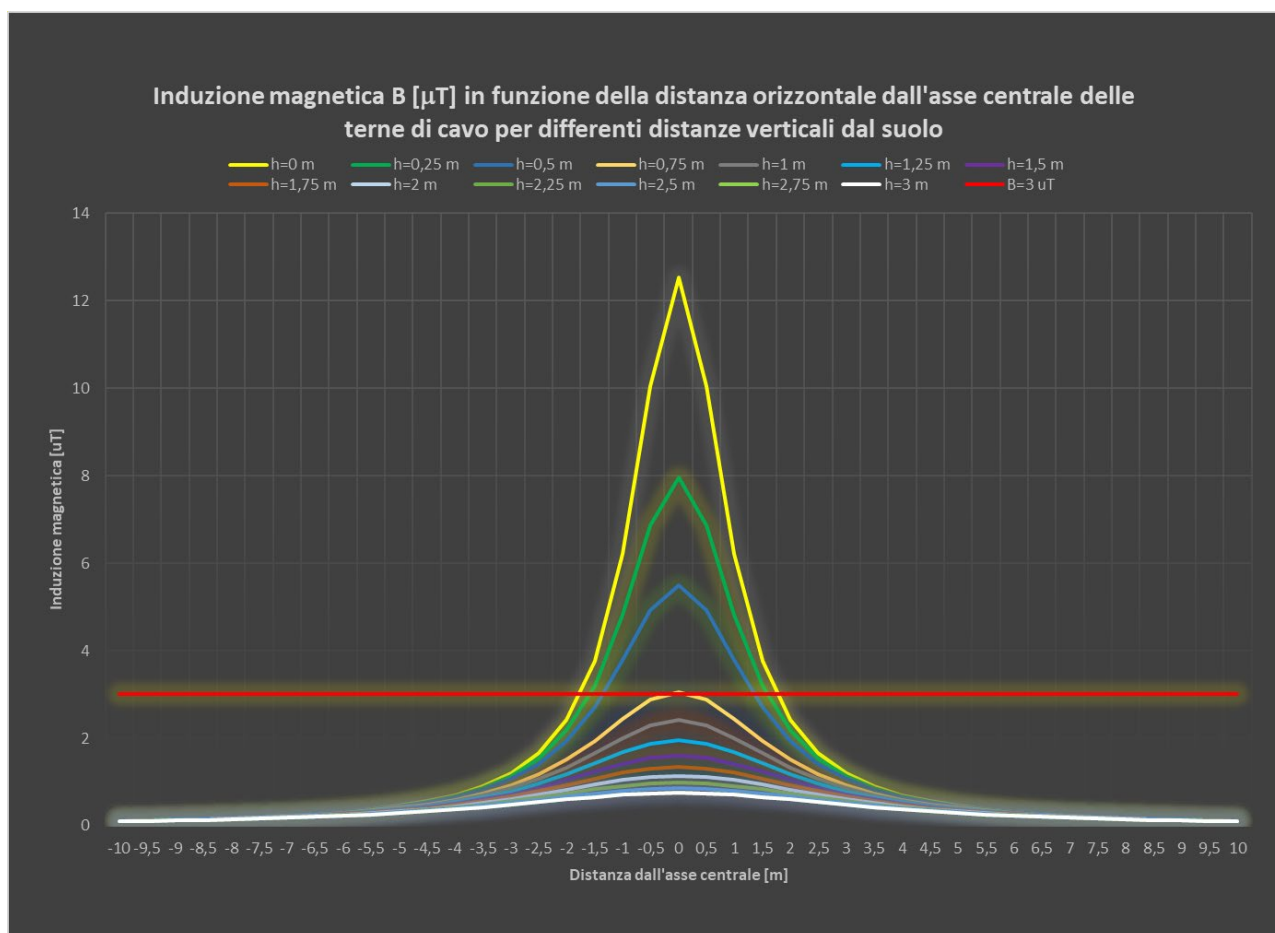


Figura 5.4.2: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Relativamente all'impianto di accumulo in progetto, nella figura seguente è fornita una preliminare rappresentazione della Distanza di Prima Approssimazione, che ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza del BESS.

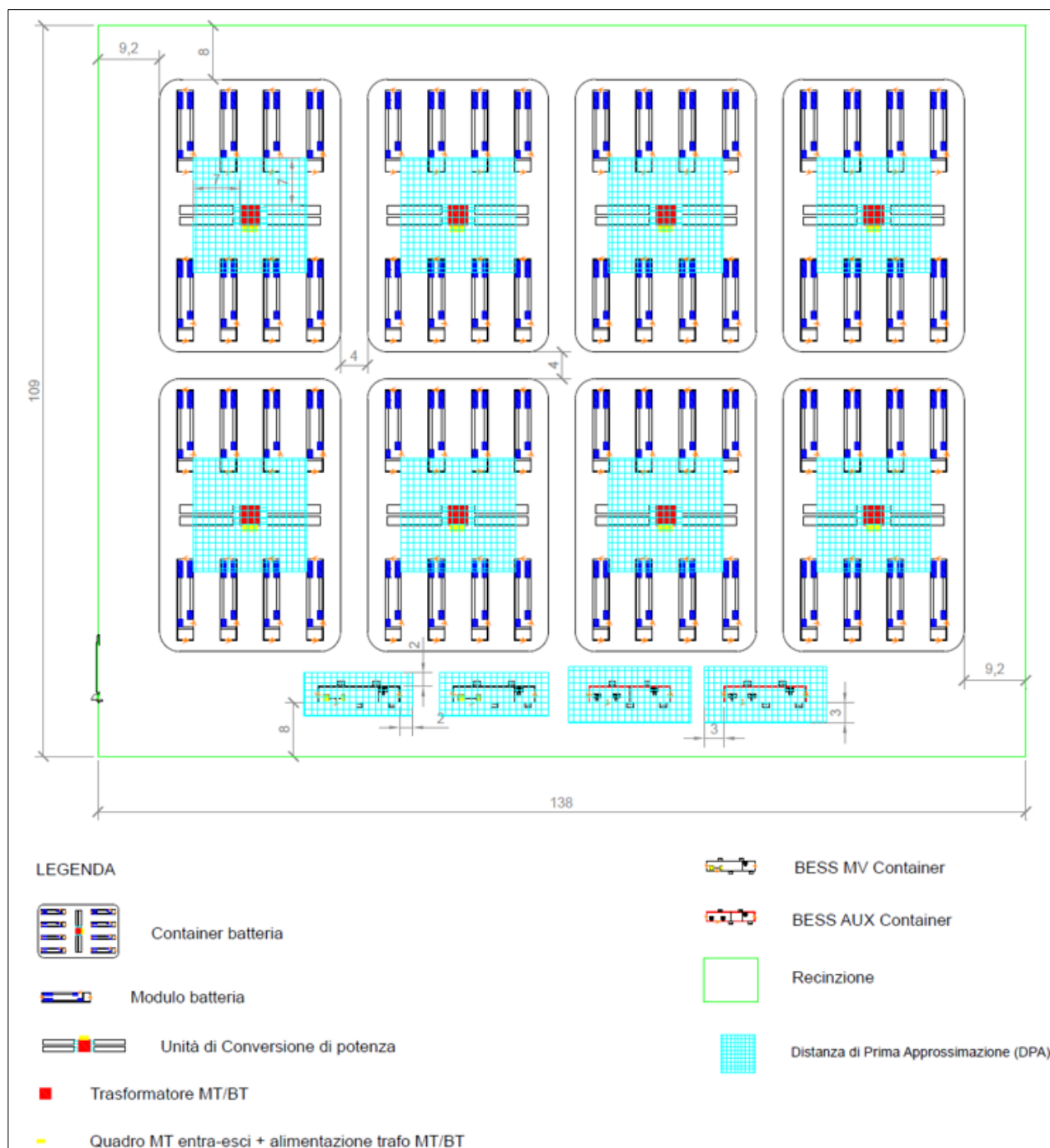


Figura 5.4.3: Layout impianto BESS con rappresentazione della DPA

6. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le distribuzioni elettriche in Media Tensione e Alta Tensione, all'interno delle aree definite dalle DPA, non sono presenti aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Pertanto, tenendo presente che le simulazioni sono state eseguite in condizioni di sovradimensionamento, ovvero nel caso di massima potenza per tutti gli aerogeneratori per la Media Tensione, corrente massima nei cavi per la Media Tensione e portata nominale per l'Alta Tensione, mentre i valori limite di $3 \mu\text{T}$ (obiettivo di qualità) e di $10 \mu\text{T}$ (limite di attenzione) si riferiscono al valore della mediana nelle 24 ore di esercizio, i collegamenti in cavo dell'impianto eolico non ha alcun impatto elettromagnetico negativo alla frequenza di rete 50 Hz sulla popolazione esterna in base alla Normativa vigente.

Inoltre, l'impatto elettromagnetico dovuto alla Stazione Elettrica Utente, contenuta nella stazione elettrica condivisa con altri produttori, e all'impianto BESS è da ritenersi trascurabile in quanto la fascia di rispetto ricade nelle aree pertinenti ad esse, tra l'altro.