

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



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO LARINO

Titolo elaborato:

RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO

LT	GD	WPD	EMISSIONE	04/07/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



WPD FRENTANI S.R.L.
CORSO D'ITALIA N. 83
00198 ROMA

CONSULENZA



GE.CO.D'ORS.R.L.
VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
LARSA103

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 50

Sommarario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
3.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	7
3.2. Sistema di distribuzione a 36 KV	9
3.3. Posa e dati tecnici del cavo a 36 KV utilizzato	11
4. VALORI LIMITE DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA E DELL'INTENSITA' DEL CAMPO ELETTRICO	15
5. CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO E DELLA DPA	16
5.1. Fasce di rispetto per collegamenti in cavo interrato a 36 KV	17
6. CONCLUSIONI	50

1. PREMESSA

La Ge.co.D'Or. S.r.l., società italiana impegnata nel settore delle energie rinnovabili con particolare focus nel settore dell'eolico, ha ricevuto l'incarico dal Gruppo Wpd, operante da oltre 20 anni nel settore delle energie rinnovabili, principalmente da fonte eolica, per la progettazione di un impianto eolico in Molise, denominato "Parco Eolico Larino", nel territorio dei Comuni di Larino e San Martino in Pensilis (Provincia di Campobasso) con punto di connessione alla sezione 36 kV della stazione elettrica SE RTN Terna Larino 380/36 kV, costituito da 14 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MW, per una potenza totale di immissione pari ad 84 MW.

In particolare, la suddetta società si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico e della relativa Valutazione d'impatto Ambientale (VIA).

Nella presente trattazione vengono valutati l'andamento e i valori del campo di induzione magnetica prodotti dai cavi di collegamento e le fasce di rispetto al fine di valutare l'impatto elettromagnetico relativo all'impianto nel rispetto delle Normative vigenti.

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 nominale totale pari a 84 MWp ed è costituito da 14 aerogeneratori di potenza pari a 6.0 MWp, altezza torre pari a 165 m e rotore pari a 170 m, collegati tra loro mediante un sistema di cavidotti interrati da 36 kV, opportunamente dimensionati, che si collega alla Stazione Elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/36 kV di Larino, previo ampliamento della sottostazione elettrica di trasformazione esistente RTN 380/150 kV.

L'impianto si colloca all'interno di un'area di circa 2.500 ettari ed interessa prevalentemente il Comune di Larino, ove ricadono 12 aerogeneratori e le opere di connessione alla RTN, e il Comune di San Martino in Pensilis, ove ricadono 2 aerogeneratori.

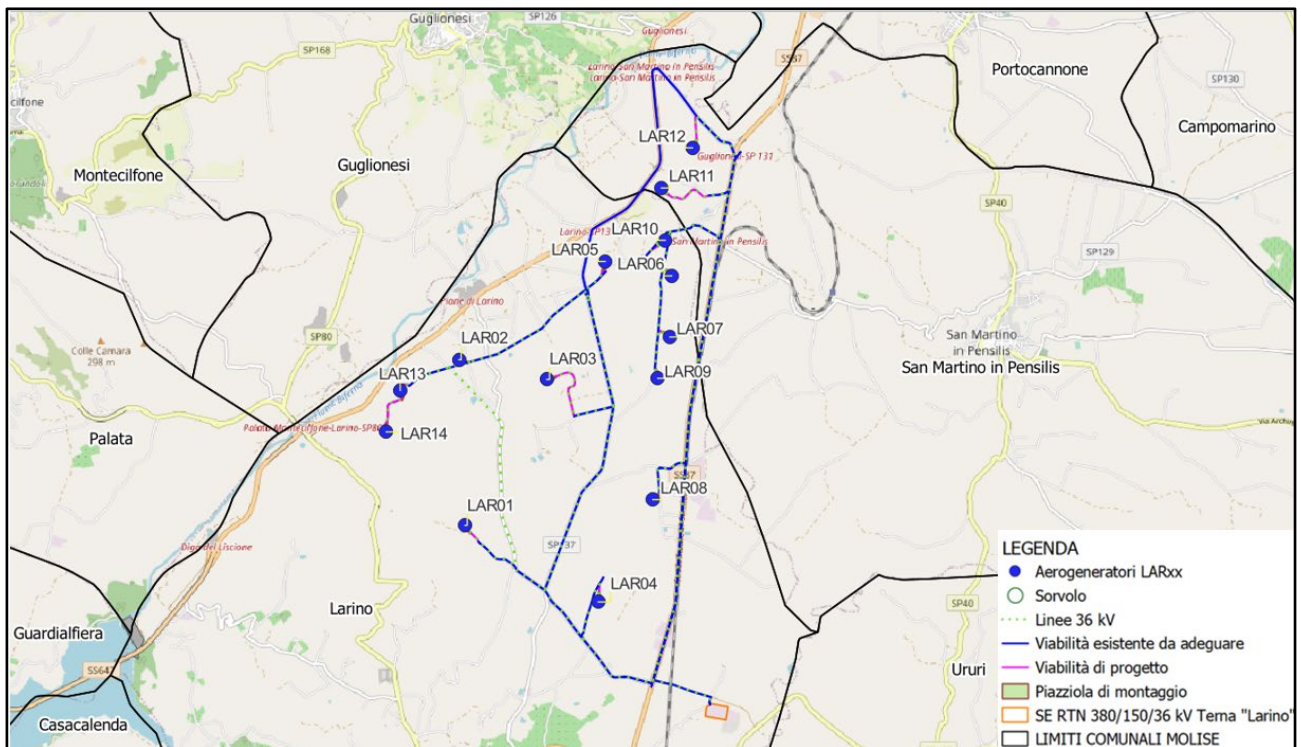


Figura 3.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

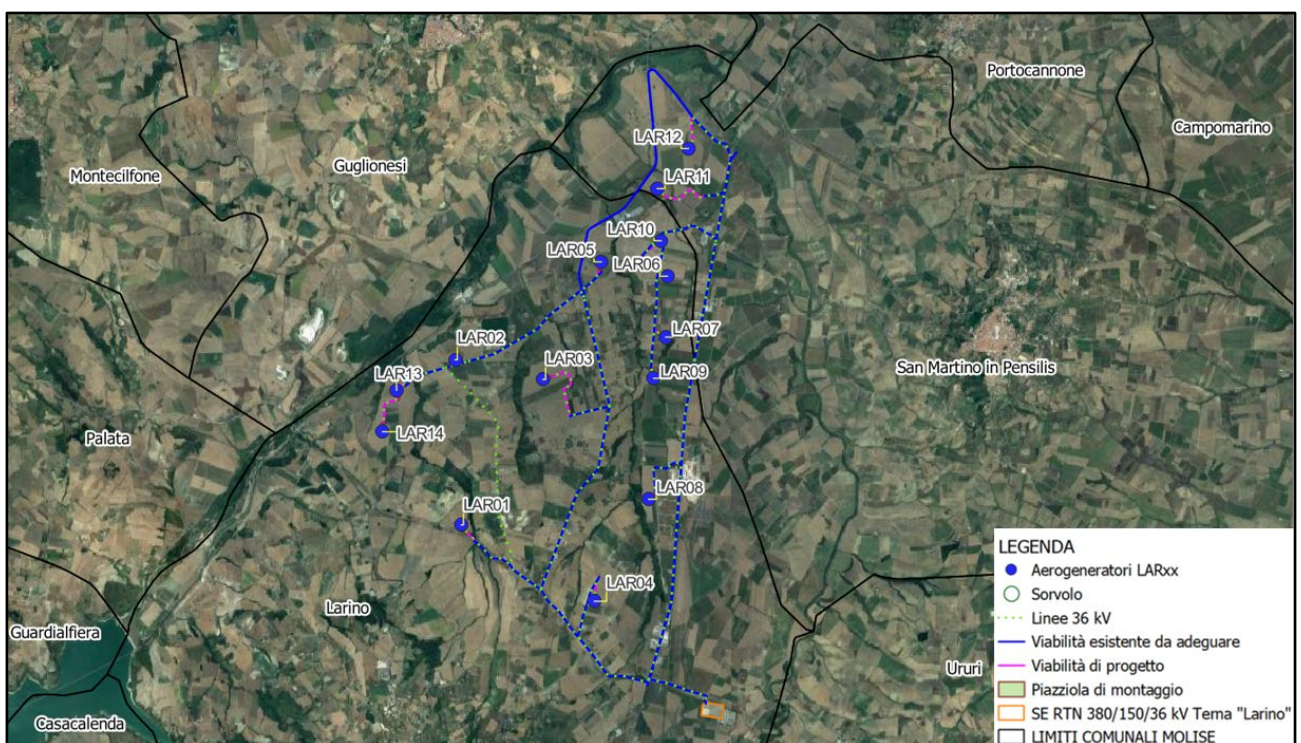


Figura 3.2: Layout d’impianto su immagine satellitare

L’impianto è collegato in antenna a 36 kV con una nuova sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione della RTN 380/36 kV di Larino, previa realizzazione degli interventi previsti nell’ambito del Piano di Sviluppo Terna, in accordo alla STMG (*Soluzione Tecnica Minima Generale*) CP 202101917 Terna.

“Ai sensi dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, l’elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della Vs. centrale alla citata stazione di Larino costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione”.

Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 36 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell’impianto. Tale sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Il collegamento tra il parco eolico e la sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione della RTN Terna 380/36 kV nel Comune di Larino (CB) avverrà attraverso le linee elettriche a 36 kV.

L’area di progetto è servita dalla SS 87, SS 647 e da un sistema di viabilità esistente e capillare che non richiede la realizzazione di molti nuovi tratti di viabilità in quanto verranno utilizzate prevalentemente le strade provinciali e strade interpoderali e/o comunali, opportunamente adeguate e migliorate per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare al fine consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori, da cui si dirameranno i nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori e che verranno utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell’impianto eolico.

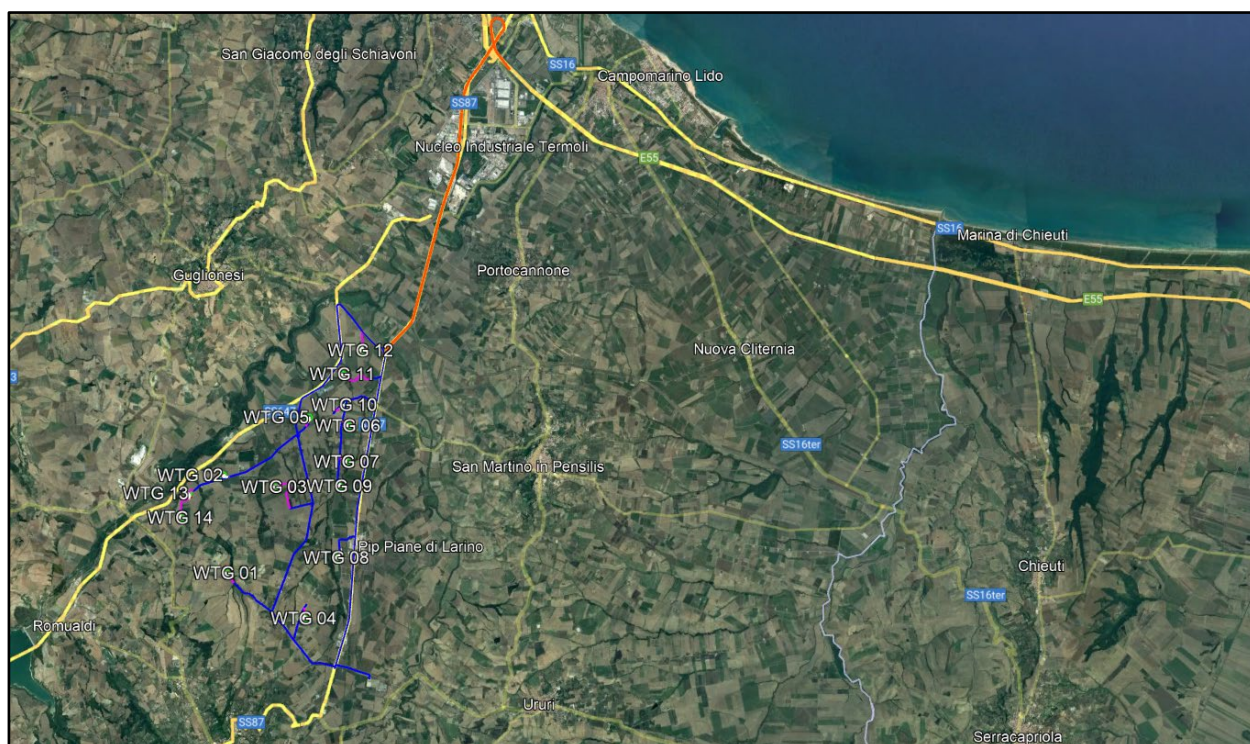


Figura 3.3: Layout d’impianto con sistema di viabilità esistente su immagine satellitare

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori con il relativo inquadramento catastale.

WTG	Comune	Foglio	Particella	D	Hhub	H	Coordinate UTM- WGS84 T33	
				rotore		tot	E [m]	N [m]
				m	m	m		
LAR 01	Larino	12	9	170	165	250	493204.97	4632658.64
LAR 02	Larino	5	13	170	165	250	493114.60	4635127.67
LAR 03	Larino	2	31	170	165	250	494426.77	4634833.42
LAR 04	Larino	31	26	170	165	250	495196.51	4631516.56
LAR 05	Larino	1	275	170	165	250	495300.24	4636592.17
LAR 06	Larino	1	113	170	165	250	496293.97	4636378.26
LAR 07	Larino	4	109	170	165	250	496265.03	4635466.81
LAR 08	Larino	15	355	170	165	250	496010.95	4633043.65
LAR 09	Larino	4	122	170	165	250	496085.50	4634850.97
LAR 10	Larino	1	104	170	165	250	496196.69	4636907.72
LAR 11	San Martino in Pensilis	1	3	170	165	250	496138.70	4637688.19
LAR 12	San Martino in Pensilis	2	101	170	165	250	496604.95	4638286.76
LAR 13	Larino	7	277	170	165	250	492237.76	4634672.08
LAR 14	Larino	7	24	170	165	250	492028.56	4634053.39

Tabella 3.1: Localizzazione planimetrica e catastale degli aerogeneratori di progetto

3.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che verrà installata è il modello Siemens Gamesa SG 170 di potenza nominale pari a 6.0 MW, altezza torre all'hub pari a 165 m e diametro del rotore 170 m (**Figura 3.1.1**).

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro 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 è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al

sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella **Tabella 3.1.1**.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore sopra descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

In accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), ognuna delle macchine è dotata di un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea, che prevede l'utilizzo di una luce rossa sull'estradosso della navicella.

Una segnalazione diurna, consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m, è prevista per gli aerogeneratori di inizio e fine tratto.

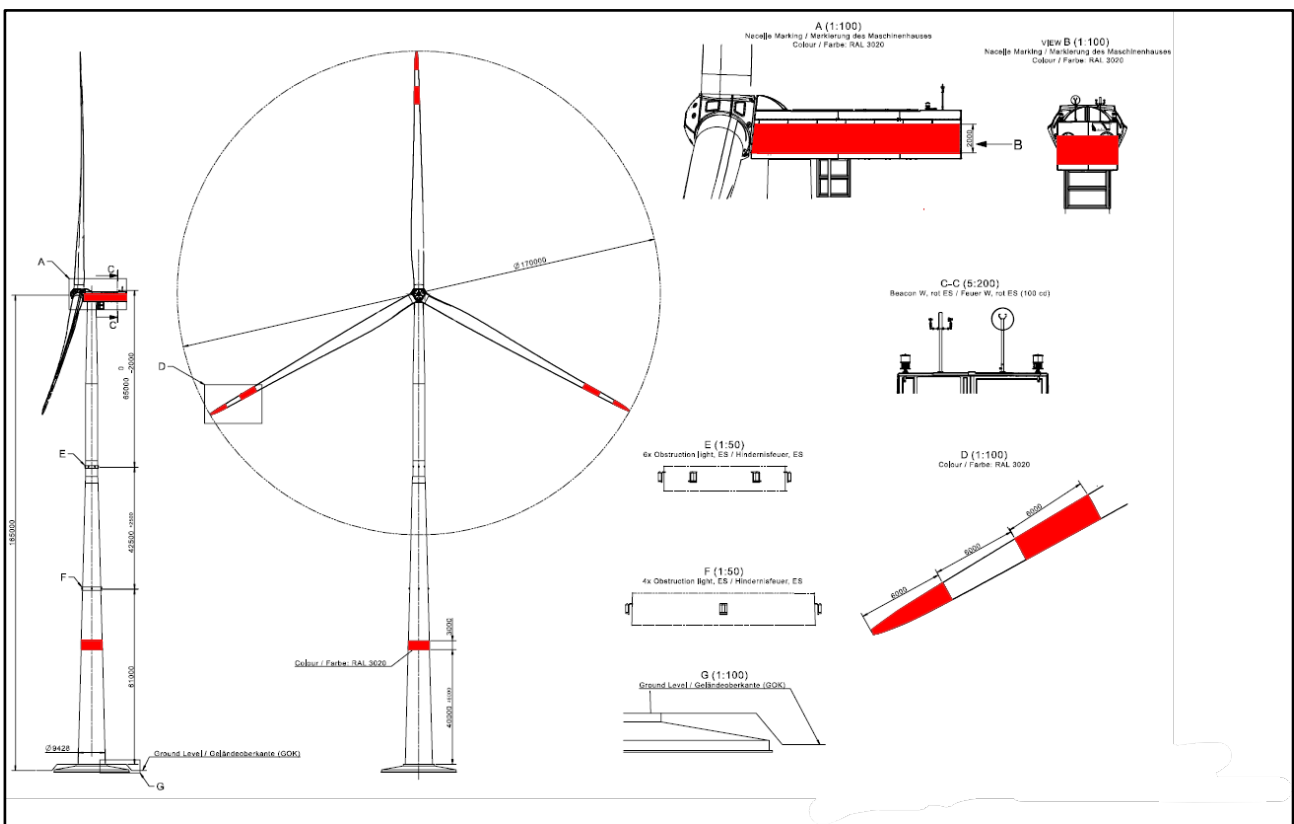


Figura 3.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6.0 MW

Rotor		Grid Terminals (LV)	
Type.....	3-bladed, horizontal axis	Baseline nominal power...	6.0MW/6.2 MW
Position.....	Upwind	Voltage.....	690 V
Diameter.....	170 m	Frequency.....	50 Hz or 60 Hz
Swept area.....	22,698 m ²	Yaw System	
Power regulation.....	Pitch & torque regulation with variable speed	Type.....	Active
Rotor tilt.....	6 degrees	Yaw bearing.....	Externally geared
Blade		Yaw drive.....	Electric gear motors
Type.....	Self-supporting	Yaw brake.....	Active friction brake
Single piece blade length	83,3 m	Controller	
Segmented blade length:		Type.....	Siemens Integrated Control System (SICS)
Inboard module.....	68,33 m	SCADA system.....	Consolidated SCADA (CSSS)
Outboard module.....	15,04 m	Tower	
Max chord.....	4.5 m	Type.....	Tubular steel / Hybrid
Aerodynamic profile.....	Siemens Gamesa proprietary airfoils	Hub height.....	100m to 165 m and site- specific
Material.....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Corrosion protection.....	
Surface gloss.....	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	Surface gloss.....	Painted
Surface color.....	White, RAL 9018	Color.....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Aerodynamic Brake		Operational Data	
Type.....	Full span pitching	Cut-in wind speed.....	3 m/s
Activation.....	Active, hydraulic	Rated wind speed.....	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Load-Supporting Parts		Cut-out wind speed.....	25 m/s
Hub.....	Nodular cast iron	Restart wind speed.....	22 m/s
Main shaft.....	Nodular cast iron	Weight	
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	Modular approach.....	Different modules depending on restriction
Mechanical Brake			
Type.....	Hydraulic disc brake		
Position.....	Gearbox rear end		
Nacelle Cover			
Type.....	Totally enclosed		
Surface gloss.....	Semi-gloss, <30 / ISO2813		
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018		
Generator			
Type.....	Asynchronous, DFIG		

Tabella 3.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

3.2. Sistema di distribuzione a 36 KV

Il “Parco Eolico Larino” è caratterizzato da una potenza complessiva di 84 MWp, ottenuta da 14 aerogeneratori di potenza 6 MWp ciascuno.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante cavi a 36 kV in modo da formare 4 sottocampi (Circuiti A, B, C e D) di 3 o 4 WTG (Wind Turbine Generator); ognuno di tali circuiti, associato ad un colore diverso per maggiore chiarezza, è collegato mediante cavo interrato a 36 kV alla nuova sezione a 36 kV della SE RTN 380/36 kV di Larino, come esplicitato nella **Tabella 3.2.1**.

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MWp]
CIRCUITO A	LAR 14 – LAR 13 – LAR 02 – LAR 01	24
CIRCUITO B	LAR 05 – LAR 03 – LAR 04	18
CIRCUITO C	LAR 12 – LAR 11 – LAR 10	18
CIRCUITO D	LAR 09 – LAR 07 – LAR 06 – LAR 08	24

Tabella 3.2.1: Distribuzione linee a 36 kV

Gli aerogeneratori sono stati collegati elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione e 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 del cavo di ogni tratto di linea e nel quale gli aerogeneratori di ogni linea sono collegati tra loro secondo lo schema in entra – esci e in fine linea, è riportato nella **Figura 3.2.1** (maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “LAROE064 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 e ognuno dei 4 circuiti è collegato alla nuova sezione a 36 kV della SE RTN 380/36 kV di Larino.

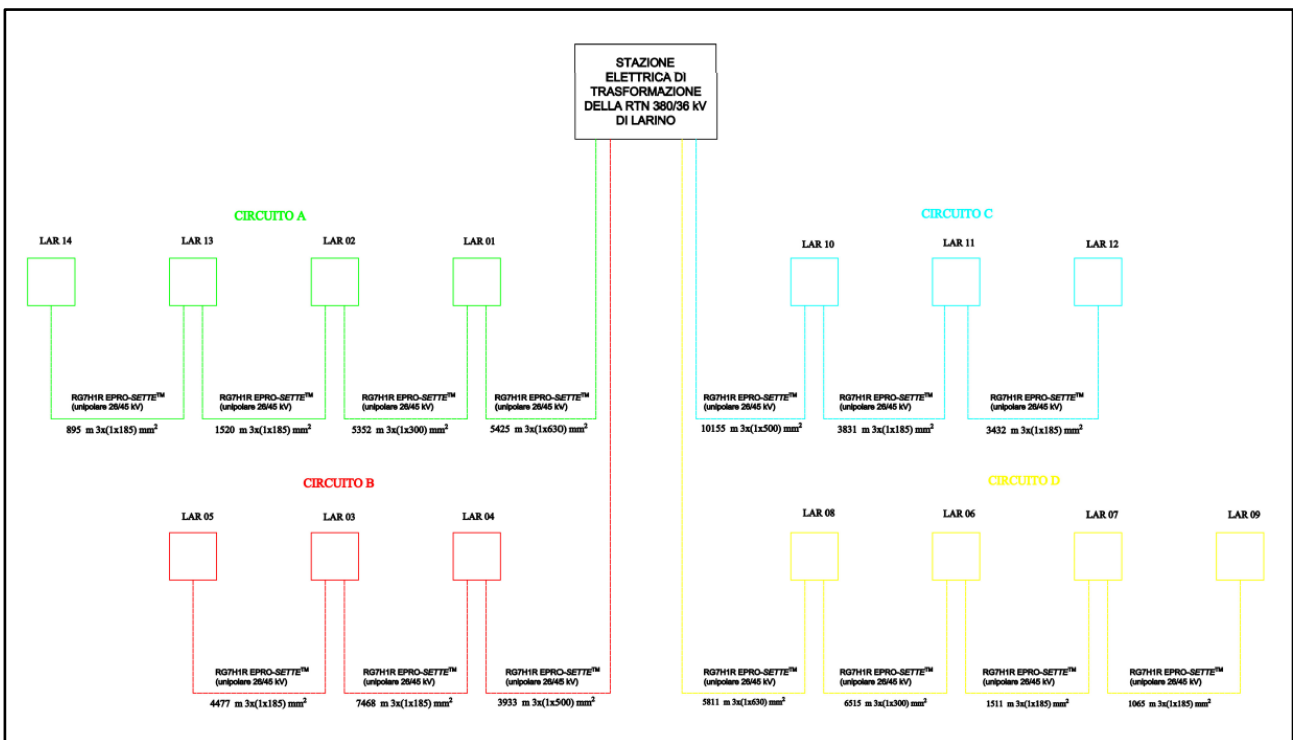


Figura 3.2.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Larino

Nel seguito è riportata la planimetria di distribuzione delle linee a 36 kV per i vari circuiti.

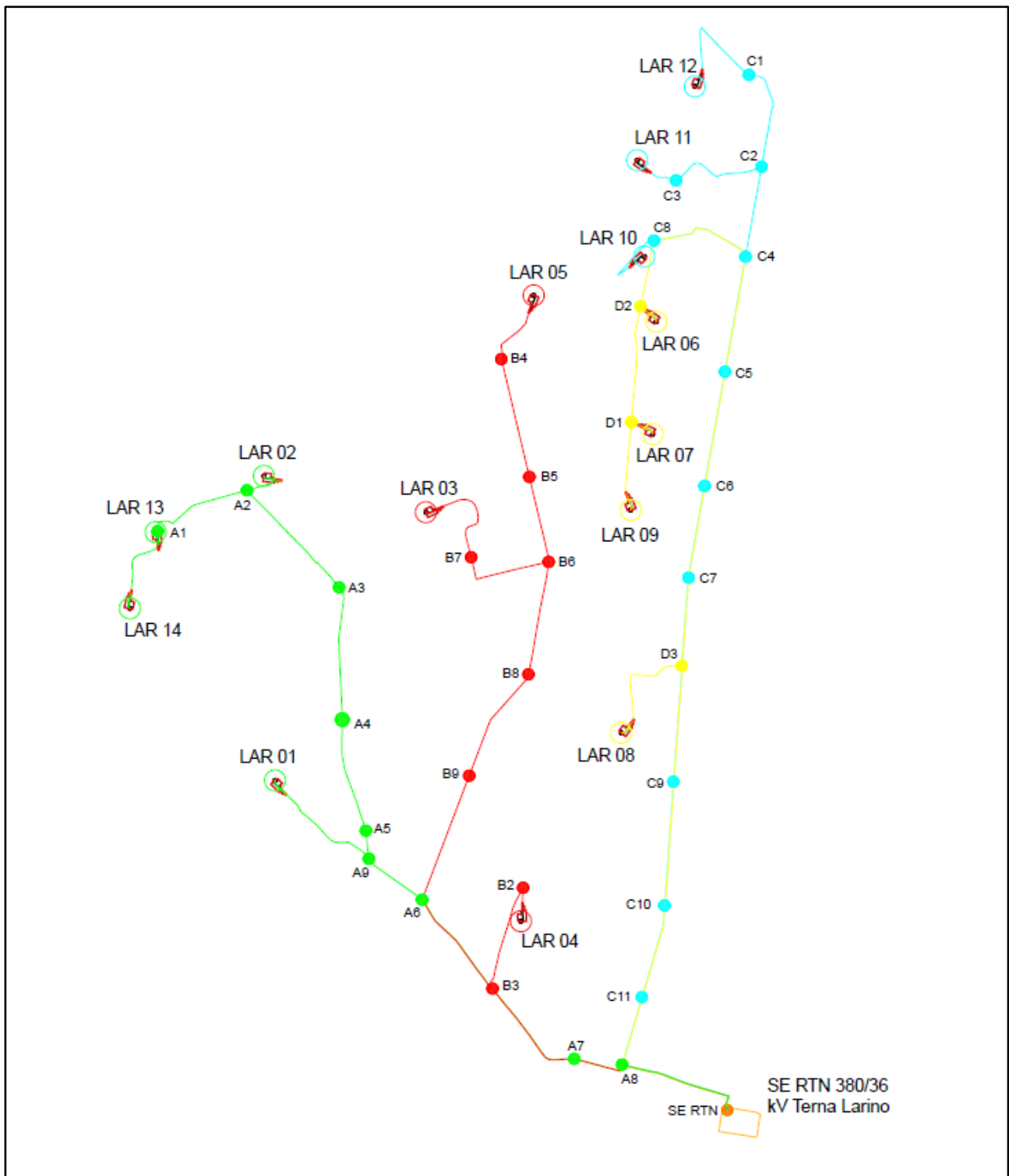


Figura 3.2.2: Planimetria di distribuzione linee a 36 kV dell'intero impianto

3.3. Posa e dati tecnici del cavo a 36 KV utilizzato

Il cavo impiegato per il collegamento di tutte le tratte a 36 kV è il tipo RG7H1R EPRO-SETTE™ unipolare 26/45 kV (o similari), a norma IEC 60840, del primario costruttore Prysmian.

L'anima del cavo è costituita da un conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso, il semiconduttivo interno è costituito da materiale elastomerico estruso, l'isolante in mescola di gomma ad alto modulo G7, il semiconduttivo esterno da materiale elastomerico estruso pelabile a freddo.

La schermatura è realizzata mediante filo di rame rosso e la guaina è in PVC di colore rosso.

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 1,50 m dal piano di calpestio 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 0,30 m.

Una lastra protettiva, installata nella parte soprastante, assicura la protezione meccanica del cavo, mentre un nastro monitor 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 sarà 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 36 kV;
- ❖ Frequenza pari a 50 Hz;
- ❖ Profondità di posa di 1,50 m dal piano di calpestio.

Nel seguito è rappresentato il dettaglio dei tipologici di posa, come anche riportato nel documento di progetto "LAROE063 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente", nel quale le misure sono espresse in mm.

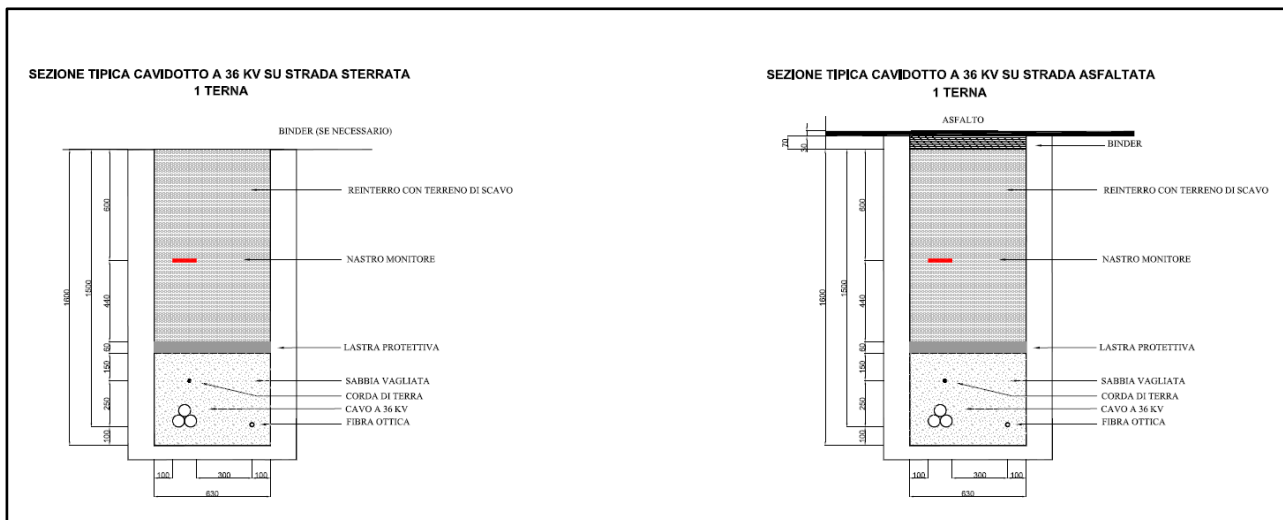


Figura 3.3.1: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto su strada sterrata e asfaltata – 1 terna di cavi

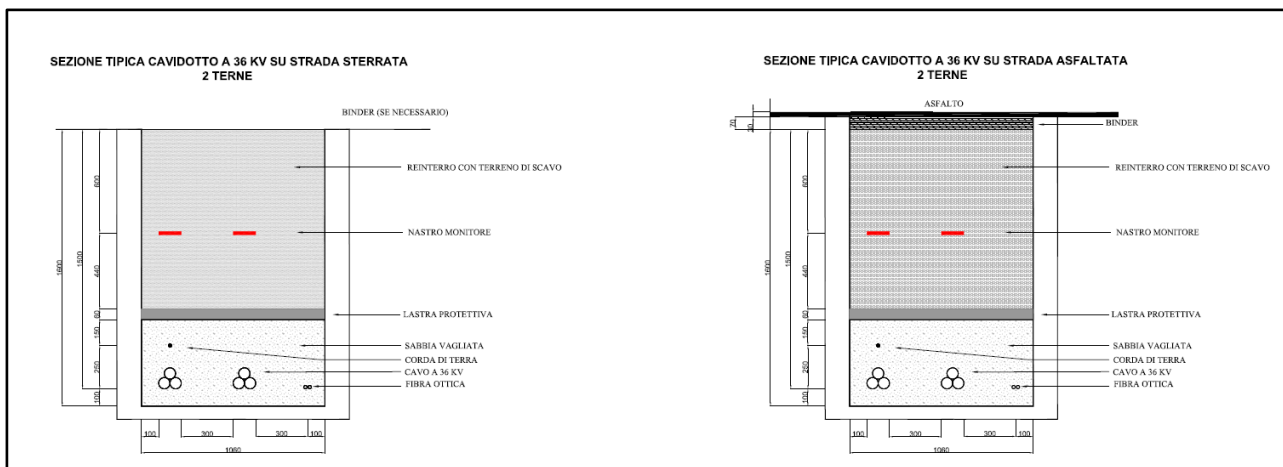


Figura 3.3.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto su strada sterrata e asfaltata – 2 terne di cavi

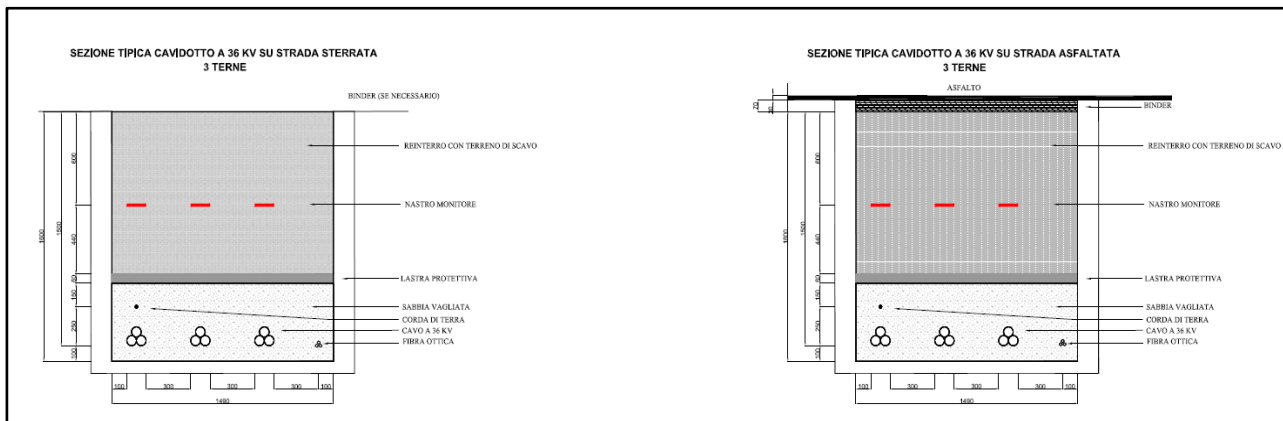


Figura 3.3.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto su strada sterrata e asfaltata – 3 terne di cavi

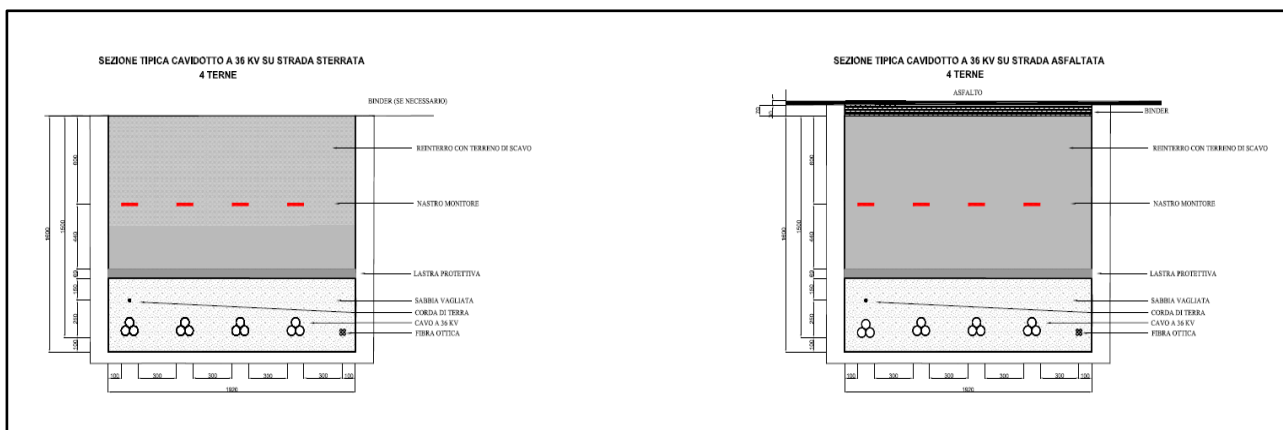


Figura 3.3.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto su strada sterrata e asfaltata – 4 terne di cavi

I cavi sono 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.

Considerando che le sezioni del cavo utilizzato sono di 185 mm², 300 mm², 500 mm² e 630 mm², nella Tabella 3.3.1 sono riportati i risultati ottenuti sul dimensionamento a 36 kV.

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I _b [A]	I _z [A]	ΔV _r ,%	ΔP _r ,%TOT
CIRCUITO A	LAR 13	LAR 14	895	185	106,9	356,1	0,078	
	LAR 13	LAR 02	1520	185	213,8	356,1	0,265	
	LAR 02	LAR 01	5352	300	320,7	454,5	1,034	
	LAR 01	SE RTN 380/36 KV	5425	630	427,7	552,0	0,929	
	SOMMA							
							2,31	1,23
CIRCUITO B	LAR 05	LAR 03	4477	185	106,9	356,1	0,390	
	LAR 03	LAR 04	7468	185	213,8	356,1	1,301	
	LAR 04	SE RTN 380/36 KV	3933	500	320,7	488,0	0,580	
	SOMMA							
							2,27	1,21
CIRCUITO C	LAR 12	LAR 11	3432	185	106,9	356,1	0,299	
	LAR 11	LAR 10	3831	185	213,8	318,4	0,670	
	LAR 10	SE RTN 380/36 KV	10155	500	320,7	488,0	1,50	
	SOMMA							
							2,47	1,39
CIRCUITO D	LAR 09	LAR 07	1065	185	106,9	356,1	0,093	
	LAR 07	LAR 06	1511	185	213,8	356,1	0,263	

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I _b [A]	I _z [A]	ΔV _r ,%	ΔP _r ,%TOT
	LAR 06	LAR 08	6515	300	320,7	406,4	1,26	
	LAR 08	SE RTN 380/36 KV	5811	630	427,7	552,0	0,995	
								SOMMA
							2,61	1,40

Tabella 3.3.1: Parametri elettrici di calcolo del dimensionamento dei circuiti elettrici

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.	

Soglia	Valore limite del campo di induzione magnetica	Intensità del campo elettrico
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 interrate.

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 FASCE DI RISPETTO E DELLA 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 μT).

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 a 36 kV, 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 tutti i tratti di linee a 36 KV quali sorgenti di campo elettromagnetico.

5.1. Fasce di rispetto per collegamenti in cavo interrato a 36 KV

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

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 il baricentro della terna i-esima e il punto di calcolo [m];
- x_i, y_i sono le coordinate del baricentro della terna i-esima [m].

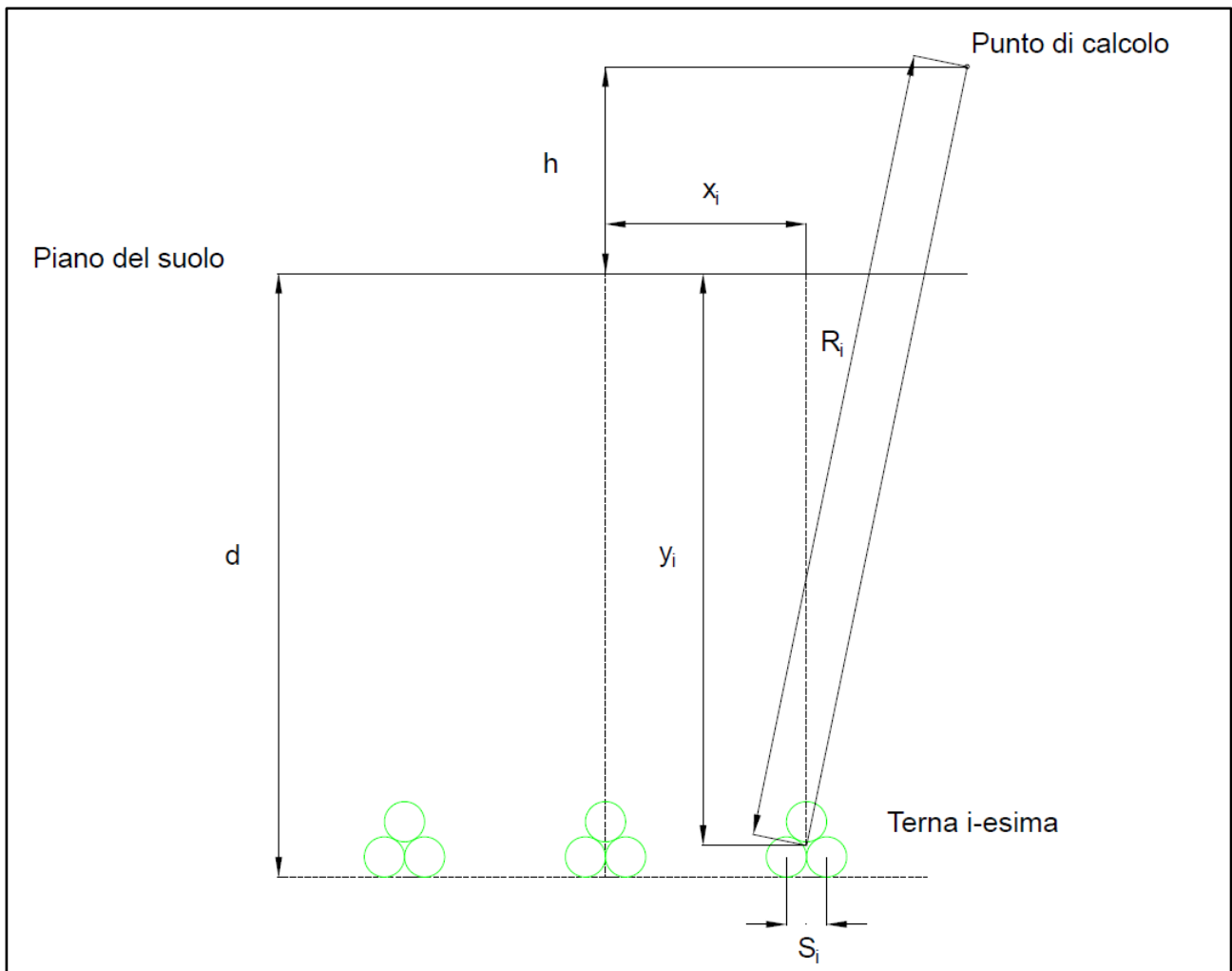


Figura 5.1.1: Rappresentazione grafica nel caso di 3 terne di cavi

Considerando la **Figura 3.2.2**, nella quale sono anche indicati i nodi necessari per definire le varie tratte, e la **Tabella 5.1.1**, il calcolo del campo di induzione magnetica e delle fasce di rispetto è effettuato nei casi riportati di seguito.

TRATTA		CIRCUITO A			CIRCUITO B		CIRCUITO C		CIRCUITO D	
DA	A	LUNGHEZZA [m]	N. CAVI	FORMAZIONE CAVO	N. CAVI	FORMAZIONE CAVO	N. CAVI	FORMAZIONE CAVO	N. CAVI	FORMAZIONE CAVO
LAR 14	A1	855	1	3x(1x185 mm ²)						
LAR 13	A1	40	2	2x3x(1x185 mm ²)						
	A1	A2	954	1	3x(1x185 mm ²)					
LAR 02	A2	526	2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x300 mm ²)						
	A2	A3	1197	1	3x(1x300 mm ²)					
	A3	A4	1195	1	3x(1x300 mm ²)					
	A4	A5	1024	1	3x(1x300 mm ²)					
	A5	A9	252	1	3x(1x300 mm ²)					
LAR 01	A9	1158	2	3x(1x300 mm ²) + 3x(1x630 mm ²)						
	A9	A6	604	1	3x(1x630 mm ²)					
	A6	B3	1015	1	3x(1x630 mm ²)	1	3x(1x185 mm ²)			
	B3	A7	1034	1	3x(1x630 mm ²)	1	3x(1x500 mm ²)			
	A7	A8	482		3x(1x630 mm ²)	1	3x(1x500 mm ²)			
	A8	SERTN	1132	1	3x(1x630 mm ²)	1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x500 mm ²)	1
LAR 05	B4	716			1	3x(1x185 mm ²)				
	B4	B5	1080			1	3x(1x185 mm ²)			
	B5	B6	778			1	3x(1x185 mm ²)			
LAR 03	B7	1040			2	2x3x(1x185 mm ²)				
	B7	B6	863			2	2x3x(1x185 mm ²)			
	B6	B8	1019			1	3x(1x185 mm ²)			
	B8	B9	1063			1	3x(1x185 mm ²)			
	B9	A6	1183			1	3x(1x185 mm ²)			
LAR 04	B2	328			2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x500 mm ²)				
	B2	B3	957			2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x500 mm ²)			
LAR 12	C1	1171					1	3x(1x185 mm ²)		
	C1	C2	952				1	3x(1x185 mm ²)		
LAR 11	C3	433					2	2x3x(1x185 mm ²)		
	C3	C2	876				2	2x3x(1x185 mm ²)		
	C2	C4	810				1	3x(1x185 mm ²)		
LAR 10	C8	781					2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x500 mm ²)		
	C8	C4	931				2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x300 mm ²)
	C4	C5	1042				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x300 mm ²)
	C5	C6	1036				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x300 mm ²)
	C6	C7	830				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x300 mm ²)
	C7	D3	789				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x300 mm ²)
	D3	C9	1036				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x630 mm ²)
	C9	C10	1106				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x630 mm ²)
	C10	C11	845				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x630 mm ²)
	C11	A8	627				1	3x(1x500 mm ²)	1	3x(1x630 mm ²)
LAR 09	D1	820							1	3x(1x185 mm ²)
LAR 07	D1	245							2	2x3x(1x185 mm ²)
	D1	D2	1042						1	3x(1x185 mm ²)
LAR 06	D2	224							2	3x(1x185 mm ²) + 3x(1x300 mm ²)
	D2	C8	598						1	3x(1x300 mm ²)
LAR 08	D3	1065							2	3x(1x300 mm ²) + 3x(1x630 mm ²)

Tabella 5.1.1: Suddivisione dei circuiti per ogni sotto-tratta di cavidotto

- **TRATTA LAR 14 – A1:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 106,9 A;
- **TRATTA LAR 13 – A1:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e correnti massime di 106,9 e 213,8 A;
- **TRATTA A1 – A2:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 213,8 A;
- **TRATTA LAR 02 – A2:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 e 300 mm², diametro esterno di 46,9 e 52,6 mm e correnti massime di 213,8 e 320,7 A;

- **TRATTA A2 – A9:** 1 terna di cavi di sezione di 300 mm², diametro esterno di 52,6 mm e corrente massima di 320,7 A;
- **TRATTA LAR 01 – A9:** 2 terne di cavi di sezioni di 300 e 630 mm², diametro esterno di 52,6 e 63,3 mm e correnti massime di 320,7 e 427,7 A;
- **TRATTA A9 – A6:** 1 terna di cavi di sezione di 630 mm², diametro esterno di 63,3 mm e corrente massima di 427,7 A;
- **TRATTA A6 – B3:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 e 630 mm², diametro esterno di 46,9 e 63,3 mm e correnti massime di 213,8 e 427,7 A;
- **TRATTA B3 – A8:** 2 terne di cavi di sezioni 500 e 630 mm², diametri esterni di 59,1 e 63,3 mm e correnti massime di 320,7 e 427,7 A;
- **TRATTA LAR 05 – B6:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 106,9 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 14 – A1);
- **TRATTA LAR 03 – B6:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 mm², diametri esterni di 46,9 mm e correnti massime di 106,9 e 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 13 – A1);
- **TRATTA B6 – A6:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta A1 – A2);
- **TRATTA LAR 04 – B3:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 e 500 mm², diametro esterno di 46,9 e 59,1 mm e corrente massima di 213,8 e 320,7 A;
- **TRATTA LAR 12 – C2:** 1 terna di cavi di sezione 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 106,9 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 14 – A1);
- **TRATTA LAR 11 – C2:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e correnti massime di 106,9 e 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 13 – A1);
- **TRATTA C2 – C4:** 1 terna di cavi di sezione 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta A1 – A2);
- **TRATTA LAR 10 – C8:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 e 500 mm², diametro esterno di 46,9 e 59,1 mm e correnti massime di 213,8 e 320,7 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 04 – B3);
- **TRATTA C8 – C4:** 3 terne di cavi di sezioni di 185, 500 e 300 mm², diametro esterno di 46,9 mm, 59,1 mm e 52,6 mm e correnti massime di 213,8 A, 320,7 A e 320,7 A;

- **TRATTA LAR 09 – D1:** 1 terna di cavi di sezione 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 106,9 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 14 – A1);
- **TRATTA LAR 07 – D1:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e correnti massime di 106,9 e 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 13 – A1);
- **TRATTA D1 – D2:** 1 terna di cavi di sezione 185 mm², diametro esterno di 46,9 mm e corrente massima di 213,8 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta A1 – A2);
- **TRATTA LAR 06 – D2:** 2 terne di cavi di sezioni di 185 e 300 mm², diametro esterno di 46,9 e 52,6 mm e correnti massime di 213,8 e 320,7 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 02 – A2);
- **TRATTA D2 – C8:** 1 terna di cavi di sezione di 300 mm², diametro esterno di 52,6 mm e corrente massima di 320,7 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta A2 – A9);
- **TRATTA C4 – D3:** 2 terne di cavi di sezioni di 500 e 300 mm², diametro esterno di 59,1 e 52,6 mm e correnti massime di 320,7 A;
- **TRATTA LAR 08 – D3:** 2 terne di cavi di sezioni di 300 e 630 mm², diametro esterno di 52,6 e 63,3 mm e correnti massime di 320,7 e 427,7 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta LAR 01 – A9);
- **TRATTA D3 – A8:** 2 terne di cavi di sezioni 500 e 630 mm², diametri esterni di 59,1 e 63,3 mm e correnti massime di 320,7 e 427,7 A (il risultato è analogo a quello relativo alla tratta B3 – A8);
- **TRATTA A8 – SE RTN 380/36 KV:** 4 terne di cavi di sezioni 630, 500, 500 e 630 mm², diametri esterni di 63,3 mm, 59,1 mm, 59,1 mm e 63,3 mm e correnti massime di 427,7 A, 320,7 A, 320,7 A e 427,7 A.

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 dei cavi è 1,50 m).

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

TRATTA LAR 14 -A1

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,012027	0,011935	0,01183	0,011712	0,011584	0,011445	0,011296	0,011138	0,010972	0,0108	0,010621	0,010437	0,010248
-9,5	0,013296	0,013184	0,013056	0,013056	0,012757	0,012588	0,012408	0,012218	0,012019	0,011813	0,011599	0,01138	0,011156
-9	0,014776	0,014637	0,01448	0,01448	0,014113	0,013907	0,013688	0,013457	0,013216	0,012966	0,012709	0,012447	0,01218
-8,5	0,016515	0,016342	0,016145	0,016145	0,015691	0,015437	0,015167	0,014884	0,01459	0,014286	0,013975	0,013658	0,013337
-8	0,018576	0,018357	0,018109	0,018109	0,01754	0,017222	0,016888	0,016538	0,016175	0,015803	0,015423	0,015038	0,01465
-7,5	0,021043	0,020762	0,020446	0,020446	0,019723	0,019323	0,018902	0,018465	0,018014	0,017553	0,017086	0,016615	0,016142
-7	0,024027	0,023662	0,023253	0,023253	0,022322	0,021811	0,021276	0,020724	0,020158	0,019583	0,019003	0,018421	0,017842
-6,5	0,027683	0,0272	0,02666	0,02666	0,025443	0,024781	0,024094	0,023388	0,022669	0,021944	0,021219	0,020497	0,019782
-6	0,032223	0,03157	0,030845	0,030845	0,029228	0,028358	0,027461	0,026547	0,025626	0,024703	0,023788	0,022884	0,021997
-5,5	0,037949	0,037045	0,036051	0,036051	0,033861	0,032699	0,031513	0,030316	0,029119	0,027934	0,026769	0,02563	0,024522
-5	0,045297	0,044016	0,04262	0,04262	0,039593	0,038013	0,036419	0,034829	0,03326	0,031723	0,030228	0,028784	0,027394
-4,5	0,054919	0,053047	0,051033	0,051033	0,046752	0,044565	0,04239	0,040252	0,03817	0,036159	0,03423	0,032389	0,030641
-4	0,067807	0,064976	0,061978	0,061978	0,055777	0,052692	0,049678	0,046766	0,043979	0,041331	0,03883	0,036478	0,034275
-3,5	0,085512	0,081058	0,076446	0,076446	0,067227	0,062796	0,058561	0,054557	0,050802	0,047301	0,044053	0,041051	0,038282
-3	0,110523	0,103195	0,095834	0,095834	0,081775	0,075311	0,069302	0,063764	0,058693	0,05407	0,049867	0,046054	0,042597
-2,5	0,146873	0,134208	0,12202	0,12202	0,100107	0,090588	0,082032	0,074385	0,067574	0,061518	0,056136	0,05135	0,047089
-2	0,200946	0,177968	0,157152	0,157152	0,122591	0,108615	0,096541	0,086121	0,077122	0,069332	0,062571	0,056682	0,051535
-1,5	0,281573	0,238436	0,2025	0,2025	0,148539	0,128504	0,111941	0,098169	0,086644	0,076933	0,068696	0,061663	0,055619
-1	0,39469	0,314848	0,255074	0,255074	0,174997	0,147841	0,126335	0,109067	0,095024	0,083469	0,073861	0,065792	0,058957
-0,5	0,520042	0,389798	0,30214	0,30214	0,195938	0,162514	0,136897	0,11685	0,100878	0,087953	0,07735	0,068546	0,061159
0	0,581614	0,423395	0,321942	0,321942	0,204078	0,168075	0,140822	0,119698	0,102993	0,089556	0,078587	0,069516	0,06193
0,5	0,520042	0,389798	0,30214	0,30214	0,195938	0,162514	0,136897	0,11685	0,100878	0,087953	0,07735	0,068546	0,061159
1	0,39469	0,314848	0,255074	0,255074	0,174997	0,147841	0,126335	0,109067	0,095024	0,083469	0,073861	0,065792	0,058957
1,5	0,281573	0,238436	0,2025	0,2025	0,148539	0,128504	0,111941	0,098169	0,086644	0,076933	0,068696	0,061663	0,055619
2	0,200946	0,177968	0,157152	0,157152	0,122591	0,108615	0,096541	0,086121	0,077122	0,069332	0,062571	0,056682	0,051535
2,5	0,146873	0,134208	0,12202	0,12202	0,100107	0,090588	0,082032	0,074385	0,067574	0,061518	0,056136	0,05135	0,047089
3	0,110523	0,103195	0,095834	0,095834	0,081775	0,075311	0,069302	0,063764	0,058693	0,05407	0,049867	0,046054	0,042597
3,5	0,085512	0,081058	0,076446	0,076446	0,067227	0,062796	0,058561	0,054557	0,050802	0,047301	0,044053	0,041051	0,038282
4	0,067807	0,064976	0,061978	0,061978	0,055777	0,052692	0,049678	0,046766	0,043979	0,041331	0,03883	0,036478	0,034275
4,5	0,054919	0,053047	0,051033	0,051033	0,046752	0,044565	0,04239	0,040252	0,03817	0,036159	0,03423	0,032389	0,030641
5	0,045297	0,044016	0,04262	0,04262	0,039593	0,038013	0,036419	0,034829	0,03326	0,031723	0,030228	0,028784	0,027394
5,5	0,037949	0,037045	0,036051	0,036051	0,033861	0,032699	0,031513	0,030316	0,029119	0,027934	0,026769	0,02563	0,024522
6	0,032223	0,03157	0,030845	0,030845	0,029228	0,028358	0,027461	0,026547	0,025626	0,024703	0,023788	0,022884	0,021997
6,5	0,027683	0,0272	0,02666	0,02666	0,025443	0,024781	0,024094	0,023388	0,022669	0,021944	0,021219	0,020497	0,019782
7	0,024027	0,023662	0,023253	0,023253	0,022322	0,021811	0,021276	0,020724	0,020158	0,019583	0,019003	0,018421	0,017842
7,5	0,021043	0,020762	0,020446	0,020446	0,019723	0,019323	0,018902	0,018465	0,018014	0,017553	0,017086	0,016615	0,016142
8	0,018576	0,018357	0,018109	0,018109	0,01754	0,017222	0,016888	0,016538	0,016175	0,015803	0,015423	0,015038	0,01465
8,5	0,016515	0,016342	0,016145	0,016145	0,015691	0,015437	0,015167	0,014884	0,01459	0,014286	0,013975	0,013658	0,013337
9	0,014776	0,014637	0,01448	0,01448	0,014113	0,013907	0,013688	0,013457	0,013216	0,012966	0,012709	0,012447	0,01218
9,5	0,013296	0,013184	0,013056	0,013056	0,012757	0,012588	0,012408	0,012218	0,012019	0,011813	0,011599	0,01138	0,011156
10	0,012027	0,011935	0,01183	0,01183	0,011584	0,011445	0,011296	0,011138	0,010972	0,0108	0,010621	0,010437	0,010248

Tabella 5.1.2: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

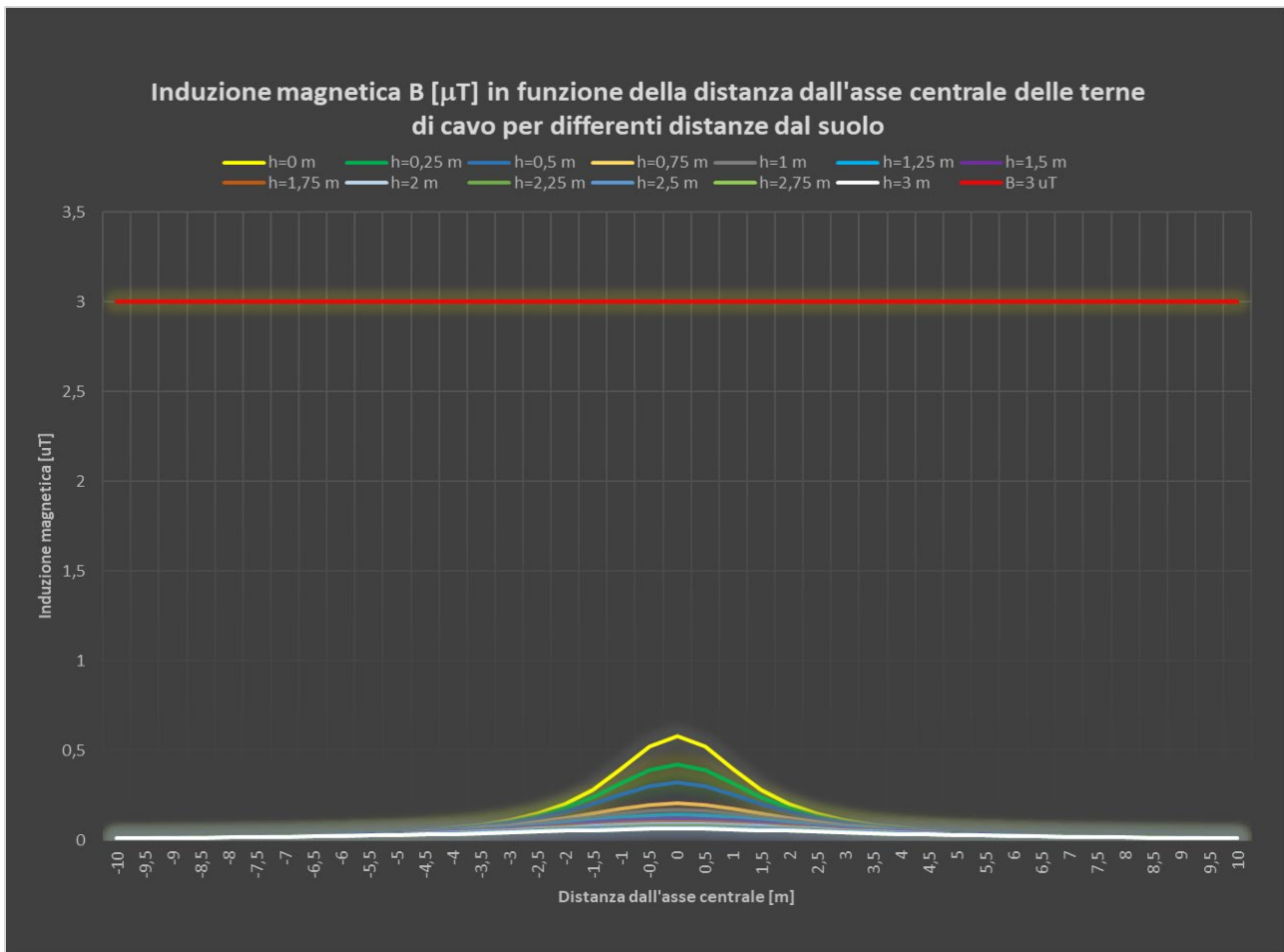


Figura 5.1.2: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza h dal suolo e distanza x dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità 3 μT e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica uguale a 3 μT è pari a 0,69 m.

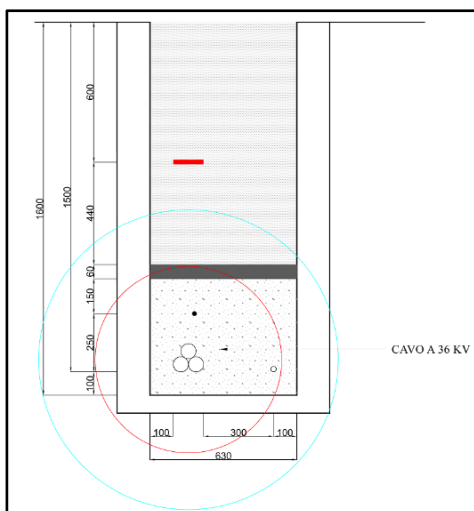


Figura 5.1.3: Circonferenza equicampo a 3 μT (ciano) e 10 μT (rosso)

TRATTA LAR 13 – A1

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,039161	0,038865	0,038527	0,03815	0,037736	0,037289	0,036809	0,036302	0,035769	0,035212	0,034636	0,034043	0,033435
-9,5	0,043267	0,042905	0,042493	0,042493	0,041534	0,040992	0,040414	0,039802	0,039162	0,038496	0,037809	0,037103	0,036382
-9	0,048047	0,047601	0,047095	0,047095	0,045919	0,045258	0,044554	0,043812	0,043038	0,042235	0,041409	0,040563	0,039703
-8,5	0,053658	0,053103	0,052474	0,052474	0,051017	0,050202	0,049337	0,048429	0,047484	0,046509	0,045509	0,04449	0,043457
-8	0,060301	0,0596	0,058809	0,058809	0,056985	0,05597	0,054897	0,053775	0,052612	0,051418	0,050198	0,048961	0,047713
-7,5	0,068242	0,067346	0,066337	0,066337	0,064025	0,062746	0,0614	0,06	0,058556	0,05708	0,05558	0,054067	0,052549
-7	0,077837	0,076673	0,075368	0,075368	0,072397	0,070766	0,069059	0,067292	0,065481	0,06364	0,061781	0,059917	0,058059
-6,5	0,089573	0,088034	0,086317	0,086317	0,082442	0,080332	0,078139	0,075884	0,073588	0,071271	0,068948	0,066634	0,064343
-6	0,10412	0,102046	0,099745	0,099745	0,094605	0,091836	0,08898	0,086067	0,083126	0,08018	0,077251	0,074358	0,071517
-5,5	0,122432	0,119573	0,116425	0,116425	0,109478	0,105786	0,102013	0,098202	0,09439	0,090609	0,086887	0,083244	0,079698
-5	0,145887	0,141843	0,137431	0,137431	0,127851	0,122842	0,117782	0,11273	0,107734	0,102836	0,098066	0,09345	0,089005
-4,5	0,176527	0,170635	0,164286	0,164286	0,150772	0,143853	0,13696	0,130174	0,123557	0,117156	0,111005	0,105127	0,099534
-4	0,217459	0,208578	0,199161	0,199161	0,17963	0,16989	0,160356	0,151129	0,142281	0,133858	0,125888	0,118381	0,111336
-3,5	0,273538	0,259614	0,245169	0,245169	0,21621	0,202247	0,188875	0,176202	0,164289	0,153161	0,142815	0,133231	0,124374
-3	0,352518	0,329692	0,306715	0,306715	0,26267	0,242337	0,223383	0,20587	0,189791	0,175096	0,161705	0,149527	0,138464
-2,5	0,466941	0,427645	0,389727	0,389727	0,321244	0,291344	0,264378	0,240198	0,218596	0,199332	0,182163	0,166858	0,153201
-2	0,636621	0,565623	0,501083	0,501083	0,393281	0,349398	0,31133	0,278349	0,24976	0,224933	0,203318	0,184442	0,167902
-1,5	0,888987	0,756323	0,645235	0,645235	0,477017	0,414009	0,361657	0,317931	0,281191	0,250127	0,223695	0,201065	0,181574
-1	1,243475	0,999019	0,814335	0,814335	0,563904	0,478035	0,409651	0,354483	0,309439	0,272254	0,241243	0,21514	0,192982
-0,5	1,646236	1,245542	0,972	0,972	0,635858	0,528902	0,446527	0,381813	0,330093	0,288133	0,253641	0,224954	0,200846
0	1,886305	1,379933	1,052602	1,052602	0,669708	0,552182	0,463044	0,393845	0,33906	0,29495	0,258913	0,229094	0,204142
0,5	1,756335	1,307719	1,009505	1,009505	0,651715	0,539831	0,454293	0,387477	0,334318	0,291348	0,256128	0,226908	0,202403
1	1,372461	1,081039	0,868185	0,868185	0,589289	0,496168	0,422902	0,364366	0,316946	0,278049	0,245783	0,218744	0,195876
1,5	0,988397	0,827434	0,696455	0,696455	0,50455	0,434615	0,377296	0,329961	0,290564	0,257519	0,22959	0,205816	0,18544
2	0,704357	0,618642	0,54236	0,54236	0,418355	0,369071	0,326869	0,290714	0,259674	0,232946	0,209845	0,189799	0,17233
2,5	0,512206	0,465383	0,420883	0,420883	0,342178	0,308477	0,278421	0,251742	0,228121	0,207225	0,188735	0,172357	0,157826
3	0,383269	0,356473	0,329791	0,329791	0,279448	0,25656	0,235422	0,216058	0,198421	0,182418	0,167933	0,154839	0,143007
3,5	0,295002	0,278888	0,262302	0,262302	0,229445	0,21379	0,19891	0,184909	0,171836	0,159702	0,148488	0,138156	0,128657
4	0,232875	0,222728	0,21203	0,21203	0,190044	0,17918	0,168611	0,158443	0,148748	0,139569	0,130927	0,122827	0,115261
4,5	0,187898	0,181242	0,174099	0,174099	0,159003	0,15133	0,143723	0,136271	0,129038	0,122074	0,115412	0,109071	0,103064
5	0,154479	0,149954	0,145034	0,145034	0,134409	0,128887	0,123329	0,117802	0,112359	0,107042	0,101885	0,096912	0,09214
5,5	0,129064	0,125892	0,122408	0,122408	0,114755	0,110706	0,106582	0,102429	0,09829	0,094198	0,090181	0,086264	0,082462
6	0,109335	0,107051	0,104522	0,104522	0,098893	0,095872	0,092764	0,089603	0,08642	0,083241	0,080089	0,076985	0,073943
6,5	0,093741	0,092058	0,090182	0,090182	0,085962	0,083671	0,081294	0,078857	0,076381	0,073888	0,071394	0,068917	0,066469
7	0,081219	0,079952	0,078534	0,078534	0,075315	0,073551	0,071709	0,069806	0,067859	0,065884	0,063894	0,061903	0,059921
7,5	0,071102	0,070005	0,068959	0,068959	0,066465	0,065088	0,063641	0,062138	0,060591	0,059012	0,057411	0,055798	0,054183
8	0,06261	0,061855	0,061003	0,061003	0,059043	0,057954	0,056805	0,055604	0,054362	0,053088	0,051789	0,050473	0,049148
8,5	0,055597	0,055001	0,054327	0,054327	0,052767	0,051896	0,050972	0,050004	0,048997	0,047959	0,046897	0,045815	0,044721
9	0,04969	0,049214	0,048673	0,048673	0,047418	0,046713	0,045964	0,045175	0,044352	0,0435	0,042624	0,041729	0,040819
9,5	0,044671	0,044286	0,043847	0,043847	0,042826	0,04225	0,041636	0,040988	0,040309	0,039605	0,038877	0,038131	0,03737
10	0,040371	0,040056	0,039697	0,039697	0,038858	0,038384	0,037876	0,037339	0,036775	0,036187	0,035579	0,034954	0,034313

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

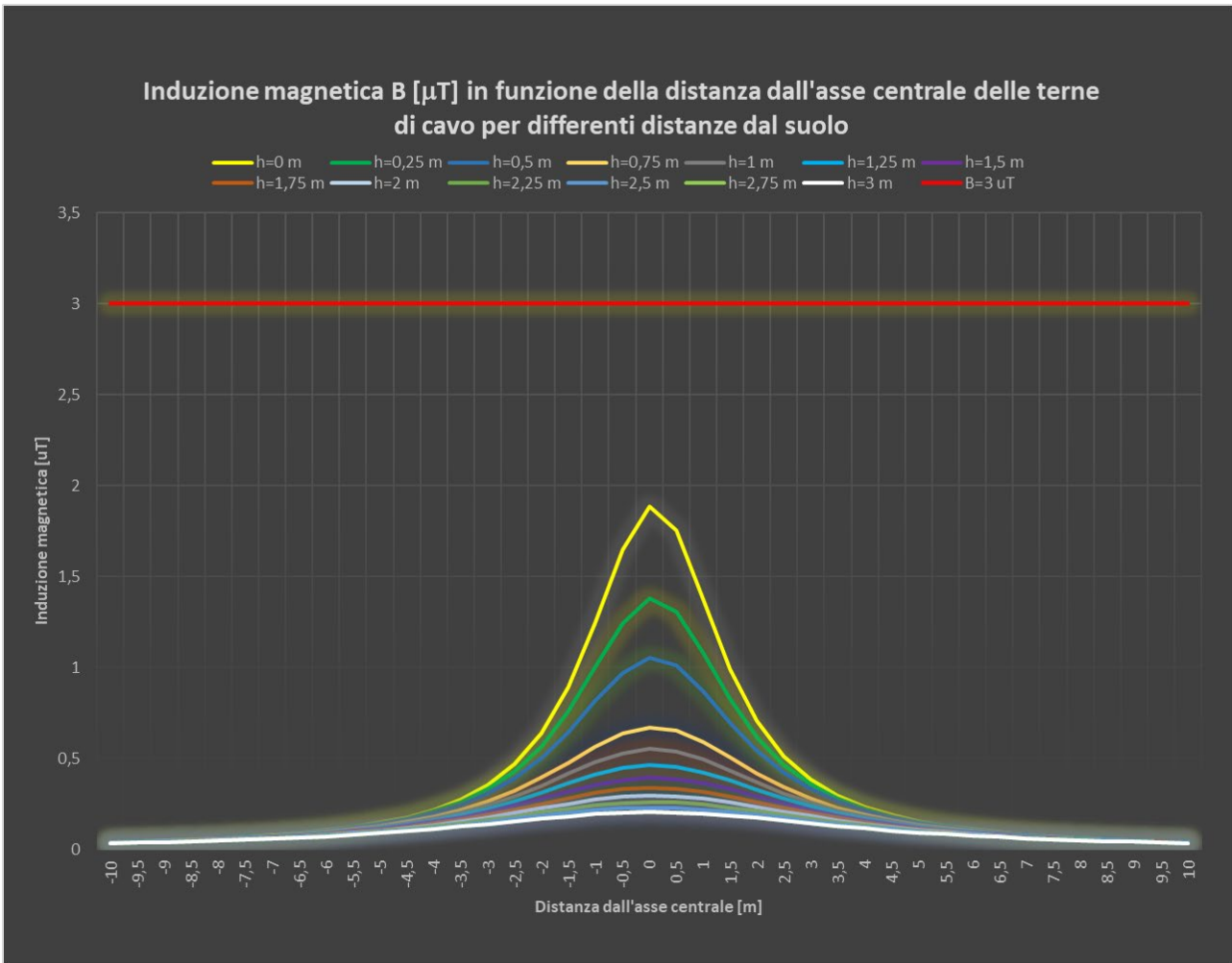


Figura 5.1.4: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza h dal suolo e distanza x dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità 3 μT e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica uguale a 3 μT è pari a 1,2 m.

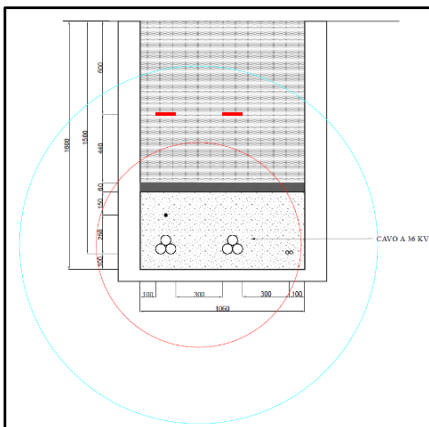


Figura 5.1.5: Circonferenze equicampo a 3 μT (ciano) e a 10 μT (rosso)

TRATTA A1 – A2

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,024054	0,023869	0,023659	0,023425	0,023167	0,022889	0,022591	0,022276	0,021945	0,0216	0,021242	0,020874	0,020497
-9,5	0,026593	0,026368	0,026111	0,026111	0,025514	0,025177	0,024817	0,024437	0,024039	0,023625	0,023198	0,02276	0,022312
-9	0,029553	0,029275	0,028959	0,028959	0,028226	0,027814	0,027376	0,026914	0,026432	0,025933	0,025419	0,024894	0,024359
-8,5	0,03303	0,032683	0,03229	0,03229	0,031381	0,030873	0,030334	0,029768	0,02918	0,028572	0,02795	0,027316	0,026674
-8	0,037152	0,036714	0,036219	0,036219	0,035079	0,034445	0,033775	0,033075	0,03235	0,031606	0,030846	0,030076	0,029299
-7,5	0,042085	0,041524	0,040892	0,040892	0,039445	0,038645	0,037804	0,036929	0,036028	0,035107	0,034172	0,033229	0,032284
-7	0,048055	0,047324	0,046505	0,046505	0,044643	0,043621	0,042552	0,041447	0,040315	0,039165	0,038005	0,036843	0,035684
-6,5	0,055367	0,054399	0,05332	0,05332	0,050886	0,049563	0,048188	0,046775	0,045338	0,043889	0,042438	0,040993	0,039564
-6	0,064447	0,063139	0,06169	0,06169	0,058455	0,056715	0,054922	0,053095	0,051251	0,049407	0,047575	0,045767	0,043993
-5,5	0,075898	0,074091	0,072103	0,072103	0,067723	0,065399	0,063026	0,060631	0,058239	0,055869	0,053538	0,05126	0,049045
-5	0,090595	0,088033	0,08524	0,08524	0,079186	0,076026	0,072838	0,069659	0,066519	0,063445	0,060456	0,057567	0,054788
-4,5	0,109839	0,106095	0,102065	0,102065	0,093505	0,089131	0,08478	0,080504	0,07634	0,072319	0,06846	0,064779	0,061281
-4	0,135613	0,129952	0,123957	0,123957	0,111554	0,105384	0,099356	0,093533	0,087959	0,082663	0,07766	0,072957	0,06855
-3,5	0,171024	0,162117	0,152893	0,152893	0,134454	0,125591	0,117123	0,109115	0,101604	0,094602	0,088107	0,082102	0,076563
-3	0,221046	0,20639	0,191669	0,191669	0,163551	0,150622	0,138603	0,127527	0,117385	0,108139	0,099734	0,092108	0,085194
-2,5	0,293746	0,268416	0,244039	0,244039	0,200213	0,181176	0,164063	0,148769	0,135148	0,123036	0,112271	0,102699	0,094177
-2	0,401891	0,355936	0,314304	0,314304	0,245182	0,217229	0,193082	0,172243	0,154243	0,138664	0,125142	0,113364	0,10307
-1,5	0,563145	0,476873	0,404999	0,404999	0,297079	0,257008	0,223881	0,196338	0,173287	0,153866	0,137392	0,123326	0,111239
-1	0,789381	0,629695	0,510148	0,510148	0,349995	0,295682	0,25267	0,218134	0,190048	0,166938	0,147721	0,131584	0,117914
-0,5	1,040084	0,779596	0,60428	0,60428	0,391875	0,325028	0,273795	0,233701	0,201756	0,175905	0,154699	0,137093	0,122318
0	1,163229	0,84679	0,643883	0,643883	0,408156	0,336149	0,281644	0,239395	0,205986	0,179112	0,157174	0,139033	0,12386
0,5	1,040084	0,779596	0,60428	0,60428	0,391875	0,325028	0,273795	0,233701	0,201756	0,175905	0,154699	0,137093	0,122318
1	0,789381	0,629695	0,510148	0,510148	0,349995	0,295682	0,25267	0,218134	0,190048	0,166938	0,147721	0,131584	0,117914
1,5	0,563145	0,476873	0,404999	0,404999	0,297079	0,257008	0,223881	0,196338	0,173287	0,153866	0,137392	0,123326	0,111239
2	0,401891	0,355936	0,314304	0,314304	0,245182	0,217229	0,193082	0,172243	0,154243	0,138664	0,125142	0,113364	0,10307
2,5	0,293746	0,268416	0,244039	0,244039	0,200213	0,181176	0,164063	0,148769	0,135148	0,123036	0,112271	0,102699	0,094177
3	0,221046	0,20639	0,191669	0,191669	0,163551	0,150622	0,138603	0,127527	0,117385	0,108139	0,099734	0,092108	0,085194
3,5	0,171024	0,162117	0,152893	0,152893	0,134454	0,125591	0,117123	0,109115	0,101604	0,094602	0,088107	0,082102	0,076563
4	0,135613	0,129952	0,123957	0,123957	0,111554	0,105384	0,099356	0,093533	0,087959	0,082663	0,07766	0,072957	0,06855
4,5	0,109839	0,106095	0,102065	0,102065	0,093505	0,089131	0,08478	0,080504	0,07634	0,072319	0,06846	0,064779	0,061281
5	0,090595	0,088033	0,08524	0,08524	0,079186	0,076026	0,072838	0,069659	0,066519	0,063445	0,060456	0,057567	0,054788
5,5	0,075898	0,074091	0,072103	0,072103	0,067723	0,065399	0,063026	0,060631	0,058239	0,055869	0,053538	0,05126	0,049045
6	0,064447	0,063139	0,06169	0,06169	0,058455	0,056715	0,054922	0,053095	0,051251	0,049407	0,047575	0,045767	0,043993
6,5	0,055367	0,054399	0,05332	0,05332	0,050886	0,049563	0,048188	0,046775	0,045338	0,043889	0,042438	0,040993	0,039564
7	0,048055	0,047324	0,046505	0,046505	0,044643	0,043621	0,042552	0,041447	0,040315	0,039165	0,038005	0,036843	0,035684
7,5	0,042085	0,041524	0,040892	0,040892	0,039445	0,038645	0,037804	0,036929	0,036028	0,035107	0,034172	0,033229	0,032284
8	0,037152	0,036714	0,036219	0,036219	0,035079	0,034445	0,033775	0,033075	0,03235	0,031606	0,030846	0,030076	0,029299
8,5	0,03303	0,032683	0,03229	0,03229	0,031381	0,030873	0,030334	0,029768	0,02918	0,028572	0,02795	0,027316	0,026674
9	0,029553	0,029275	0,028959	0,028959	0,028226	0,027814	0,027376	0,026914	0,026432	0,025933	0,025419	0,024894	0,024359
9,5	0,026593	0,026368	0,026111	0,026111	0,025514	0,025177	0,024817	0,024437	0,024039	0,023625	0,023198	0,02276	0,022312
10	0,024054	0,023869	0,023659	0,023659	0,023167	0,022889	0,022591	0,022276	0,021945	0,0216	0,021242	0,020874	0,020497

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

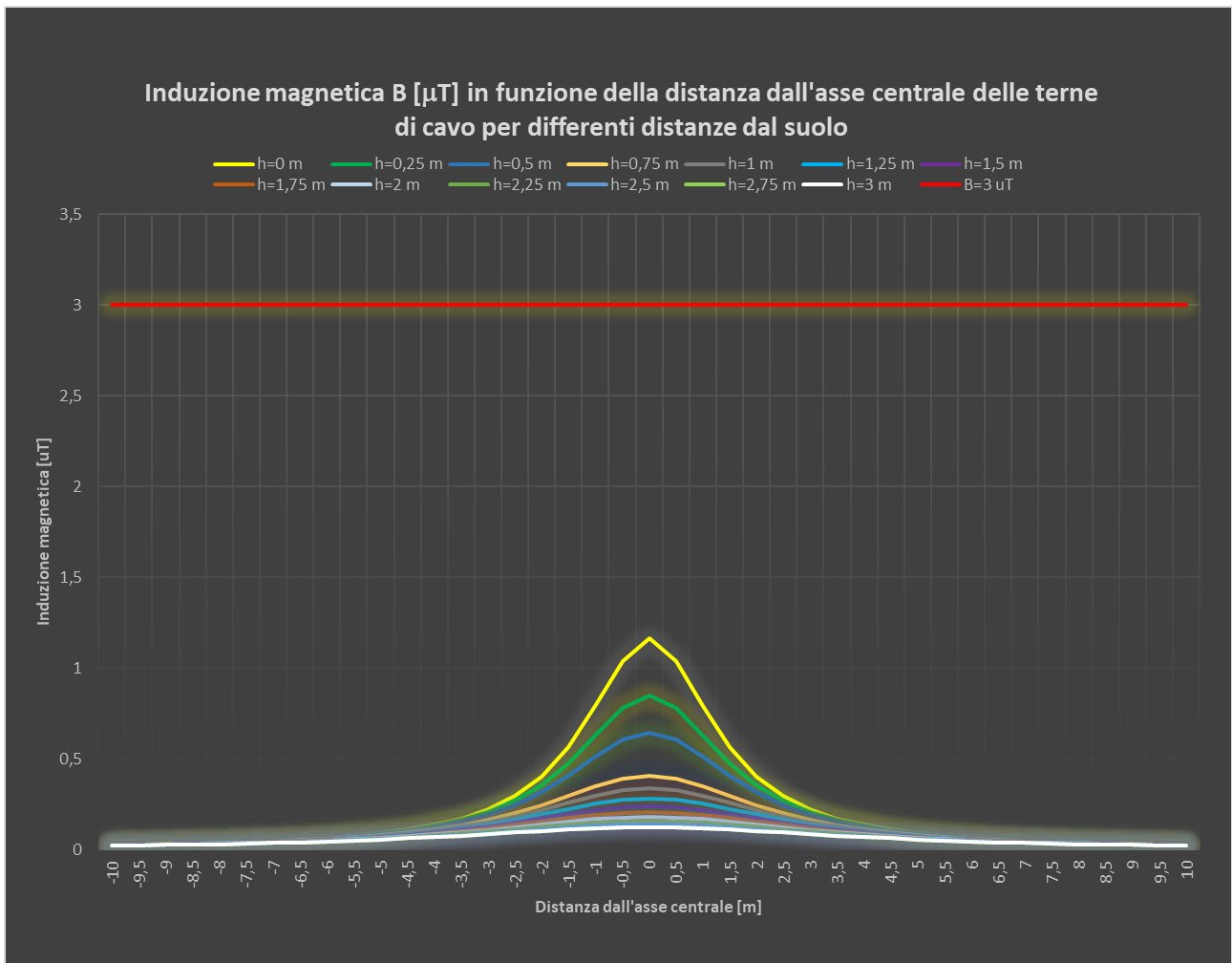


Figura 5.1.6: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza h dal suolo e distanza x dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità 3 μT e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica uguale a 3 μT è pari a 0,96 m.

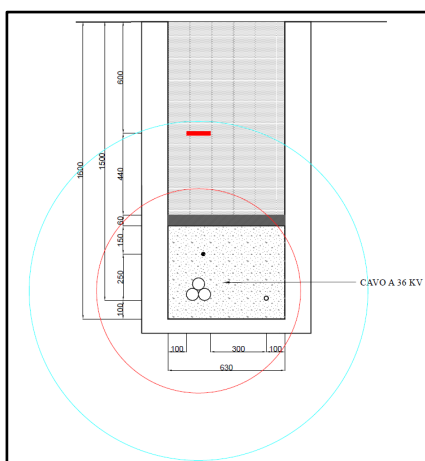


Figura 5.1.7: Circonferenze equicampo a 3 μT (ciano) e a 10 μT (rosso)

TRATTA LAR 02 – A2

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,063956	0,06347	0,062917	0,062299	0,06162	0,060886	0,060101	0,059269	0,058394	0,057482	0,056538	0,055565	0,054569
-9,5	0,070681	0,070088	0,069413	0,069413	0,067839	0,06695	0,066001	0,064999	0,063949	0,062857	0,061729	0,060571	0,059389
-9	0,078515	0,077784	0,076954	0,076954	0,075023	0,073937	0,072782	0,071564	0,070293	0,068976	0,06762	0,066234	0,064823
-8,5	0,087715	0,086803	0,08577	0,08577	0,083378	0,082039	0,080619	0,079128	0,077576	0,075975	0,074333	0,072661	0,070966
-8	0,098613	0,097461	0,096161	0,096161	0,093163	0,091494	0,089731	0,087887	0,085978	0,084015	0,082011	0,07998	0,077931
-7,5	0,111648	0,110174	0,108514	0,108514	0,104712	0,102608	0,100395	0,098092	0,095719	0,093292	0,090828	0,088343	0,08585
-7	0,12741	0,125494	0,123344	0,123344	0,118453	0,115767	0,112957	0,11005	0,107071	0,104043	0,100987	0,097924	0,09487
-6,5	0,146703	0,144167	0,141336	0,141336	0,134949	0,131473	0,12786	0,124147	0,120368	0,116553	0,112732	0,108928	0,105161
-6	0,17064	0,167217	0,163419	0,163419	0,154937	0,15037	0,145661	0,140861	0,136014	0,131163	0,126343	0,121583	0,116909
-5,5	0,200802	0,196076	0,190872	0,190872	0,179395	0,1733	0,167073	0,160786	0,154501	0,148271	0,142139	0,136143	0,130309
-5	0,239481	0,232784	0,225479	0,225479	0,209629	0,20135	0,19299	0,184648	0,176405	0,168327	0,160468	0,152866	0,145549
-4,5	0,290076	0,280299	0,269768	0,269768	0,247376	0,235922	0,224523	0,213308	0,202381	0,191819	0,181678	0,171993	0,162786
-4	0,357775	0,343001	0,327347	0,327347	0,294929	0,278785	0,263	0,247739	0,233118	0,219214	0,206068	0,193697	0,182097
-3,5	0,450688	0,42746	0,403392	0,403392	0,355236	0,332064	0,309902	0,288926	0,269231	0,250855	0,233788	0,217993	0,203411
-3	0,581804	0,5436	0,505216	0,505216	0,431842	0,398063	0,366628	0,337628	0,31104	0,286773	0,264687	0,244623	0,226413
-2,5	0,772136	0,706135	0,642627	0,642627	0,528371	0,478667	0,433931	0,393894	0,358184	0,326386	0,298086	0,272887	0,250425
-2	1,054805	0,93516	0,826844	0,826844	0,646864	0,573932	0,510819	0,456255	0,409042	0,368108	0,332519	0,301476	0,274304
-1,5	1,475025	1,251049	1,064571	1,064571	0,784008	0,679473	0,592845	0,520646	0,460093	0,408972	0,36553	0,328378	0,296409
-1	2,061624	1,65	1,341117	1,341117	0,925084	0,783167	0,670412	0,57962	0,505605	0,444579	0,39374	0,350986	0,314718
-0,5	2,714288	2,047081	1,593984	1,593984	1,039843	0,864141	0,729027	0,623009	0,538361	0,469742	0,413372	0,366515	0,327157
0	3,077139	2,249852	1,715431	1,715431	1,090745	0,899123	0,75383	0,641069	0,551814	0,479964	0,421275	0,37272	0,332095
0,5	2,835233	2,115117	1,634894	1,634894	1,057058	0,875984	0,73743	0,62913	0,542921	0,473208	0,416052	0,36862	0,328832
1	2,202284	1,739283	1,399633	1,399633	0,952584	0,802784	0,684731	0,590288	0,5137	0,450823	0,398628	0,354863	0,317831
1,5	1,582667	1,328027	1,119985	1,119985	0,813752	0,701717	0,609713	0,533613	0,470189	0,416928	0,371872	0,333486	0,300564
2	1,127766	0,992291	0,871328	0,871328	0,673875	0,595118	0,527546	0,469559	0,419706	0,376723	0,339532	0,30723	0,279059
2,5	0,820717	0,746664	0,676101	0,676101	0,550868	0,497078	0,44902	0,406295	0,368414	0,334861	0,305141	0,278788	0,255386
3	0,614727	0,572293	0,529951	0,529951	0,449837	0,413319	0,379541	0,348555	0,320296	0,294625	0,271364	0,250317	0,231283
3,5	0,47363	0,448073	0,421724	0,421724	0,369407	0,344426	0,320651	0,298252	0,277316	0,257862	0,239864	0,223268	0,207998
4	0,374232	0,358114	0,341099	0,341099	0,306065	0,288722	0,271832	0,255564	0,240038	0,225324	0,21146	0,198455	0,186297
4,5	0,302206	0,291618	0,280244	0,280244	0,256169	0,243912	0,231751	0,219825	0,208241	0,197078	0,18639	0,176212	0,16656
5	0,248639	0,241433	0,23359	0,23359	0,21663	0,207803	0,198913	0,190065	0,181345	0,172821	0,164548	0,156565	0,148899
5,5	0,207867	0,20281	0,19725	0,19725	0,185024	0,178549	0,171948	0,165298	0,158664	0,152102	0,145657	0,139367	0,133261
6	0,176193	0,172548	0,168509	0,168509	0,159508	0,154674	0,149698	0,144633	0,13953	0,13443	0,129372	0,124386	0,1195
6,5	0,151141	0,148452	0,145453	0,145453	0,1387	0,135031	0,131224	0,127317	0,123346	0,119345	0,115342	0,111363	0,10743
7	0,131009	0,128985	0,126716	0,126716	0,121561	0,118735	0,115782	0,11273	0,109606	0,106436	0,103241	0,100042	0,096857
7,5	0,114604	0,113053	0,111306	0,111306	0,10731	0,105102	0,102782	0,10037	0,097887	0,095351	0,092779	0,090188	0,087591
8	0,101069	0,099861	0,098496	0,098496	0,095355	0,093607	0,091763	0,089836	0,087842	0,085794	0,083707	0,081592	0,079461
8,5	0,089777	0,088823	0,087742	0,087742	0,085241	0,083842	0,082359	0,080804	0,079187	0,07752	0,075812	0,074073	0,072313
9	0,080263	0,0795	0,078633	0,078633	0,076618	0,075486	0,074283	0,073015	0,071693	0,070323	0,068915	0,067475	0,066012
9,5	0,072175	0,071557	0,070854	0,070854	0,069214	0,068289	0,067303	0,066261	0,06517	0,064037	0,062867	0,061667	0,060442
10	0,065243	0,064737	0,064161	0,064161	0,062814	0,062052	0,061236	0,060372	0,059466	0,05852	0,057542	0,056535	0,055504

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

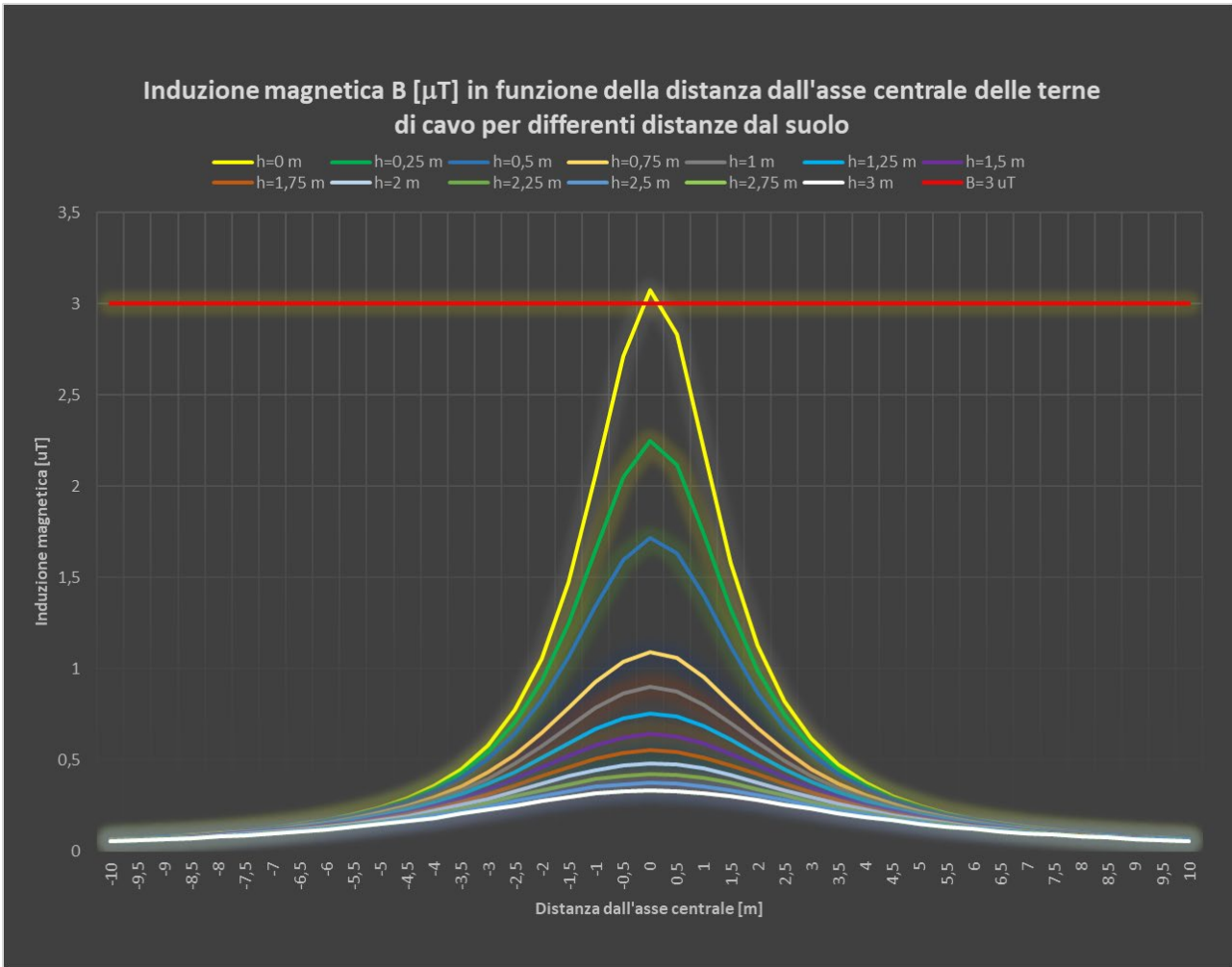


Figura 5.1.8: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,52 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,02 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l'intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 0,49 m e si può approssimare a 1 m.

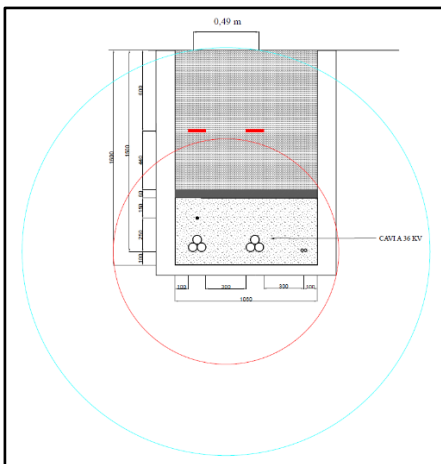


Figura 5.1.9: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA A2 – A9

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,040472	0,040163	0,03981	0,039417	0,038985	0,038517	0,038017	0,037488	0,036931	0,036351	0,03575	0,035131	0,034497
-9,5	0,044745	0,044368	0,043938	0,043938	0,042934	0,042368	0,041764	0,041125	0,040456	0,039761	0,039043	0,038306	0,037554
-9	0,049726	0,04926	0,048731	0,048731	0,0475	0,046808	0,046071	0,045295	0,044485	0,043646	0,042782	0,041899	0,041
-8,5	0,055579	0,054997	0,054338	0,054338	0,052812	0,051958	0,051052	0,050101	0,049112	0,048091	0,047044	0,045978	0,044899
-8	0,062516	0,061781	0,060951	0,060951	0,059037	0,057972	0,056846	0,05567	0,054451	0,053199	0,051921	0,050626	0,04932
-7,5	0,07082	0,069879	0,068818	0,068818	0,066388	0,065044	0,063631	0,06216	0,060645	0,059095	0,057523	0,055937	0,054347
-7	0,080869	0,079644	0,078269	0,078269	0,075141	0,073424	0,071628	0,06977	0,067866	0,065932	0,063981	0,062025	0,060076
-6,5	0,093179	0,091555	0,089743	0,089743	0,085655	0,083431	0,08112	0,078745	0,076328	0,07389	0,071448	0,069018	0,066614
-6	0,108466	0,106273	0,103839	0,103839	0,098405	0,09548	0,092465	0,089392	0,086291	0,083188	0,080106	0,077063	0,074078
-5,5	0,127748	0,124716	0,121378	0,121378	0,114018	0,11011	0,10612	0,102092	0,098067	0,094079	0,090155	0,08632	0,082591
-5	0,152501	0,1482	0,14351	0,14351	0,133334	0,128021	0,122658	0,117308	0,112025	0,106851	0,101819	0,096954	0,092275
-4,5	0,184919	0,178633	0,171863	0,171863	0,157471	0,150113	0,142792	0,135594	0,128584	0,121813	0,115316	0,109115	0,103224
-4	0,228351	0,218842	0,208767	0,208767	0,187906	0,177522	0,167374	0,157569	0,148182	0,139262	0,130834	0,12291	0,115486
-3,5	0,288045	0,273079	0,257568	0,257568	0,226538	0,211616	0,197352	0,183862	0,171207	0,159409	0,148462	0,138341	0,129007
-3	0,372421	0,347777	0,323005	0,323005	0,275655	0,253871	0,233616	0,214947	0,197849	0,182261	0,168091	0,155232	0,143575
-2,5	0,495149	0,452516	0,411457	0,411457	0,337588	0,305486	0,276625	0,250829	0,227852	0,207422	0,189264	0,173118	0,158744
-2	0,677936	0,60048	0,530263	0,530263	0,413623	0,366443	0,325683	0,290508	0,260127	0,233833	0,21101	0,191136	0,173764
-1,5	0,950985	0,805275	0,683838	0,683838	0,501471	0,433762	0,377794	0,331266	0,292333	0,259535	0,231719	0,207971	0,187568
-1	1,335071	1,064628	0,862204	0,862204	0,59115	0,499277	0,426544	0,36816	0,320694	0,281649	0,249186	0,221934	0,198851
-0,5	1,762072	1,319636	1,022173	1,022173	0,662204	0,549032	0,462339	0,394525	0,340515	0,296823	0,260991	0,231249	0,206297
0	1,972346	1,434141	1,089557	1,089557	0,689843	0,567897	0,475644	0,404172	0,347678	0,302251	0,265178	0,234531	0,208905
0,5	1,762072	1,319636	1,022173	1,022173	0,662204	0,549032	0,462339	0,394525	0,340515	0,296823	0,260991	0,231249	0,206297
1	1,335071	1,064628	0,862204	0,862204	0,59115	0,499277	0,426544	0,36816	0,320694	0,281649	0,249186	0,221934	0,198851
1,5	0,950985	0,805275	0,683838	0,683838	0,501471	0,433762	0,377794	0,331266	0,292333	0,259535	0,231719	0,207971	0,187568
2	0,677936	0,60048	0,530263	0,530263	0,413623	0,366443	0,325683	0,290508	0,260127	0,233833	0,21101	0,191136	0,173764
2,5	0,495149	0,452516	0,411457	0,411457	0,337588	0,305486	0,276625	0,250829	0,227852	0,207422	0,189264	0,173118	0,158744
3	0,372421	0,347777	0,323005	0,323005	0,275655	0,253871	0,233616	0,214947	0,197849	0,182261	0,168091	0,155232	0,143575
3,5	0,288045	0,273079	0,257568	0,257568	0,226538	0,211616	0,197352	0,183862	0,171207	0,159409	0,148462	0,138341	0,129007
4	0,228351	0,218842	0,208767	0,208767	0,187906	0,177522	0,167374	0,157569	0,148182	0,139262	0,130834	0,12291	0,115486
4,5	0,184919	0,178633	0,171863	0,171863	0,157471	0,150113	0,142792	0,135594	0,128584	0,121813	0,115316	0,109115	0,103224
5	0,152501	0,1482	0,14351	0,14351	0,133334	0,128021	0,122658	0,117308	0,112025	0,106851	0,101819	0,096954	0,092275
5,5	0,127748	0,124716	0,121378	0,121378	0,114018	0,11011	0,10612	0,102092	0,098067	0,094079	0,090155	0,08632	0,082591
6	0,108466	0,106273	0,103839	0,103839	0,098405	0,09548	0,092465	0,089392	0,086291	0,083188	0,080106	0,077063	0,074078
6,5	0,093179	0,091555	0,089743	0,089743	0,085655	0,083431	0,08112	0,078745	0,076328	0,07389	0,071448	0,069018	0,066614
7	0,080869	0,079644	0,078269	0,078269	0,075141	0,073424	0,071628	0,06977	0,067866	0,065932	0,063981	0,062025	0,060076
7,5	0,07082	0,069879	0,068818	0,068818	0,066388	0,065044	0,063631	0,06216	0,060645	0,059095	0,057523	0,055937	0,054347
8	0,062516	0,061781	0,060951	0,060951	0,059037	0,057972	0,056846	0,05567	0,054451	0,053199	0,051921	0,050626	0,04932
8,5	0,055579	0,054997	0,054338	0,054338	0,052812	0,051958	0,051052	0,050101	0,049112	0,048091	0,047044	0,045978	0,044899
9	0,049726	0,04926	0,048731	0,048731	0,0475	0,046808	0,046071	0,045295	0,044485	0,043646	0,042782	0,041899	0,041
9,5	0,044745	0,044368	0,043938	0,043938	0,042934	0,042368	0,041764	0,041125	0,040456	0,039761	0,039043	0,038306	0,037554
10	0,040472	0,040163	0,03981	0,03981	0,038985	0,038517	0,038017	0,037488	0,036931	0,036351	0,03575	0,035131	0,034497

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

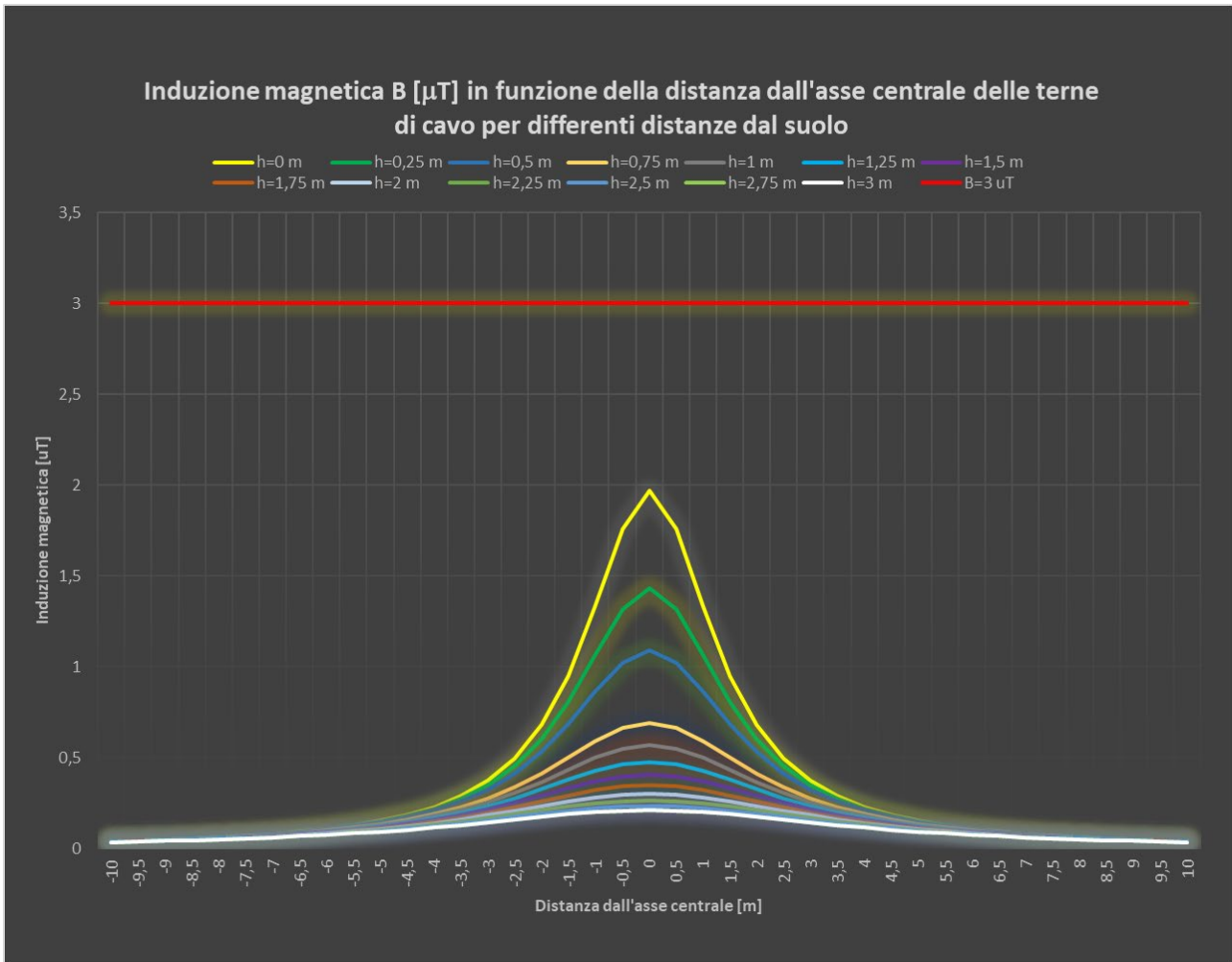


Figura 5.1.10: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Come si evince dai valori indicati in tabella e dall'andamento dei grafici, per tutti i valori di distanza h dal suolo e distanza x dall'asse centrale, B è sempre inferiore all'obiettivo di qualità 3 μT e non risulta necessaria l'apposizione di una fascia di rispetto.

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica uguale a 3 μT è pari a 1,23 m.

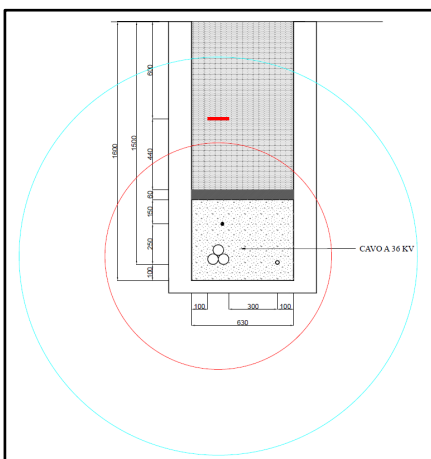


Figura 5.1.11: Circonferenze equicampo a 3 μT (ciano) e a 10 μT (rosso)

TRATTA LAR 01 – A9

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μT]													
Distanza 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	0,104578	0,103787	0,102885	0,101877	0,100771	0,099573	0,098291	0,096932	0,095504	0,094015	0,092471	0,090882	0,089254
-9,5	0,11558	0,114615	0,113515	0,113515	0,110947	0,109497	0,107948	0,106311	0,104596	0,102812	0,100969	0,099077	0,097145
-9	0,1284	0,127209	0,125856	0,125856	0,122706	0,120934	0,119048	0,11706	0,114983	0,11283	0,110615	0,108348	0,106041
-8,5	0,143456	0,141971	0,140287	0,140287	0,136384	0,134198	0,131878	0,129443	0,126908	0,12429	0,121607	0,118872	0,116101
-8	0,161293	0,159418	0,157297	0,157297	0,152406	0,149681	0,1468	0,143788	0,140666	0,137457	0,134182	0,13086	0,12751
-7,5	0,182634	0,180232	0,177525	0,177525	0,171318	0,167882	0,164266	0,160502	0,156622	0,152653	0,148624	0,144559	0,140481
-7	0,208443	0,20532	0,201813	0,201813	0,193827	0,189438	0,184846	0,180093	0,175221	0,170268	0,16527	0,160258	0,15526
-6,5	0,240041	0,235906	0,231286	0,231286	0,220854	0,215172	0,209265	0,203193	0,197011	0,190771	0,184517	0,178291	0,172126
-6	0,279257	0,273673	0,267473	0,267473	0,253613	0,246146	0,238444	0,23059	0,22266	0,21472	0,206829	0,199037	0,191384
-5,5	0,328689	0,320976	0,312475	0,312475	0,293713	0,283742	0,273552	0,263262	0,252973	0,242771	0,232731	0,22291	0,213355
-5	0,392105	0,381168	0,369231	0,369231	0,343303	0,329751	0,316064	0,302403	0,288902	0,27567	0,262795	0,250339	0,23835
-4,5	0,475104	0,459125	0,441901	0,441901	0,405246	0,386487	0,367811	0,349435	0,331528	0,314218	0,297597	0,281722	0,266629
-4	0,586232	0,562064	0,536438	0,536438	0,483326	0,456865	0,430987	0,405964	0,381989	0,359188	0,33763	0,317343	0,298321
-3,5	0,73888	0,700836	0,661389	0,661389	0,582415	0,5444	0,508038	0,47362	0,441303	0,41115	0,383148	0,357234	0,333312
-3	0,954527	0,891856	0,828856	0,828856	0,70838	0,652907	0,601284	0,553662	0,510006	0,470162	0,433904	0,40097	0,371082
-2,5	1,268002	1,159516	1,055099	1,055099	0,867234	0,785521	0,711986	0,646187	0,587509	0,53527	0,488786	0,447403	0,410521
-2	1,73436	1,537215	1,35877	1,35877	1,062396	0,942362	0,838525	0,748781	0,671151	0,603864	0,545379	0,494379	0,449748
-1,5	2,42899	2,058931	1,751089	1,751089	1,288429	1,116213	0,973572	0,854746	0,755127	0,671058	0,599643	0,538586	0,486061
-1	3,400069	2,718472	2,207776	2,207776	1,52101	1,287049	1,101288	0,951796	0,829988	0,729601	0,646005	0,575726	0,516131
-0,5	4,480305	3,374767	2,625235	2,625235	1,710118	1,420383	1,197739	1,023149	0,883825	0,770939	0,678241	0,601217	0,536541
0	5,07935	3,709037	2,825169	2,825169	1,793723	1,477785	1,238404	1,052735	0,90585	0,787664	0,691165	0,611359	0,544608
0,5	4,676909	3,484785	2,691108	2,691108	1,737661	1,439284	1,211121	1,032879	0,891065	0,776433	0,682484	0,604545	0,539186
1	3,62655	2,861865	2,301526	2,301526	1,56488	1,318287	1,124052	0,968731	0,842821	0,739488	0,653736	0,581853	0,521045
1,5	2,600655	2,181633	1,839345	1,839345	1,3357	1,151525	1,000321	0,875287	0,771106	0,683639	0,609662	0,54665	0,492615
2	1,849871	1,627709	1,429237	1,429237	1,105159	0,975886	0,864978	0,769807	0,687994	0,617463	0,556444	0,503451	0,45724
2,5	1,344525	1,22341	1,107897	1,107897	0,90273	0,814566	0,735785	0,665741	0,603634	0,548625	0,499897	0,456694	0,418329
3	1,006205	0,936935	0,867743	0,867743	0,736691	0,676913	0,621604	0,570857	0,524568	0,482514	0,444406	0,409922	0,378737
3,5	0,774805	0,733142	0,69014	0,69014	0,60466	0,56381	0,524918	0,488267	0,454001	0,422155	0,392691	0,365517	0,340513
4	0,611958	0,585707	0,557965	0,557965	0,500775	0,472441	0,444833	0,418235	0,392841	0,368771	0,346087	0,324805	0,304908
4,5	0,49404	0,476808	0,458277	0,458277	0,419004	0,398992	0,379128	0,35964	0,340706	0,322455	0,304978	0,28833	0,272542
5	0,40639	0,394668	0,381896	0,381896	0,354244	0,339841	0,325328	0,310878	0,296631	0,282703	0,26918	0,256129	0,243594
5,5	0,339701	0,331477	0,322427	0,322427	0,302502	0,29194	0,281169	0,270313	0,25948	0,248761	0,238231	0,227953	0,217971
6	0,287908	0,281982	0,275409	0,275409	0,260746	0,252864	0,244746	0,236481	0,22815	0,219823	0,211561	0,203417	0,195432
6,5	0,246951	0,24258	0,237702	0,237702	0,226703	0,220723	0,214514	0,20814	0,20166	0,195128	0,188592	0,182094	0,175669
7	0,214045	0,210755	0,207065	0,207065	0,198671	0,194064	0,18925	0,184272	0,179176	0,174002	0,168786	0,163563	0,158361
7,5	0,187234	0,184712	0,181872	0,181872	0,175366	0,171768	0,167986	0,164054	0,160003	0,155865	0,151667	0,147437	0,143198
8	0,165115	0,163152	0,160932	0,160932	0,155818	0,152972	0,149966	0,146824	0,143572	0,140231	0,136825	0,133373	0,129895
8,5	0,146664	0,145113	0,143355	0,143355	0,139284	0,137006	0,13459	0,132054	0,129418	0,126698	0,123911	0,121073	0,1182
9	0,131118	0,129878	0,128468	0,128468	0,125189	0,123346	0,121385	0,119319	0,117163	0,114929	0,112631	0,110282	0,107894
9,5	0,117903	0,116899	0,115756	0,115756	0,113088	0,111582	0,109974	0,108276	0,106498	0,104649	0,102741	0,100783	0,098785
10	0,106577	0,105756	0,10482	0,10482	0,102628	0,101386	0,100057	0,09865	0,097172	0,095631	0,094035	0,092392	0,09071

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

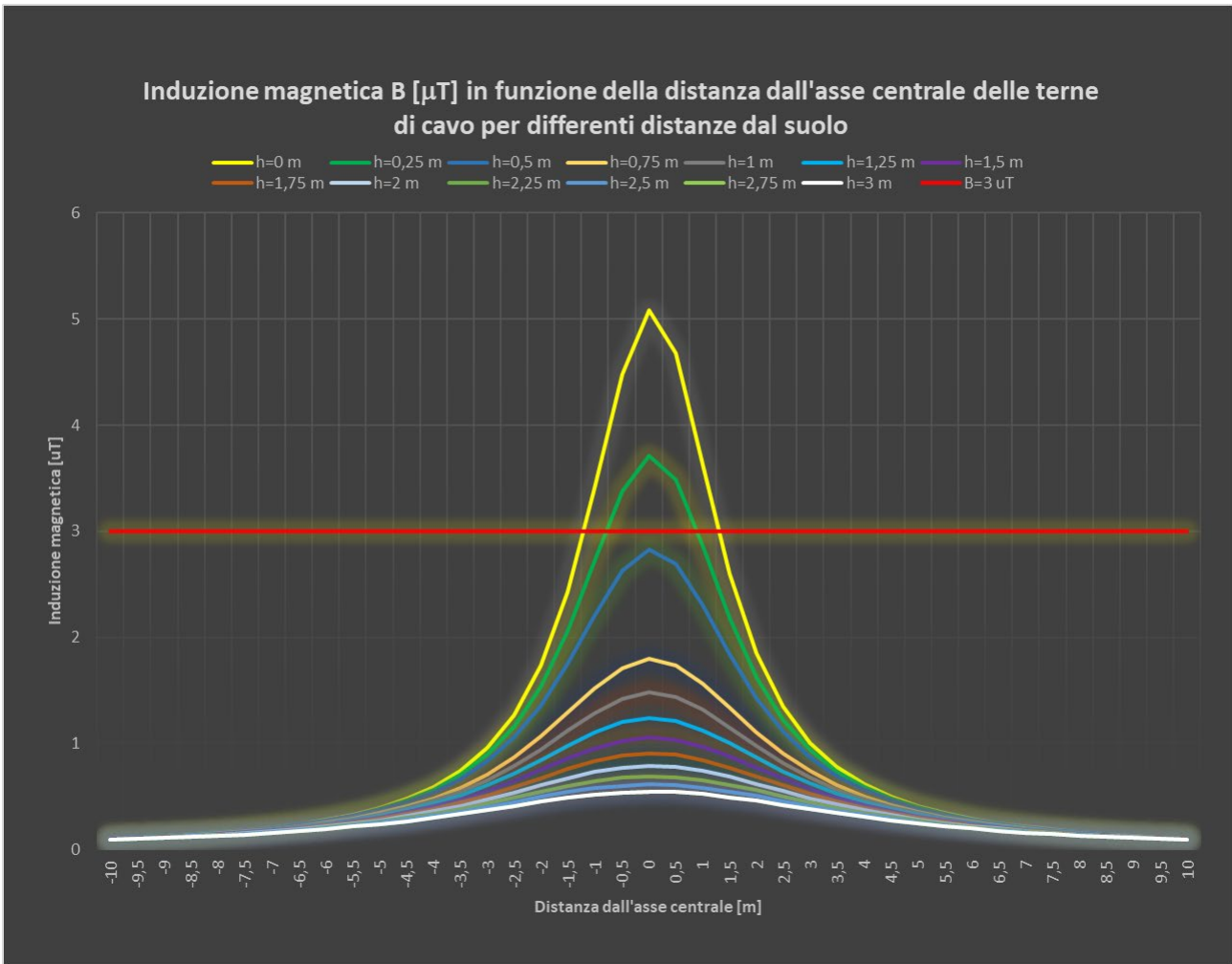


Figura 5.1.12: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,95 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,45 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l'intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 2,493 m e si può approssimare a 3 m.

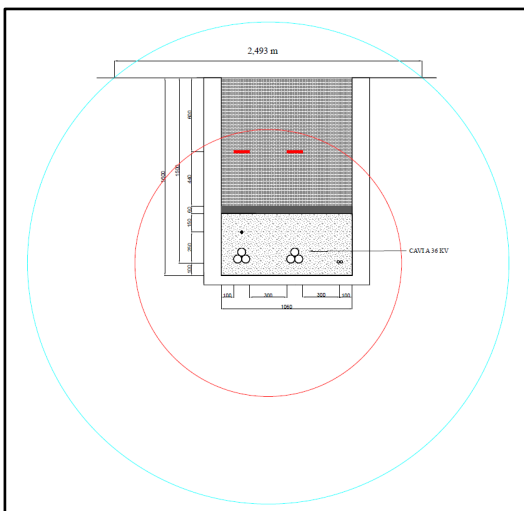


Figura 5.1.13: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA A9 – A6

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,064975	0,064482	0,063919	0,06329	0,062599	0,061851	0,061051	0,060202	0,059311	0,058381	0,057418	0,056426	0,055409
-9,5	0,071837	0,071235	0,070548	0,070548	0,068945	0,068039	0,067071	0,066049	0,064977	0,063863	0,062712	0,06153	0,060323
-9	0,079837	0,079094	0,078248	0,078248	0,07628	0,075173	0,073993	0,072751	0,071453	0,070108	0,068723	0,067306	0,065865
-8,5	0,089237	0,08831	0,087257	0,087257	0,084817	0,08345	0,081999	0,080476	0,07889	0,077254	0,075576	0,073866	0,072134
-8	0,100381	0,099209	0,097882	0,097882	0,094822	0,093116	0,091314	0,089429	0,087476	0,085468	0,083419	0,081341	0,079245
-7,5	0,113722	0,112219	0,110525	0,110525	0,106639	0,104487	0,102223	0,099866	0,097436	0,094952	0,09243	0,089885	0,087333
-7	0,129868	0,127912	0,125716	0,125716	0,120712	0,117962	0,115084	0,112105	0,109053	0,10595	0,102819	0,099681	0,096552
-6,5	0,14965	0,147059	0,144163	0,144163	0,137621	0,134057	0,130353	0,126545	0,122669	0,118757	0,114838	0,110936	0,107075
-6	0,174222	0,17072	0,166829	0,166829	0,158131	0,153444	0,14861	0,143681	0,138705	0,133724	0,128775	0,123889	0,119093
-5,5	0,205223	0,200381	0,195043	0,195043	0,183257	0,176992	0,170591	0,164128	0,157667	0,151262	0,144961	0,138799	0,132807
-5	0,245033	0,238162	0,230658	0,230658	0,214355	0,205833	0,197227	0,188639	0,180153	0,17184	0,163753	0,155933	0,14841
-4,5	0,297193	0,287145	0,276308	0,276308	0,253235	0,241427	0,229672	0,218109	0,206844	0,195959	0,185512	0,175539	0,166063
-4	0,367115	0,351903	0,335764	0,335764	0,302295	0,285619	0,269312	0,25355	0,238453	0,224103	0,210543	0,19779	0,185841
-3,5	0,463291	0,439326	0,414454	0,414454	0,364624	0,340635	0,317694	0,295987	0,275617	0,256624	0,238997	0,222698	0,207664
-3	0,59938	0,559867	0,520093	0,520093	0,443957	0,408895	0,376278	0,346206	0,31866	0,293541	0,270704	0,249981	0,231193
-2,5	0,797633	0,729152	0,663107	0,663107	0,544131	0,492384	0,445846	0,404241	0,36718	0,334225	0,304935	0,278891	0,255708
-2	1,093583	0,968831	0,855602	0,855602	0,667331	0,591139	0,525309	0,468497	0,419432	0,376972	0,340124	0,308039	0,28
-1,5	1,53719	1,301602	1,105119	1,105119	0,809966	0,700396	0,609847	0,534589	0,471634	0,418615	0,373662	0,335294	0,302339
-1	2,164286	1,724754	1,39589	1,39589	0,955906	0,806926	0,689055	0,594493	0,517653	0,454476	0,401974	0,357915	0,32061
-0,5	2,865729	2,142713	1,657567	1,657567	1,071773	0,88796	0,74729	0,637344	0,549843	0,479101	0,421118	0,373013	0,332673
0	3,21282	2,331003	1,768047	1,768047	1,1169	0,918714	0,768952	0,653035	0,561481	0,487914	0,427911	0,378334	0,336898
0,5	2,865729	2,142713	1,657567	1,657567	1,071773	0,88796	0,74729	0,637344	0,549843	0,479101	0,421118	0,373013	0,332673
1	2,164286	1,724754	1,39589	1,39589	0,955906	0,806926	0,689055	0,594493	0,517653	0,454476	0,401974	0,357915	0,32061
1,5	1,53719	1,301602	1,105119	1,105119	0,809966	0,700396	0,609847	0,534589	0,471634	0,418615	0,373662	0,335294	0,302339
2	1,093583	0,968831	0,855602	0,855602	0,667331	0,591139	0,525309	0,468497	0,419432	0,376972	0,340124	0,308039	0,28
2,5	0,797633	0,729152	0,663107	0,663107	0,544131	0,492384	0,445846	0,404241	0,36718	0,334225	0,304935	0,278891	0,255708
3	0,59938	0,559867	0,520093	0,520093	0,443957	0,408895	0,376278	0,346206	0,31866	0,293541	0,270704	0,249981	0,231193
3,5	0,463291	0,439326	0,414454	0,414454	0,364624	0,340635	0,317694	0,295987	0,275617	0,256624	0,238997	0,222698	0,207664
4	0,367115	0,351903	0,335764	0,335764	0,302295	0,285619	0,269312	0,25355	0,238453	0,224103	0,210543	0,19779	0,185841
4,5	0,297193	0,287145	0,276308	0,276308	0,253235	0,241427	0,229672	0,218109	0,206844	0,195959	0,185512	0,175539	0,166063
5	0,245033	0,238162	0,230658	0,230658	0,214355	0,205833	0,197227	0,188639	0,180153	0,17184	0,163753	0,155933	0,14841
5,5	0,205223	0,200381	0,195043	0,195043	0,183257	0,176992	0,170591	0,164128	0,157667	0,151262	0,144961	0,138799	0,132807
6	0,174222	0,17072	0,166829	0,166829	0,158131	0,153444	0,14861	0,143681	0,138705	0,133724	0,128775	0,123889	0,119093
6,5	0,14965	0,147059	0,144163	0,144163	0,137621	0,134057	0,130353	0,126545	0,122669	0,118757	0,114838	0,110936	0,107075
7	0,129868	0,127912	0,125716	0,125716	0,120712	0,117962	0,115084	0,112105	0,109053	0,10595	0,102819	0,099681	0,096552
7,5	0,113722	0,112219	0,110525	0,110525	0,106639	0,104487	0,102223	0,099866	0,097436	0,094952	0,09243	0,089885	0,087333
8	0,100381	0,099209	0,097882	0,097882	0,094822	0,093116	0,091314	0,089429	0,087476	0,085468	0,083419	0,081341	0,079245
8,5	0,089237	0,08831	0,087257	0,087257	0,084817	0,08345	0,081999	0,080476	0,07889	0,077254	0,075576	0,073866	0,072134
9	0,079837	0,079094	0,078248	0,078248	0,07628	0,075173	0,073993	0,072751	0,071453	0,070108	0,068723	0,067306	0,065865
9,5	0,071837	0,071235	0,070548	0,070548	0,068945	0,068039	0,067071	0,066049	0,064977	0,063863	0,062712	0,06153	0,060323
10	0,064975	0,064482	0,063919	0,063919	0,062599	0,061851	0,061051	0,060202	0,059311	0,058381	0,057418	0,056426	0,055409

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

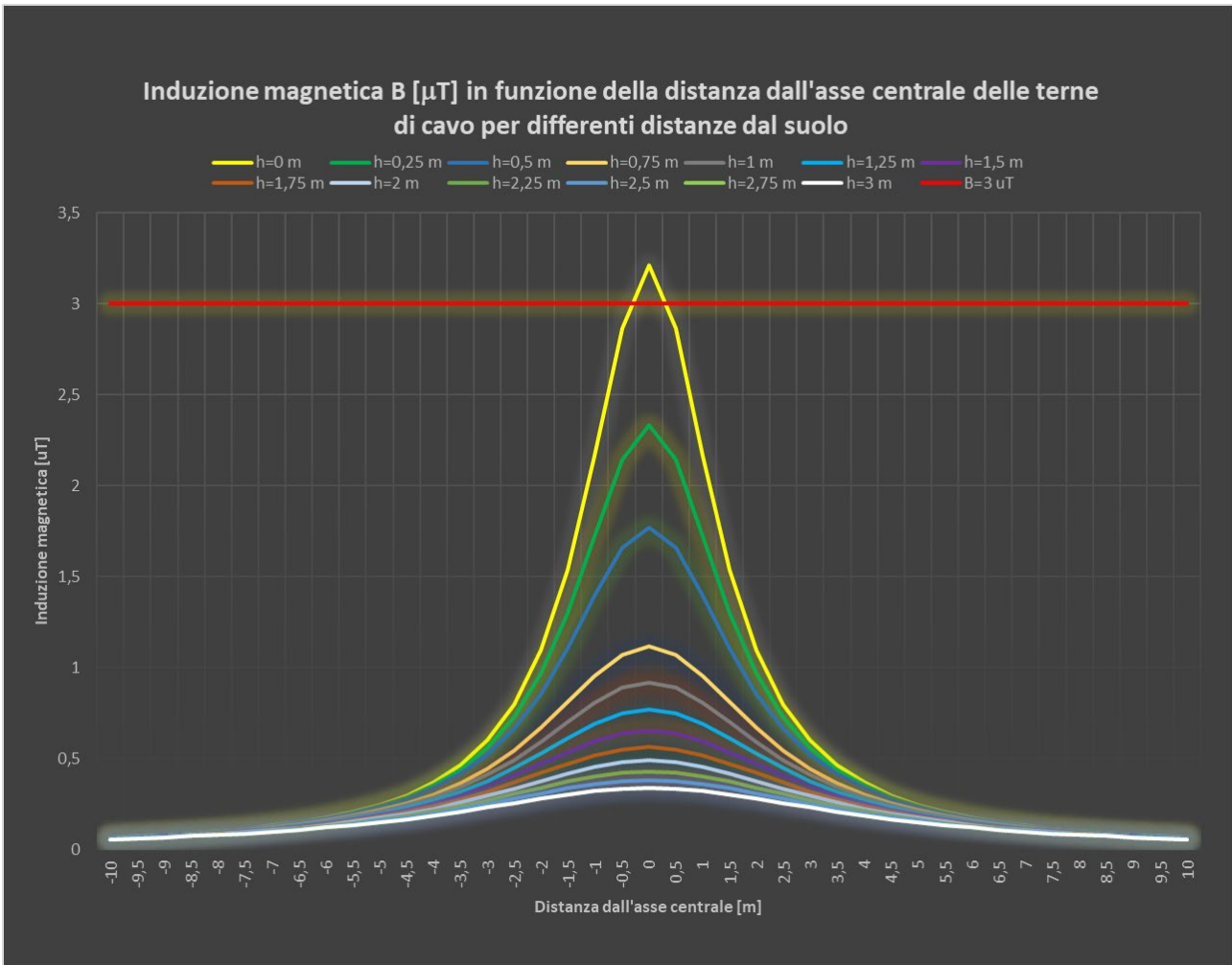


Figura 5.1.14: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,551 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,051 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l'intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 1,11 m e si può approssimare a 1 m.

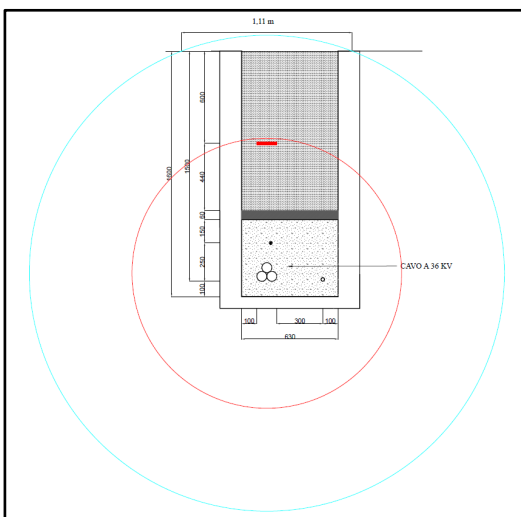


Figura 5.1.15: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA A6 – B3

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,090459	0,089757	0,088955	0,088061	0,087079	0,086017	0,08488	0,083677	0,082413	0,081096	0,079732	0,078329	0,076892
-9,5	0,100115	0,099255	0,098276	0,098276	0,095991	0,094701	0,093326	0,091873	0,090351	0,088771	0,087139	0,085466	0,083758
-9	0,11139	0,110326	0,109117	0,109117	0,106307	0,104728	0,103048	0,101279	0,099433	0,097522	0,095556	0,093547	0,091505
-8,5	0,124662	0,12333	0,121822	0,121822	0,118329	0,116375	0,114304	0,112132	0,109873	0,107544	0,105158	0,10273	0,100273
-8	0,140427	0,138739	0,136833	0,136833	0,132441	0,129998	0,127419	0,124725	0,121936	0,119074	0,116156	0,1132	0,110224
-7,5	0,159341	0,157172	0,154729	0,154729	0,149136	0,146045	0,142797	0,139422	0,135946	0,132397	0,128799	0,125175	0,121545
-7	0,182291	0,179457	0,176278	0,176278	0,169054	0,165092	0,160953	0,156677	0,152301	0,14786	0,143386	0,138909	0,134452
-6,5	0,210489	0,206718	0,20251	0,20251	0,193031	0,187882	0,182539	0,177057	0,171488	0,165877	0,160267	0,154693	0,149186
-6	0,245628	0,240506	0,234828	0,234828	0,222173	0,215377	0,208383	0,201268	0,194101	0,186944	0,179847	0,172857	0,166008
-5,5	0,290125	0,283003	0,27517	0,27517	0,257947	0,248829	0,239539	0,230183	0,220855	0,211633	0,202583	0,193756	0,185192
-5	0,347508	0,337333	0,326258	0,326258	0,302315	0,289862	0,277328	0,264862	0,252584	0,240593	0,228963	0,21775	0,206991
-4,5	0,423058	0,408064	0,391958	0,391958	0,357889	0,340562	0,323385	0,306555	0,290224	0,274502	0,259464	0,245157	0,231603
-4	0,524895	0,501989	0,477818	0,477818	0,428109	0,40354	0,379638	0,356647	0,33473	0,313986	0,294464	0,276172	0,259091
-3,5	0,665836	0,629367	0,5918	0,5918	0,517351	0,481882	0,448178	0,416477	0,386892	0,359443	0,334086	0,310736	0,289279
-3	0,866564	0,805718	0,745103	0,745103	0,630751	0,578792	0,530835	0,486932	0,44697	0,410734	0,377957	0,348346	0,321608
-2,5	1,16067	1,0539	0,952442	0,952442	0,77317	0,696514	0,628215	0,56765	0,514077	0,466728	0,424868	0,387818	0,354968
-2	1,60056	1,40409	1,229458	1,229458	0,946211	0,833914	0,737894	0,655744	0,585307	0,524721	0,472411	0,42706	0,387574
-1,5	2,253186	1,882143	1,581119	1,581119	1,141819	0,982311	0,851834	0,744267	0,654872	0,579985	0,516765	0,463002	0,416962
-1	3,136434	2,461968	1,971862	1,971862	1,333249	1,120991	0,954356	0,821463	0,713971	0,625913	0,552946	0,491858	0,440237
-0,5	4,008576	2,973227	2,288901	2,288901	1,472299	1,218007	1,023966	0,87263	0,75238	0,655281	0,57577	0,509855	0,454612
0	4,273078	3,120102	2,376517	2,376517	1,508855	1,243096	1,041737	0,88556	0,762006	0,662592	0,58142	0,51429	0,45814
0,5	3,693427	2,796488	2,182893	2,182893	1,427856	1,187477	1,002331	0,856887	0,74066	0,646381	0,568893	0,504459	0,45032
1	2,771947	2,230956	1,820674	1,820674	1,262375	1,070486	0,917526	0,794048	0,693184	0,60989	0,540411	0,481921	0,432263
1,5	1,975809	1,683841	1,438437	1,438437	1,065329	0,925147	0,80851	0,710985	0,628973	0,559584	0,500512	0,449917	0,406324
2	1,413347	1,257453	1,115279	1,115279	0,876904	0,779568	0,695002	0,621641	0,557982	0,502654	0,454451	0,412331	0,375407
2,5	1,036383	0,950161	0,866737	0,866737	0,71556	0,649371	0,589583	0,535905	0,487895	0,445042	0,406821	0,372725	0,342282
3	0,782506	0,732423	0,681893	0,681893	0,584746	0,539787	0,497819	0,458992	0,423307	0,390661	0,36089	0,333795	0,309164
3,5	0,607343	0,576785	0,545019	0,545019	0,481169	0,450315	0,420729	0,392658	0,366244	0,341547	0,318567	0,297264	0,277567
4	0,482977	0,463477	0,442764	0,442764	0,399706	0,37819	0,357105	0,336679	0,317073	0,298393	0,280703	0,264029	0,248373
4,5	0,392186	0,379245	0,365275	0,365275	0,335481	0,320197	0,304958	0,289939	0,275282	0,261093	0,247448	0,2344	0,221977
5	0,32421	0,315323	0,305613	0,305613	0,284486	0,273424	0,262237	0,251057	0,239995	0,22914	0,218564	0,208321	0,198451
5,5	0,272161	0,265875	0,258942	0,258942	0,243621	0,235466	0,227125	0,218692	0,210252	0,201875	0,193621	0,18554	0,177671
6	0,231512	0,22695	0,221882	0,221882	0,210541	0,204425	0,19811	0,191665	0,185152	0,178626	0,172134	0,165718	0,159412
6,5	0,199211	0,195826	0,192042	0,192042	0,183491	0,178829	0,173979	0,16899	0,163908	0,158773	0,153624	0,148494	0,143411
7	0,173148	0,170586	0,167709	0,167709	0,161152	0,157546	0,153771	0,149861	0,145851	0,141772	0,137653	0,13352	0,129396
7,5	0,151832	0,149859	0,147634	0,147634	0,142531	0,139703	0,136727	0,133628	0,130431	0,12716	0,123836	0,120482	0,117114
8	0,134187	0,132644	0,130899	0,130899	0,126872	0,124627	0,122254	0,11977	0,117196	0,114548	0,111845	0,109101	0,106333
8,5	0,119423	0,1182	0,116813	0,116813	0,113596	0,111793	0,10988	0,10787	0,105777	0,103616	0,101399	0,099139	0,096848
9	0,106951	0,105969	0,104853	0,104853	0,102254	0,100791	0,099234	0,097592	0,095876	0,094097	0,092266	0,090391	0,088483
9,5	0,096323	0,095526	0,094618	0,094618	0,092497	0,091298	0,090019	0,088665	0,087247	0,085772	0,084247	0,082682	0,081082
10	0,087194	0,08654	0,085795	0,085795	0,084047	0,083057	0,081996	0,080872	0,079691	0,078458	0,077181	0,075865	0,074516

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

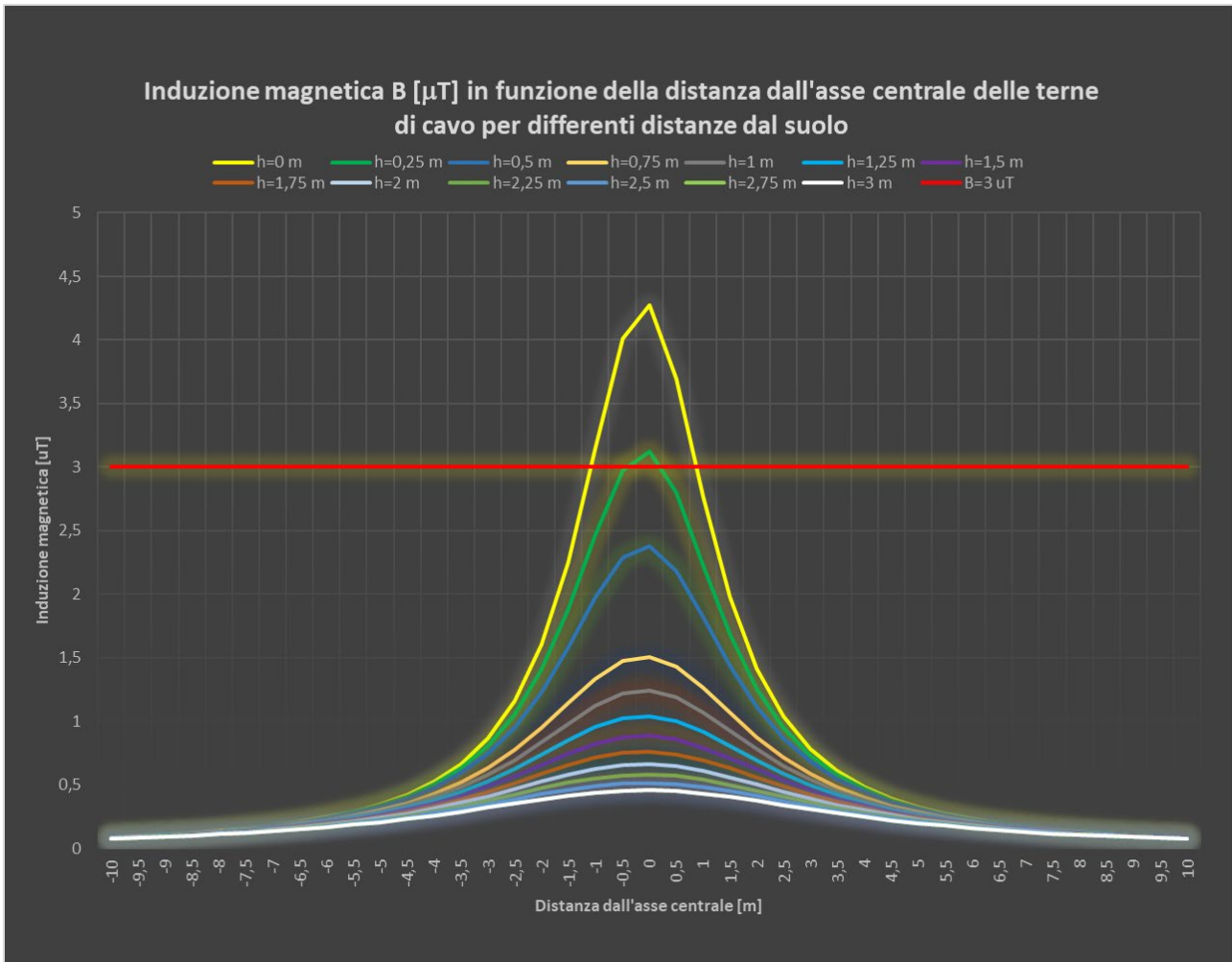


Figura 5.1.16: Induzione magnetica per varie distanze dall’asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,785 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,285 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l’intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 1,94 m e si può approssimare a 2 m.

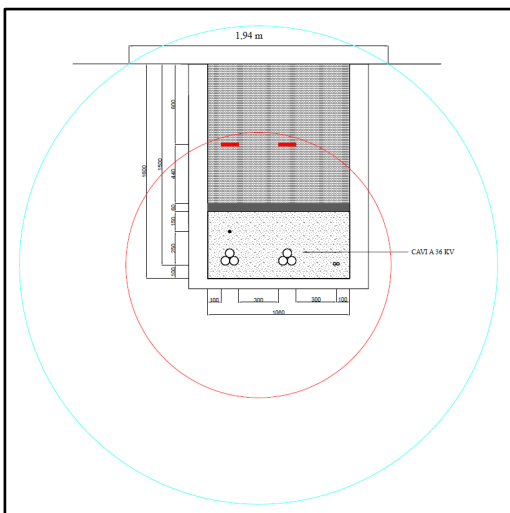


Figura 5.1.17: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA B3 – A8

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [µ T]													
Distanza 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	0,111405	0,11055	0,109574	0,108485	0,107289	0,105994	0,104609	0,103141	0,101599	0,099992	0,098327	0,096613	0,094857
-9,5	0,123232	0,122186	0,120995	0,120995	0,118214	0,116644	0,114968	0,113198	0,111343	0,109415	0,107424	0,105382	0,103297
-9	0,13703	0,135738	0,13427	0,13427	0,130853	0,128932	0,126887	0,124733	0,122485	0,120155	0,117759	0,115308	0,112816
-8,5	0,153259	0,151644	0,149813	0,149813	0,145572	0,143197	0,140679	0,138036	0,135287	0,132451	0,129544	0,126584	0,123587
-8	0,172518	0,170474	0,168163	0,168163	0,162836	0,15987	0,156737	0,153463	0,150072	0,146589	0,143037	0,139437	0,135809
-7,5	0,1956	0,192976	0,190019	0,190019	0,183244	0,179496	0,175555	0,171457	0,167234	0,16292	0,158543	0,154132	0,14971
-7	0,223573	0,22015	0,216309	0,216309	0,20757	0,202772	0,197756	0,19257	0,187259	0,181866	0,176428	0,170982	0,165557
-6,5	0,257898	0,253352	0,248277	0,248277	0,236828	0,230601	0,224134	0,217493	0,210741	0,203934	0,19712	0,190345	0,183645
-6	0,30061	0,294449	0,287612	0,287612	0,272353	0,264147	0,255694	0,247085	0,238406	0,229728	0,221117	0,212626	0,204299
-5,5	0,354608	0,34606	0,33665	0,33665	0,315921	0,304929	0,293716	0,28241	0,271125	0,259956	0,248982	0,238266	0,227859
-5	0,424114	0,411935	0,39866	0,39866	0,369903	0,354916	0,33981	0,324764	0,309925	0,295414	0,281321	0,267715	0,254645
-4,5	0,515436	0,497541	0,478288	0,478288	0,437458	0,416641	0,395969	0,375681	0,355961	0,336947	0,318733	0,301378	0,284915
-4	0,638248	0,611001	0,582192	0,582192	0,522756	0,493287	0,46456	0,436873	0,410427	0,385351	0,36171	0,339522	0,318771
-3,5	0,807787	0,764569	0,719933	0,719933	0,631124	0,588646	0,548182	0,51003	0,474343	0,441163	0,410451	0,382116	0,356034
-3	1,048607	0,976795	0,905007	0,905007	0,768884	0,706727	0,649181	0,596349	0,548132	0,504306	0,464574	0,428606	0,396067
-2,5	1,400592	1,275104	1,1553	1,1553	0,942216	0,850532	0,768546	0,695602	0,630885	0,573534	0,522708	0,477624	0,437575
-2	1,92633	1,696241	1,490418	1,490418	1,153765	1,019269	0,903783	0,804613	0,719307	0,645724	0,582035	0,5267	0,47843
-1,5	2,707948	2,273939	1,918808	1,918808	1,395202	1,203394	1,045787	0,915362	0,806624	0,715285	0,637999	0,572145	0,515655
-1	3,778952	2,98584	2,403477	2,403477	1,636227	1,378953	1,17615	1,013879	0,882272	0,774222	0,684526	0,609319	0,545684
-0,5	4,886108	3,644309	2,816112	2,816112	1,819676	1,507517	1,268715	1,082105	0,933598	0,813536	0,715124	0,633473	0,564997
0	5,333945	3,893853	2,965258	2,965258	1,882005	1,550307	1,299028	1,104159	0,950016	0,826004	0,724758	0,641034	0,571012
0,5	4,730234	3,556884	2,76367	2,76367	1,797689	1,492413	1,258012	1,074316	0,927799	0,809132	0,711721	0,630804	0,562874
1	3,598555	2,871521	2,328666	2,328666	1,601159	1,353964	1,157928	1,000315	0,871988	0,766294	0,678325	0,604402	0,541739
1,5	2,570633	2,175787	1,848194	1,848194	1,357352	1,175109	1,024351	0,898895	0,793809	0,705191	0,629958	0,565671	0,510392
2	1,833654	1,623661	1,433909	1,433909	1,119468	0,992378	0,882559	0,787739	0,705787	0,634806	0,573149	0,519413	0,472411
2,5	1,339074	1,223761	1,112885	1,112885	0,913707	0,827204	0,74943	0,679895	0,617931	0,562804	0,513778	0,470157	0,431298
3	1,007006	0,940522	0,873726	0,873726	0,746119	0,687426	0,632844	0,582525	0,536425	0,494374	0,45613	0,421407	0,38991
3,5	0,778843	0,73855	0,696785	0,696785	0,613221	0,573027	0,5346	0,498245	0,464127	0,432309	0,402773	0,375451	0,350239
4	0,617506	0,591946	0,564847	0,564847	0,508702	0,480744	0,453412	0,426993	0,401691	0,377636	0,354901	0,333514	0,313468
4,5	0,500162	0,483282	0,465086	0,465086	0,426372	0,406565	0,386852	0,36746	0,348569	0,330313	0,312788	0,296057	0,280153
5	0,412588	0,401046	0,388446	0,388446	0,361082	0,346783	0,332344	0,317934	0,303697	0,289747	0,276176	0,263051	0,25042
5,5	0,345721	0,337587	0,328621	0,328621	0,308834	0,298318	0,287574	0,276726	0,26588	0,255128	0,244549	0,234202	0,224138
6	0,293627	0,287743	0,281208	0,281208	0,266599	0,258729	0,250612	0,242335	0,233979	0,225614	0,217302	0,209095	0,201036
6,5	0,252319	0,247964	0,243098	0,243098	0,232108	0,226122	0,219899	0,213503	0,206991	0,200419	0,193834	0,187278	0,180788
7	0,21905	0,215762	0,212107	0,212107	0,203661	0,199039	0,194203	0,189199	0,184069	0,178854	0,173592	0,168316	0,163056
7,5	0,191885	0,189358	0,18651	0,18651	0,179976	0,176358	0,172552	0,168591	0,164506	0,160329	0,156088	0,15181	0,147518
8	0,169431	0,167459	0,165228	0,165228	0,160081	0,157213	0,154182	0,151012	0,147727	0,144351	0,140904	0,137409	0,133884
8,5	0,150668	0,149106	0,147335	0,147335	0,14323	0,140931	0,13849	0,135928	0,133261	0,130508	0,127685	0,124808	0,121893
9	0,134835	0,133583	0,13216	0,13216	0,128848	0,126985	0,125	0,122909	0,120725	0,118461	0,116131	0,113747	0,111321
9,5	0,121356	0,120341	0,119186	0,119186	0,116486	0,114961	0,113333	0,111611	0,109807	0,107932	0,105994	0,104005	0,101973
10	0,10979	0,108959	0,108011	0,108011	0,105789	0,10453	0,103182	0,101754	0,100253	0,098687	0,097065	0,095394	0,093682

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

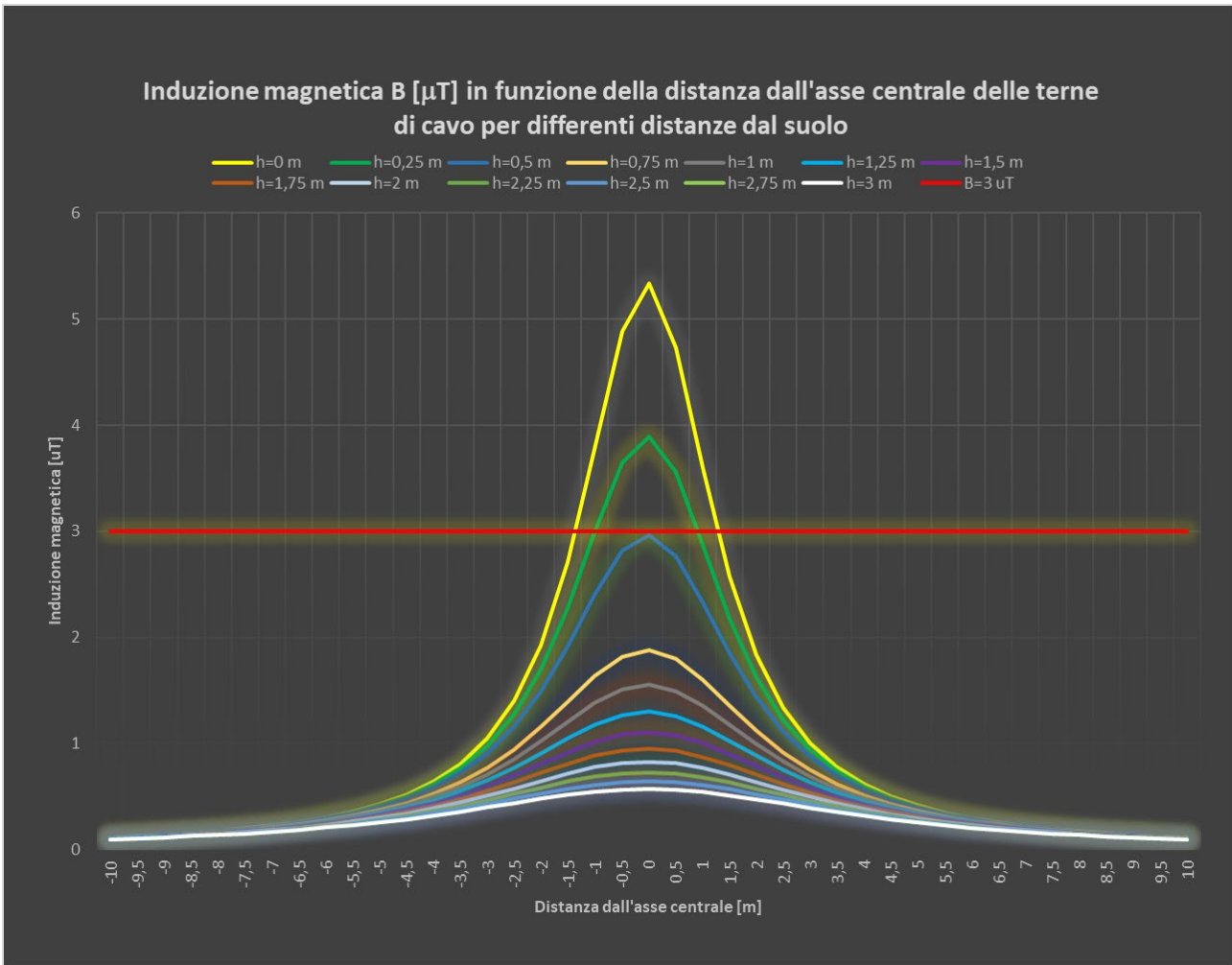


Figura 5.1.18: Induzione magnetica per varie distanze dall’asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,99 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,49 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l’intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 2,62 m e si può approssimare a 3 m.

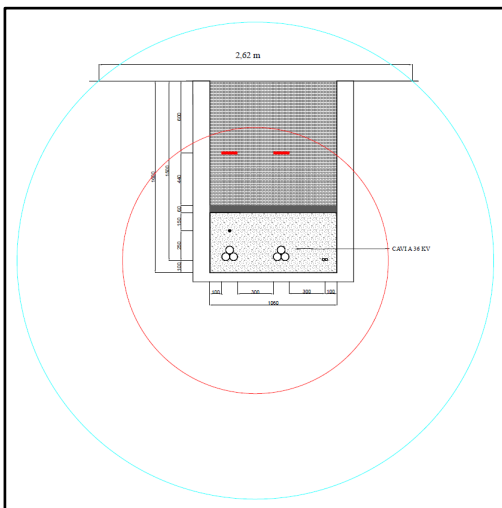


Figura 5.1.19: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA LAR 04 – B3

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,068764	0,068244	0,067651	0,06699	0,066263	0,065476	0,064635	0,063742	0,062805	0,061827	0,060814	0,059771	0,058702
-9,5	0,075987	0,075352	0,07463	0,07463	0,072944	0,071992	0,070975	0,069901	0,068775	0,067604	0,066395	0,065153	0,063885
-9	0,084399	0,083617	0,082729	0,082729	0,080661	0,079499	0,078261	0,076956	0,075594	0,074181	0,072728	0,07124	0,069727
-8,5	0,094277	0,093302	0,092197	0,092197	0,089636	0,088202	0,08668	0,085083	0,08342	0,081704	0,079943	0,07815	0,076332
-8	0,105975	0,104745	0,103353	0,103353	0,100146	0,098359	0,09647	0,094495	0,092448	0,090344	0,088197	0,086019	0,083821
-7,5	0,119966	0,118391	0,116616	0,116616	0,112547	0,110295	0,107925	0,105459	0,102916	0,100315	0,097674	0,095009	0,092335
-7	0,13688	0,134832	0,132534	0,132534	0,127302	0,124427	0,121419	0,118306	0,115114	0,111869	0,108594	0,10531	0,102035
-6,5	0,157576	0,154868	0,151843	0,151843	0,145012	0,141292	0,137425	0,133449	0,129401	0,125315	0,121219	0,11714	0,113102
-6	0,183249	0,179594	0,175537	0,175537	0,166469	0,161584	0,156544	0,151404	0,146214	0,141017	0,135851	0,130748	0,125737
-5,5	0,215589	0,210545	0,204987	0,204987	0,192722	0,186202	0,17954	0,17281	0,16608	0,159405	0,152835	0,146406	0,14015
-5	0,257047	0,249903	0,242106	0,242106	0,225171	0,216318	0,207375	0,198446	0,18962	0,180967	0,172545	0,164395	0,156548
-4,5	0,311259	0,300836	0,289599	0,289599	0,265683	0,253439	0,241245	0,229242	0,217542	0,206228	0,19536	0,184976	0,1751
-4	0,383771	0,368029	0,351336	0,351336	0,316722	0,299466	0,282583	0,26625	0,250594	0,235697	0,221606	0,20834	0,195896
-3,5	0,483253	0,458519	0,432864	0,432864	0,381461	0,356696	0,332992	0,31054	0,289447	0,269754	0,251455	0,234512	0,218864
-3	0,623595	0,582941	0,542043	0,542043	0,463733	0,427627	0,393997	0,362948	0,334463	0,308446	0,284756	0,263224	0,243672
-2,5	0,827286	0,757092	0,689442	0,689442	0,567487	0,514339	0,466457	0,423567	0,385283	0,351172	0,320796	0,293734	0,269602
-2	1,12988	1,002664	0,887264	0,887264	0,695045	0,616994	0,549379	0,490871	0,440206	0,396252	0,358016	0,32465	0,295432
-1,5	1,580354	1,342055	1,143158	1,143158	0,843088	0,731041	0,638089	0,560557	0,495485	0,44052	0,393792	0,353813	0,319402
-1	2,211868	1,772746	1,44233	1,44233	0,996124	0,843624	0,722364	0,624663	0,544978	0,479253	0,424485	0,378415	0,339329
-0,5	2,922763	2,206267	1,718812	1,718812	1,121798	0,932336	0,786595	0,672216	0,580881	0,506835	0,446004	0,395438	0,352964
0	3,333558	2,435634	1,856078	1,856078	1,179251	0,971796	0,81456	0,692569	0,596036	0,518346	0,454901	0,402421	0,35852
0,5	3,087591	2,298694	1,774246	1,774246	1,145035	0,948297	0,797906	0,680447	0,587008	0,511488	0,449599	0,398259	0,355207
1	2,402436	1,893529	1,521376	1,521376	1,033178	0,870028	0,741617	0,638995	0,555844	0,487629	0,431037	0,38361	0,343497
1,5	1,725345	1,445717	1,217746	1,217746	0,883074	0,760924	0,660737	0,577955	0,509024	0,451184	0,402287	0,360653	0,324962
2	1,22773	1,079309	0,946946	0,946946	0,731273	0,645401	0,5718	0,508697	0,454489	0,407786	0,367403	0,332348	0,301792
2,5	0,892243	0,811311	0,734237	0,734237	0,597599	0,538981	0,48665	0,44016	0,398968	0,362508	0,330229	0,301623	0,276233
3	0,667525	0,621247	0,575079	0,575079	0,487778	0,448014	0,411254	0,377552	0,346831	0,318938	0,293677	0,270829	0,250176
3,5	0,513822	0,486	0,457314	0,457314	0,400372	0,373194	0,347338	0,322989	0,300239	0,279107	0,259566	0,241553	0,224986
4	0,405677	0,388156	0,369656	0,369656	0,331566	0,312715	0,29436	0,276687	0,259823	0,243847	0,228799	0,214686	0,201498
4,5	0,327393	0,315897	0,303544	0,303544	0,277394	0,264082	0,250876	0,237927	0,225352	0,213236	0,20164	0,190599	0,180131
5	0,269222	0,261406	0,252896	0,252896	0,234489	0,224909	0,215262	0,205661	0,196199	0,186953	0,17798	0,169323	0,161011
5,5	0,224977	0,219496	0,213468	0,213468	0,200209	0,193186	0,186028	0,178815	0,171621	0,164505	0,157518	0,1507	0,144081
6	0,190626	0,186678	0,182302	0,182302	0,172547	0,167308	0,161913	0,156423	0,150891	0,145364	0,139882	0,134479	0,129184
6,5	0,16347	0,16056	0,157313	0,157313	0,149998	0,146024	0,141898	0,137665	0,133363	0,129027	0,124691	0,12038	0,11612
7	0,141658	0,139468	0,137013	0,137013	0,131432	0,128371	0,125173	0,121868	0,118485	0,115051	0,11159	0,108126	0,104677
7,5	0,123891	0,122213	0,120324	0,120324	0,115999	0,113609	0,111097	0,108486	0,105798	0,103052	0,100267	0,097462	0,094651
8	0,109236	0,10793	0,106454	0,106454	0,103056	0,101166	0,099169	0,097084	0,094926	0,092709	0,09045	0,088161	0,085855
8,5	0,097014	0,095983	0,094814	0,094814	0,09211	0,090597	0,088993	0,08731	0,085561	0,083756	0,081908	0,080026	0,078122
9	0,086719	0,085894	0,084957	0,084957	0,08278	0,081556	0,080254	0,078883	0,077452	0,075971	0,074447	0,07289	0,071307
9,5	0,077969	0,077301	0,076542	0,076542	0,07477	0,07377	0,072703	0,071577	0,070397	0,069171	0,067906	0,066608	0,065283
10	0,070471	0,069925	0,069303	0,069303	0,067848	0,067023	0,066142	0,065208	0,064228	0,063206	0,062148	0,061059	0,059944

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

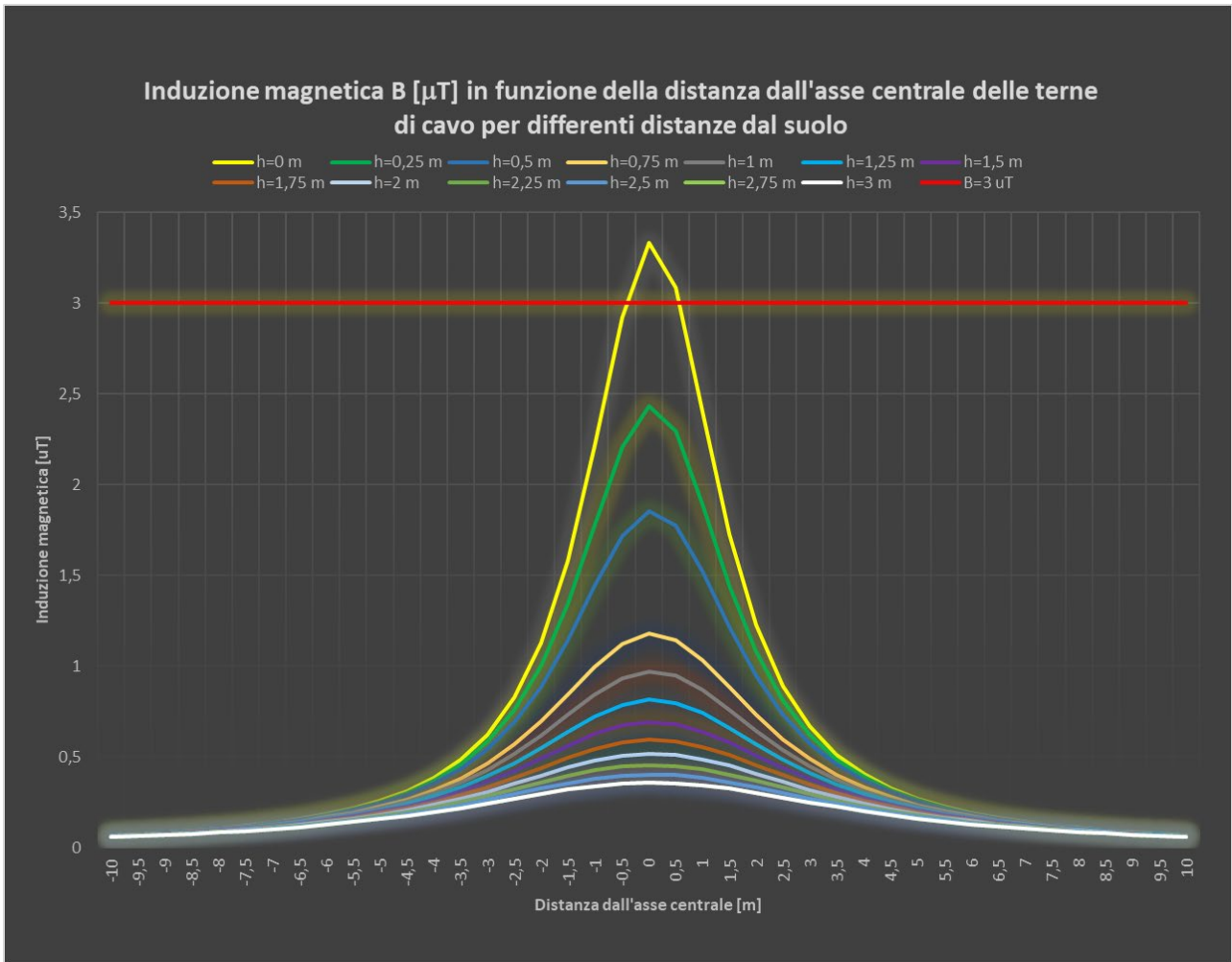


Figura 5.1.20: Induzione magnetica per varie distanze dall’asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,58 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,08 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l’intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 0,995 m e si può approssimare a 1 m.

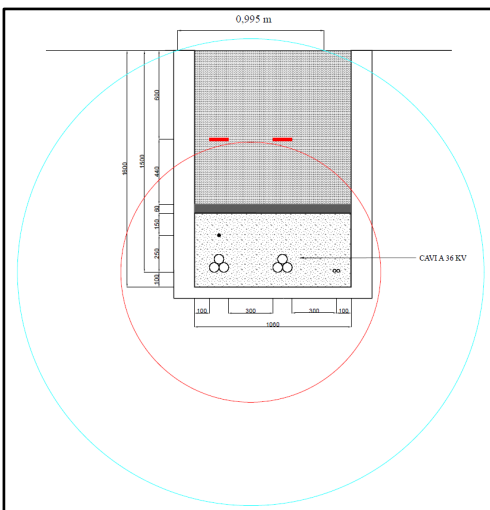


Figura 5.1.21: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA C8 – C4

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,11086	0,110003	0,109026	0,107937	0,106741	0,105447	0,104063	0,102598	0,101058	0,099454	0,097794	0,096084	0,094335
-9,5	0,122636	0,121588	0,120395	0,120395	0,117613	0,116044	0,114369	0,112601	0,110749	0,108825	0,106839	0,104802	0,102723
-9	0,136378	0,135083	0,133611	0,133611	0,130192	0,128271	0,126227	0,124075	0,12183	0,119505	0,117113	0,114669	0,112185
-8,5	0,152545	0,150925	0,14909	0,14909	0,144842	0,142467	0,139949	0,137308	0,134562	0,13173	0,12883	0,125877	0,122888
-8	0,171737	0,169685	0,167367	0,167367	0,162029	0,159061	0,155927	0,152654	0,149266	0,145788	0,142242	0,13865	0,135032
-7,5	0,194748	0,192111	0,189142	0,189142	0,182349	0,178595	0,174651	0,170553	0,166333	0,162023	0,157654	0,153252	0,148842
-7	0,222648	0,219204	0,215344	0,215344	0,206574	0,201766	0,196744	0,191555	0,186244	0,180855	0,175426	0,16999	0,16458
-6,5	0,256903	0,252323	0,247216	0,247216	0,235716	0,229471	0,222991	0,216344	0,20959	0,202787	0,195982	0,18922	0,182538
-6	0,299561	0,293342	0,286453	0,286453	0,271107	0,26287	0,254395	0,245773	0,237088	0,228414	0,219813	0,211339	0,203035
-5,5	0,353538	0,344893	0,335392	0,335392	0,314518	0,303473	0,292221	0,280892	0,269597	0,258431	0,24747	0,236777	0,2264
-5	0,423097	0,410746	0,397314	0,397314	0,368307	0,353232	0,338064	0,32298	0,308125	0,293617	0,279543	0,265971	0,252944
-4,5	0,514614	0,496406	0,476872	0,476872	0,435612	0,414651	0,393881	0,373536	0,353796	0,334791	0,31661	0,299307	0,282909
-4	0,637893	0,610053	0,580729	0,580729	0,52055	0,490852	0,461979	0,434217	0,407755	0,382707	0,359127	0,337026	0,316377
-3,5	0,808393	0,764006	0,718407	0,718407	0,628326	0,585502	0,544843	0,506617	0,470945	0,437843	0,407253	0,379068	0,35315
-3	1,05099	0,976795	0,903197	0,903197	0,76498	0,702362	0,64462	0,59178	0,543681	0,50005	0,460557	0,42485	0,392577
-2,5	1,405748	1,275352	1,152253	1,152253	0,936092	0,843982	0,761981	0,689271	0,624924	0,568006	0,517631	0,472991	0,433361
-2	1,933629	1,693991	1,482971	1,482971	1,143185	1,008875	0,894036	0,795709	0,711293	0,63857	0,575675	0,521053	0,473414
-1,5	2,706112	2,25825	1,898611	1,898611	1,376469	1,186862	1,031481	0,903086	0,796114	0,706278	0,630255	0,565457	0,509853
-1	3,720032	2,92886	2,355502	2,355502	1,605507	1,354501	1,156552	0,998022	0,869306	0,763507	0,67558	0,601776	0,539266
-0,5	4,689556	3,518072	2,731782	2,731782	1,777693	1,476473	1,245152	1,063805	0,919099	0,801845	0,705549	0,625523	0,558315
0	5,067595	3,740923	2,870185	2,870185	1,83834	1,518747	1,275454	1,08606	0,935792	0,814599	0,715455	0,633331	0,564549
0,5	4,605508	3,470313	2,702861	2,702861	1,765426	1,468017	1,239144	1,059426	0,915835	0,799364	0,703631	0,624018	0,557117
1	3,617554	2,864323	2,313363	2,313363	1,585758	1,340421	1,146279	0,990371	0,863503	0,759033	0,672079	0,599	0,537039
1,5	2,626173	2,201712	1,858212	1,858212	1,354966	1,170821	1,019338	0,893765	0,788865	0,700569	0,625709	0,561798	0,506879
2	1,879525	1,651952	1,450441	1,450441	1,123602	0,993559	0,881972	0,786131	0,703627	0,632385	0,570644	0,51693	0,47001
2,5	1,370017	1,245672	1,127837	1,127837	0,91979	0,830675	0,751098	0,680342	0,61757	0,561921	0,512572	0,468763	0,429809
3	1,026986	0,95592	0,88524	0,88524	0,751972	0,691354	0,635318	0,58392	0,537032	0,494416	0,455771	0,420773	0,389092
3,5	0,79179	0,7491	0,705165	0,705165	0,618115	0,576605	0,537117	0,49992	0,465146	0,432822	0,402902	0,375294	0,349871
4	0,626054	0,599182	0,570841	0,570841	0,512553	0,483721	0,455646	0,428609	0,4028	0,378334	0,355271	0,333625	0,313377
4,5	0,50593	0,4883	0,469369	0,469369	0,429318	0,408934	0,38871	0,368877	0,349608	0,331035	0,313246	0,296297	0,280216
5	0,416563	0,404573	0,391525	0,391525	0,363309	0,348626	0,333837	0,319114	0,304601	0,290412	0,276635	0,263335	0,250557
5,5	0,348513	0,340101	0,330852	0,330852	0,31051	0,299735	0,288749	0,277679	0,266633	0,255703	0,244966	0,234482	0,224299
6	0,29562	0,289557	0,282837	0,282837	0,267858	0,259811	0,251525	0,243091	0,234589	0,226092	0,21766	0,209347	0,201194
6,5	0,25376	0,249287	0,244297	0,244297	0,233055	0,226946	0,220604	0,214094	0,207476	0,200805	0,19413	0,187492	0,180928
7	0,220103	0,216734	0,212958	0,212958	0,204373	0,199664	0,194743	0,189656	0,184447	0,179159	0,173828	0,168489	0,163171
7,5	0,19266	0,190077	0,187169	0,187169	0,180511	0,17683	0,172962	0,16894	0,164797	0,160565	0,156272	0,151945	0,147608
8	0,170004	0,167991	0,165717	0,165717	0,160481	0,157567	0,15449	0,151276	0,147947	0,144529	0,141043	0,13751	0,133949
8,5	0,151092	0,149501	0,147699	0,147699	0,143528	0,141194	0,13872	0,136124	0,133424	0,130638	0,127785	0,124879	0,121936
9	0,135147	0,133874	0,132428	0,132428	0,129067	0,127178	0,125168	0,123051	0,120842	0,118554	0,116199	0,113792	0,111345
9,5	0,121585	0,120554	0,119381	0,119381	0,116644	0,1151	0,113452	0,111711	0,109887	0,107992	0,106036	0,104029	0,10198
10	0,109955	0,109112	0,10815	0,10815	0,1059	0,104626	0,103263	0,10182	0,100303	0,098723	0,097086	0,095401	0,093675

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

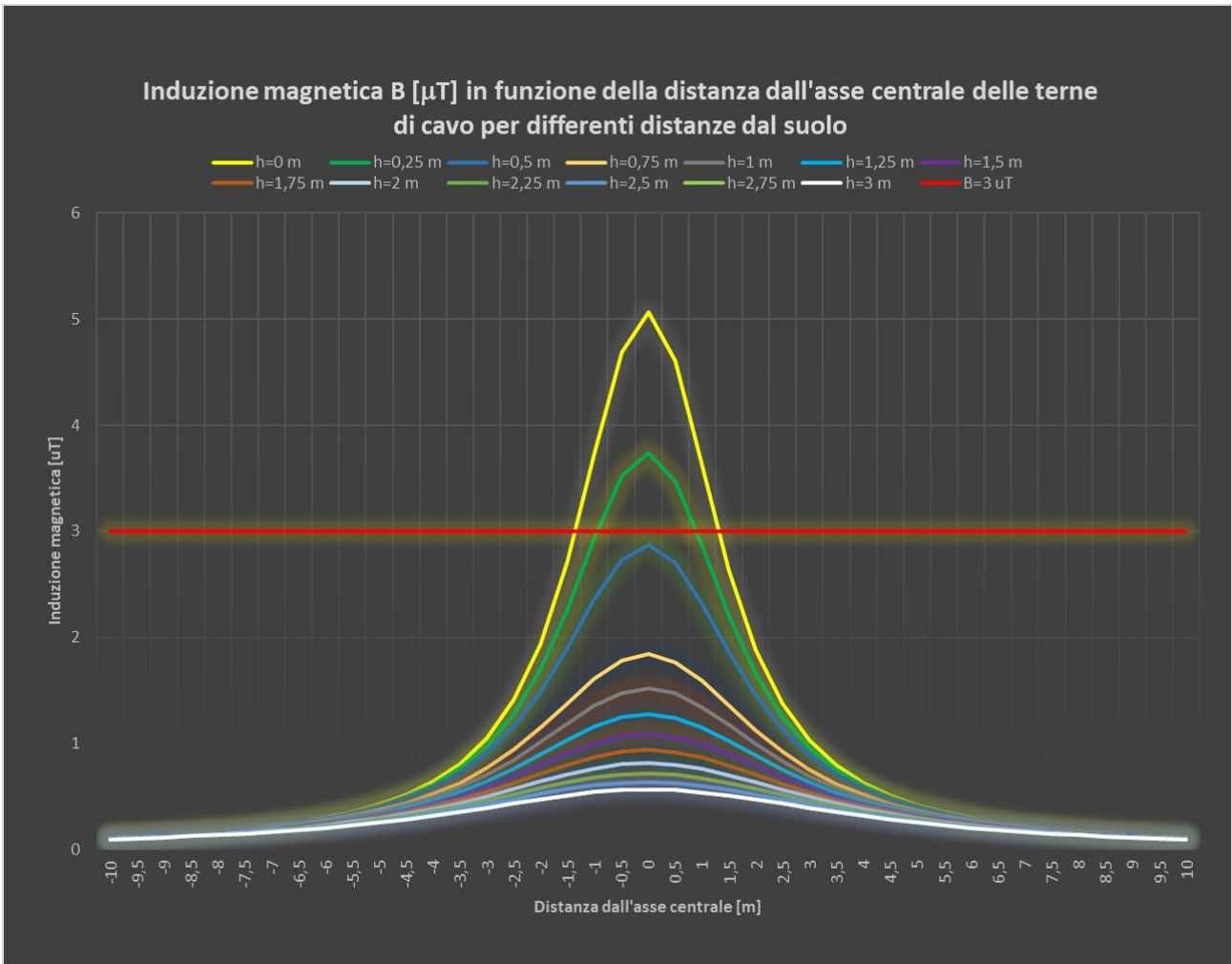


Figura 5.1.22: Induzione magnetica per varie distanze dall’asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,96 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,46 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l’intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 2,64 m e si può approssimare a 3 m.

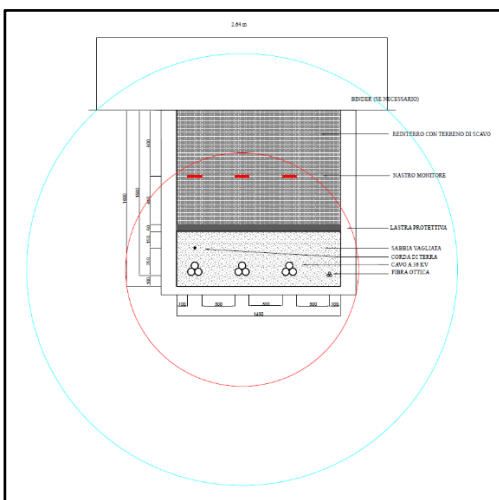


Figura 5.1.23: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA C4 – D3

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,086261	0,0856	0,084846	0,084004	0,083081	0,082081	0,081011	0,079878	0,078688	0,077447	0,076162	0,074839	0,073484
-9,5	0,095392	0,094584	0,093665	0,093665	0,091518	0,090306	0,089013	0,087647	0,086216	0,084728	0,083192	0,081616	0,080007
-9	0,106042	0,105044	0,103911	0,103911	0,101275	0,099793	0,098216	0,096555	0,094821	0,093024	0,091176	0,089286	0,087363
-8,5	0,118561	0,117315	0,115903	0,115903	0,112633	0,110802	0,108861	0,106824	0,104705	0,102519	0,100278	0,097996	0,095685
-8	0,13341	0,131834	0,130053	0,130053	0,125949	0,123664	0,12125	0,118728	0,116116	0,113433	0,110696	0,107921	0,105125
-7,5	0,151196	0,149175	0,146898	0,146898	0,141682	0,138796	0,135763	0,132608	0,129357	0,126035	0,122664	0,119267	0,11586
-7	0,172738	0,170103	0,167148	0,167148	0,160425	0,156735	0,152877	0,148887	0,144801	0,14065	0,136465	0,132272	0,128095
-6,5	0,19915	0,195655	0,191754	0,191754	0,182955	0,17817	0,173199	0,168095	0,162903	0,157668	0,152427	0,147213	0,142057
-6	0,231988	0,227256	0,222008	0,222008	0,210294	0,203994	0,197502	0,19089	0,184222	0,177553	0,170933	0,164404	0,157998
-5,5	0,273462	0,266907	0,259692	0,259692	0,243799	0,235368	0,226766	0,21809	0,209427	0,200849	0,192418	0,184182	0,176179
-5	0,326786	0,317462	0,3073	0,3073	0,285281	0,2738	0,262223	0,250688	0,239306	0,228169	0,217349	0,206897	0,196852
-4,5	0,396755	0,383081	0,368369	0,368369	0,337153	0,321226	0,305402	0,289862	0,274749	0,260167	0,24619	0,232864	0,220216
-4	0,490707	0,469935	0,447964	0,447964	0,402599	0,380084	0,358119	0,336931	0,316678	0,29746	0,279327	0,262296	0,246358
-3,5	0,620175	0,587314	0,553352	0,553352	0,485692	0,453281	0,422374	0,393205	0,365893	0,340475	0,316926	0,295181	0,27515
-3	0,803703	0,749269	0,694789	0,694789	0,591277	0,543911	0,499999	0,459631	0,422745	0,389179	0,358716	0,331113	0,306118
-2,5	1,071367	0,976577	0,885903	0,885903	0,724149	0,654348	0,59182	0,536099	0,48659	0,442658	0,403677	0,369063	0,338285
-2	1,470378	1,297195	1,141791	1,141791	0,886533	0,784161	0,69607	0,620282	0,554981	0,498572	0,449686	0,407165	0,370035
-1,5	2,063286	1,737471	1,469626	1,469626	1,072529	0,926378	0,805999	0,706181	0,622818	0,552692	0,493282	0,442604	0,399093
-1	2,879381	2,283449	1,843256	1,843256	1,259725	1,063099	0,90775	0,783218	0,682065	0,598912	0,52981	0,471818	0,422711
-0,5	3,740059	2,798786	2,167778	2,167778	1,404938	1,165092	0,981314	0,837518	0,722963	0,63027	0,554237	0,491116	0,438151
0	4,124634	3,013417	2,29622	2,29622	1,458718	1,202039	1,007505	0,856583	0,737163	0,641058	0,562577	0,497662	0,443361
0,5	3,697481	2,775141	2,153709	2,153709	1,399111	1,161108	0,978502	0,835479	0,72145	0,629124	0,553354	0,490424	0,437602
1	2,831061	2,252959	1,823389	1,823389	1,250486	1,056538	0,90298	0,779677	0,679387	0,596852	0,528202	0,470546	0,421692
1,5	2,027189	1,711679	1,451093	1,451093	1,062631	0,918996	0,800416	0,7019	0,619493	0,550077	0,491202	0,440932	0,397735
2	1,446352	1,278353	1,127114	1,127114	0,877631	0,777187	0,690572	0,615915	0,551486	0,495753	0,447395	0,405287	0,368486
2,5	1,055568	0,963367	0,874976	0,874976	0,716799	0,648334	0,586893	0,532053	0,483255	0,439897	0,401381	0,367145	0,336673
3	0,793087	0,739996	0,686781	0,686781	0,585439	0,538959	0,495807	0,456084	0,419742	0,386632	0,356552	0,329268	0,304541
3,5	0,612821	0,580692	0,547453	0,547453	0,48112	0,44929	0,418903	0,390192	0,363281	0,338211	0,314963	0,293478	0,273669
4	0,485454	0,465102	0,443559	0,443559	0,399023	0,37689	0,355278	0,334413	0,314451	0,295492	0,277591	0,260764	0,245006
4,5	0,392896	0,379474	0,365025	0,365025	0,334339	0,318667	0,303085	0,287772	0,272869	0,258479	0,244677	0,23151	0,219004
5	0,323879	0,314712	0,304718	0,304718	0,283047	0,271739	0,26033	0,248955	0,237725	0,226731	0,216042	0,205712	0,195778
5,5	0,271223	0,26477	0,257666	0,257666	0,242007	0,233696	0,225211	0,21665	0,208098	0,199626	0,191294	0,183152	0,175236
6	0,230231	0,225567	0,220393	0,220393	0,208841	0,202625	0,196218	0,189689	0,183102	0,176512	0,169967	0,163509	0,157172
6,5	0,197747	0,194299	0,19045	0,19045	0,181765	0,17704	0,17213	0,167087	0,161956	0,15678	0,151596	0,146438	0,141334
7	0,171601	0,169	0,166081	0,166081	0,15944	0,155794	0,151981	0,148036	0,143995	0,13989	0,135748	0,131598	0,127463
7,5	0,150263	0,148266	0,146015	0,146015	0,140859	0,138006	0,135006	0,131885	0,128669	0,125381	0,122045	0,11868	0,115307
8	0,132635	0,131077	0,129315	0,129315	0,125256	0,122995	0,120607	0,118111	0,115525	0,112868	0,110158	0,10741	0,104639
8,5	0,117911	0,116678	0,11528	0,11528	0,112044	0,110232	0,108311	0,106293	0,104195	0,102029	0,099809	0,097548	0,095258
9	0,105491	0,104503	0,103381	0,103381	0,100771	0,099303	0,097742	0,096096	0,094378	0,092598	0,090766	0,088893	0,086987
9,5	0,094922	0,094122	0,09321	0,09321	0,091084	0,089883	0,088602	0,087248	0,08583	0,084355	0,082832	0,081269	0,079674
10	0,085856	0,0852	0,084453	0,084453	0,082704	0,081713	0,080653	0,07953	0,078349	0,077119	0,075844	0,074532	0,073188

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

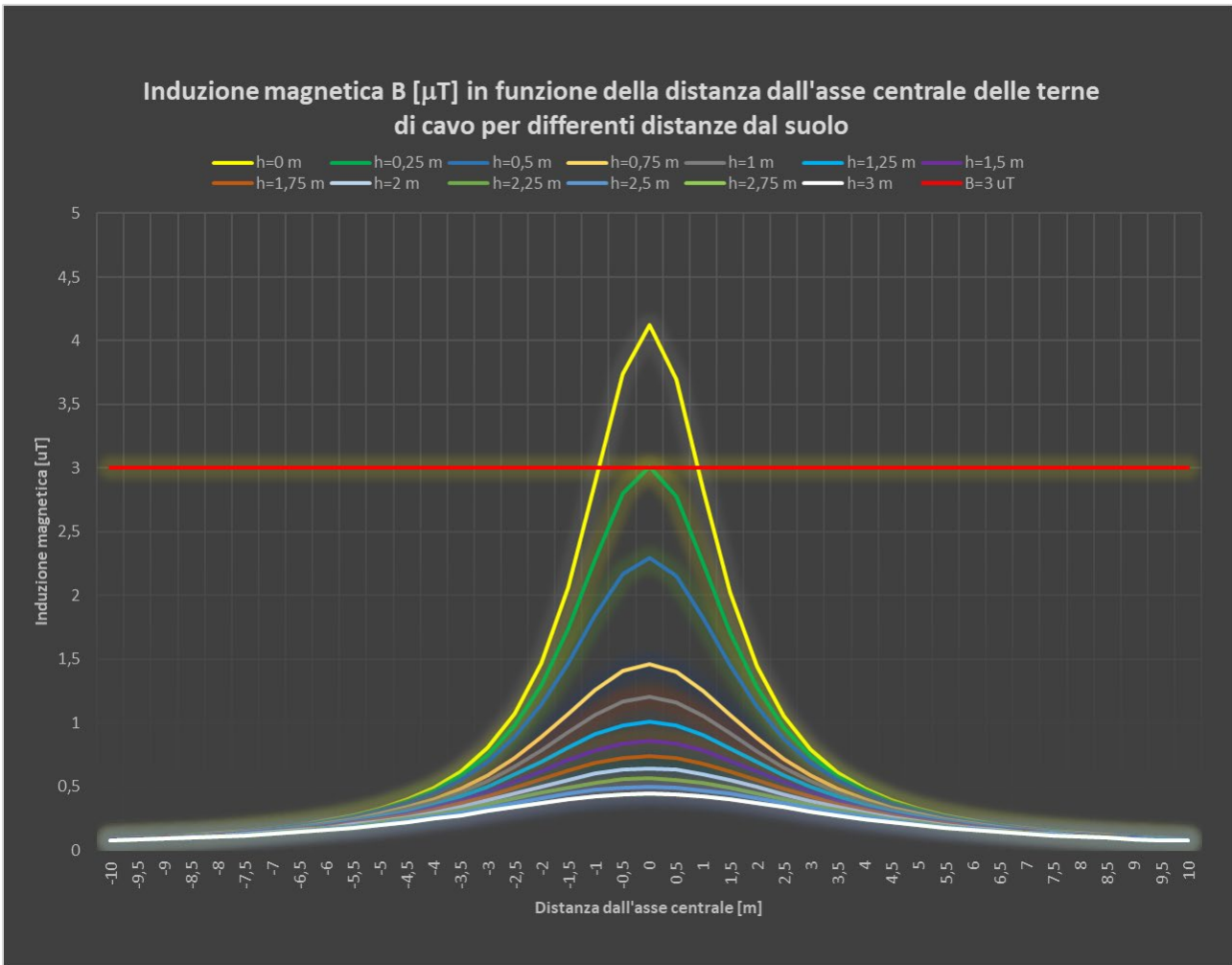


Figura 5.1.24: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 1,76 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 0,26 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l'intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 1,64 m e si può approssimare a 3 m.

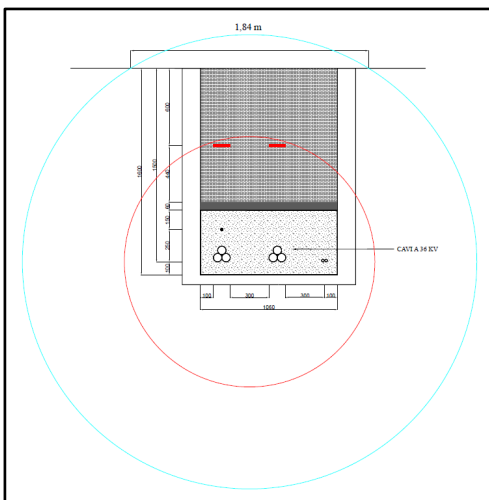


Figura 5.1.25: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

TRATTA A8 – SE RTN 380/36 KV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza 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	0,219964	0,218285	0,21637	0,214231	0,211884	0,209342	0,206622	0,20374	0,200713	0,197556	0,194286	0,19092	0,187473
-9,5	0,243229	0,241177	0,23884	0,23884	0,233382	0,230301	0,227012	0,223537	0,219896	0,216111	0,212204	0,208193	0,204099
-9	0,270362	0,267827	0,264946	0,264946	0,258244	0,254474	0,250463	0,246237	0,241825	0,237253	0,23255	0,227741	0,222849
-8,5	0,302262	0,299095	0,295504	0,295504	0,287185	0,282528	0,277589	0,272405	0,267013	0,261448	0,255746	0,249939	0,244058
-8	0,340103	0,336095	0,331564	0,331564	0,321119	0,315304	0,309161	0,30274	0,296091	0,289261	0,282294	0,275233	0,268115
-7,5	0,385441	0,380296	0,374499	0,374499	0,361216	0,353869	0,346144	0,33811	0,329833	0,321375	0,312794	0,304144	0,295473
-7	0,440365	0,433654	0,426124	0,426124	0,408993	0,39959	0,38976	0,379596	0,369187	0,358617	0,34796	0,337284	0,326649
-6,5	0,507738	0,498823	0,488872	0,488872	0,466431	0,454228	0,441557	0,428546	0,415318	0,40198	0,38863	0,375354	0,362225
-6	0,591549	0,579462	0,566055	0,566055	0,536144	0,520065	0,503504	0,486641	0,46964	0,452645	0,43578	0,419149	0,402838
-5,5	0,697483	0,680705	0,662242	0,662242	0,621602	0,600063	0,578097	0,555956	0,533859	0,511992	0,490507	0,469528	0,449149
-5	0,833829	0,809899	0,783834	0,783834	0,727432	0,698063	0,668476	0,639017	0,609973	0,581573	0,553995	0,527371	0,501791
-4,5	1,012979	0,977762	0,939918	0,939918	0,859793	0,818996	0,778513	0,738805	0,700224	0,663033	0,627411	0,593469	0,561267
-4	1,253958	1,200218	1,143501	1,143501	1,026784	0,969033	0,912794	0,858631	0,806925	0,757912	0,711709	0,668345	0,627783
-3,5	1,586754	1,501247	1,413202	1,413202	1,238692	1,155471	1,076304	1,001737	0,932031	0,867243	0,807278	0,751949	0,701004
-3	2,05962	1,916987	1,775095	1,775095	1,507567	1,385911	1,273476	1,170369	1,076328	0,990869	0,913386	0,843223	0,779718
-2,5	2,750426	2,500192	2,263121	2,263121	1,844841	1,665811	1,506016	1,36399	1,238029	1,126392	1,027415	0,939563	0,861458
-2	3,778485	3,319011	2,912625	2,912625	2,254558	1,993098	1,768898	1,576441	1,410836	1,267882	1,144024	1,036287	0,942192
-1,5	5,287438	4,427615	3,733545	3,733545	2,719464	2,349138	2,044751	1,792578	1,582008	1,404825	1,254633	1,126431	1,016277
-1	7,288138	5,760697	4,647672	4,647672	3,182512	2,689452	2,299541	1,986555	1,731938	1,522312	1,347856	1,201248	1,076952
-0,5	9,258061	6,968632	5,424896	5,424896	3,542178	2,945273	2,485988	2,125366	1,837243	1,60354	1,411451	1,251706	1,117471
0	10,14591	7,497556	5,755894	5,755894	3,688622	3,047662	2,559553	2,179488	1,877895	1,634635	1,435623	1,27077	1,1327
0,5	9,408221	7,062399	5,485636	5,485636	3,570285	2,965218	2,500485	2,13613	1,845388	1,609808	1,416347	1,255584	1,12058
1	7,523301	5,909291	4,745972	4,745972	3,23009	2,723883	2,325002	2,005741	1,746643	1,533752	1,356878	1,208452	1,082768
1,5	5,500065	4,574049	3,83678	3,83678	2,774124	2,390028	2,075836	1,816557	1,600755	1,41966	1,266505	1,136031	1,024113
2	3,931525	3,434838	3,000606	3,000606	2,306488	2,033547	1,800707	1,601693	1,431067	1,284233	1,15735	1,047235	0,951252
2,5	2,853636	2,584253	2,331178	2,331178	1,889314	1,701877	1,535382	1,388013	1,257785	1,142729	1,040999	0,950921	0,871007
3	2,129303	1,976756	1,825884	1,825884	1,543675	1,416261	1,29899	1,191844	1,094442	1,00619	0,926385	0,85429	0,789173
3,5	1,634912	1,544065	1,450899	1,450899	1,267325	1,180268	1,097732	1,020235	0,947999	0,881035	0,819206	0,762281	0,709973
4	1,288207	1,231449	1,171719	1,171719	1,049338	0,989043	0,930487	0,874238	0,820671	0,77001	0,722356	0,677719	0,636041
4,5	1,038026	1,001022	0,961341	0,961341	0,877601	0,835104	0,793026	0,75184	0,711906	0,673484	0,636751	0,601812	0,568718
5	0,852619	0,827584	0,800359	0,800359	0,741592	0,711071	0,680377	0,649868	0,619839	0,590525	0,562104	0,534708	0,508424
5,5	0,711899	0,694412	0,675191	0,675191	0,632967	0,610633	0,587889	0,564996	0,542181	0,519633	0,49751	0,475935	0,455004
6	0,602829	0,590272	0,576356	0,576356	0,545358	0,528721	0,511605	0,494198	0,476668	0,459164	0,441814	0,424724	0,407982
6,5	0,516718	0,507483	0,497181	0,497181	0,473977	0,461376	0,448303	0,434893	0,421271	0,40755	0,393831	0,380201	0,366734
7	0,447625	0,440689	0,432911	0,432911	0,415233	0,405541	0,395416	0,384956	0,374252	0,363391	0,35245	0,341499	0,330599
7,5	0,391389	0,386083	0,380107	0,380107	0,366426	0,358865	0,35092	0,342663	0,334162	0,325482	0,316681	0,307816	0,298936
8	0,345035	0,34091	0,336247	0,336247	0,325506	0,31953	0,313222	0,306631	0,299811	0,292808	0,28567	0,27844	0,271157
8,5	0,306395	0,30314	0,299451	0,299451	0,290909	0,286131	0,281065	0,27575	0,270225	0,264526	0,258689	0,252749	0,246735
9	0,273859	0,271258	0,268302	0,268302	0,261429	0,257566	0,253456	0,249129	0,244613	0,239936	0,235126	0,23021	0,225212
9,5	0,246213	0,24411	0,241716	0,241716	0,236126	0,232972	0,229606	0,226051	0,222328	0,21846	0,214467	0,21037	0,20619
10	0,22253	0,220812	0,218852	0,218852	0,214262	0,211663	0,208883	0,205937	0,202844	0,19962	0,196282	0,192847	0,189329

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

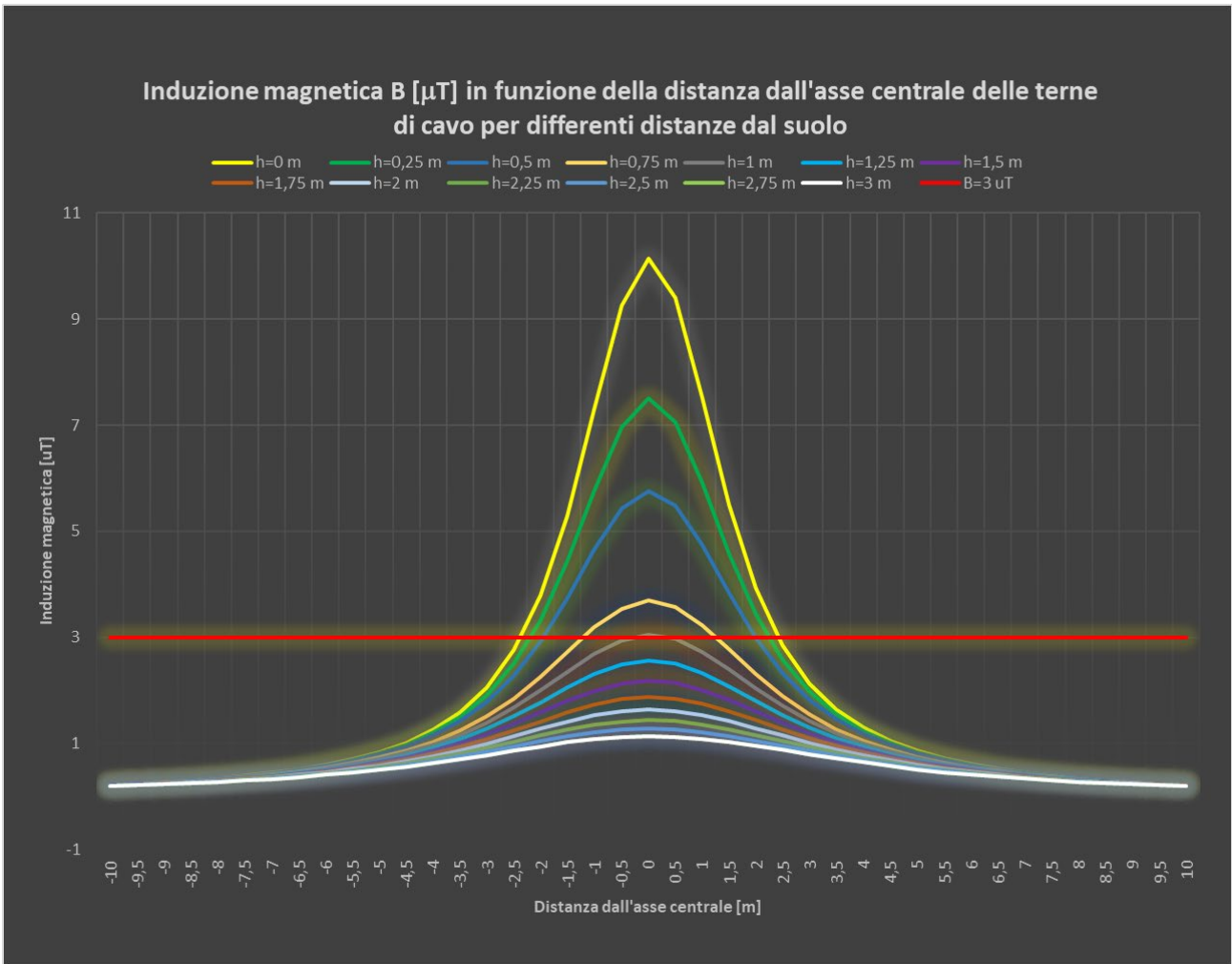


Figura 5.1.26: Induzione magnetica per varie distanze dall’asse centrale e distanze dal suolo

Il raggio della linea equicampo dal centro conduttori con induzione magnetica $3 \mu T$ è pari a 2,78 m, la fascia di rispetto al di sopra del terreno (in verticale) è di 1,28 m, la fascia di rispetto al livello del suolo, ovvero l’intersezione della linea equicampo a $3 \mu T$ e la linea del terreno è di 4,74 m e si può approssimare a 5 m.

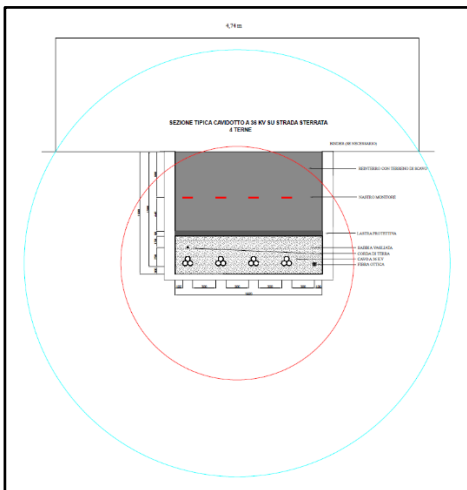


Figura 5.1.27: Circonferenze equicampo a $3 \mu T$ (ciano) e a $10 \mu T$ (rosso)

6. CONCLUSIONI

Dalle simulazioni effettuate si evince che la fascia di rispetto al livello del suolo più elevata (e conseguentemente la DPA più elevata) si ottiene per la tratta finale (tratta A8 – SE RTN 380/36 KV), nella quale sussistono quattro terne di cavi in parallelo.

Tuttavia, all'interno delle fasce di rispetto al livello del suolo, in cui è necessario applicare le prescrizioni previste dal D.P.C.M. del 08/07/2003, 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 nei cavi a 36 KV, 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, l'impianto eolico non ha alcun impatto elettromagnetico negativo alla frequenza di rete 50 Hz sulla popolazione esterna in base alla Normativa vigente.