

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



**REGIONE  
BASILICATA**

Progetto Definitivo

## Parco Eolico Albano

Titolo elaborato:

# Relazione impatto elettromagnetico

EP	TL	GD	EMISSIONE	15/03/24	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

### PROPONENTE



#### CLEAN ENERGY PRIME SRL

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

### CONSULENZA



#### GECODOR SRL

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

#### PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice  
**ALSA118**

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 75

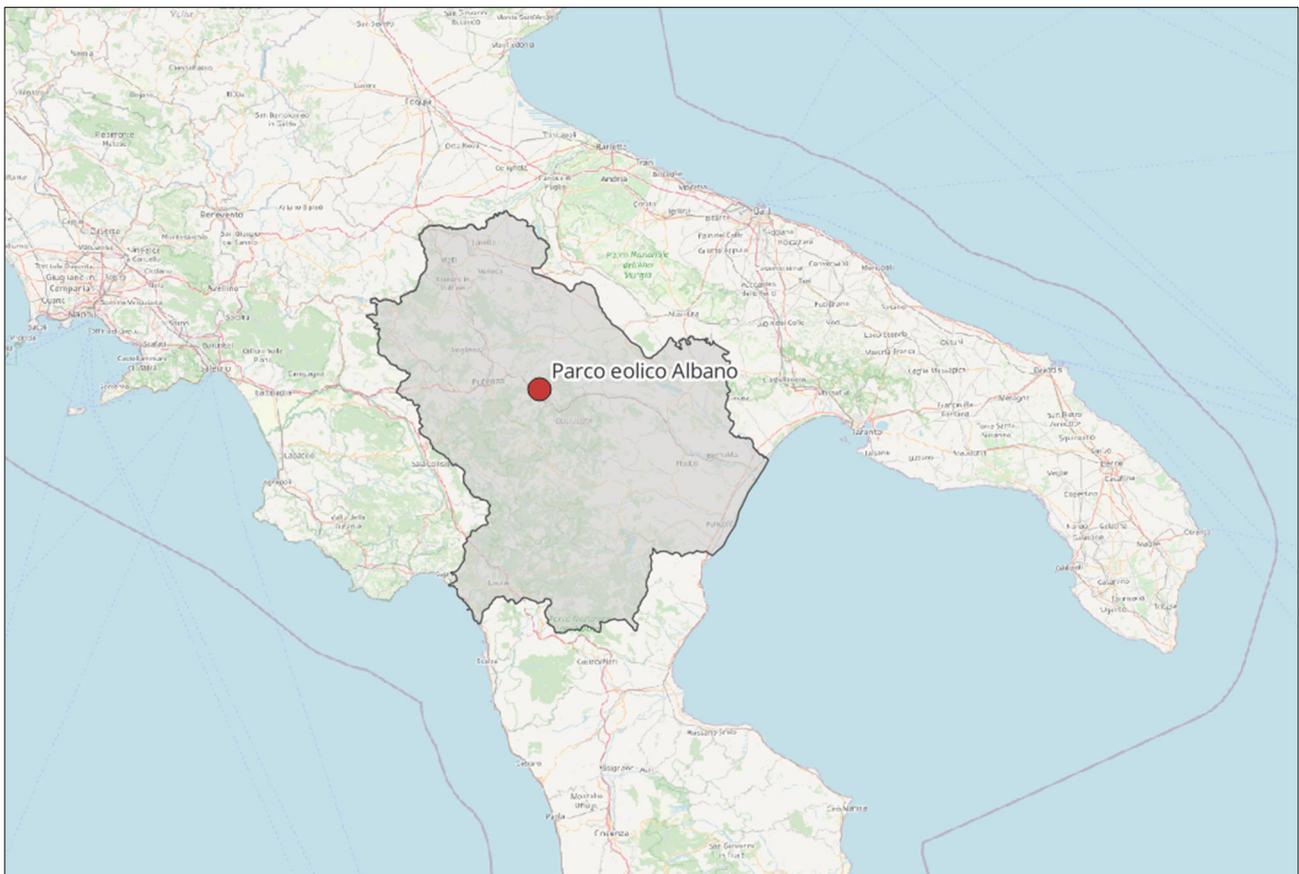
## Sommarario

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	5
3.1. Aerogeneratore di progetto.....	8
3.2. Sistema di distribuzione a 33 kV.....	9
3.3. Linee elettriche a 33 kV .....	11
3.4. Linee elettriche a 36 kV .....	14
3.5. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV .....	15
3.6. Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV .....	19
4. VALORI LIMITE DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA E DELL'INTENSITA' DEL CAMPO ELETTRICO .....	24
5. CALCOLO DELLE DPA.....	25
5.1. DPA aerogeneratori di progetto.....	26
5.2. DPA collegamenti in cavo interrato a 33 kV.....	27
5.3. DPA collegamenti in cavo interrato a 36 kV.....	69
5.4. DPA Stazione Elettrica Utente 36/33 kV .....	74
5.5. DPA Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV.....	75
6. CONCLUSIONI.....	75

## 1. PREMESSA

La Clean Energy Prime s.r.l. è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Basilicata, denominato “Parco Eolico Albano”, di potenza totale pari a 54 MW, ubicato nel territorio dei Comuni di Albano di Lucania (PZ) e Tricarico (MT) e avente punto di connessione in corrispondenza della Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV di futura realizzazione nel Comune di Brindisi Montagna (PZ).

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



**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Albano

Nella presente trattazione è stato condotto uno studio preliminare relativo alle fasce di rispetto e alla Distanza di Prima Approssimazione (DPA) per tutte le sorgenti di campo di induzione magnetica riguardanti l'impianto in progetto, ovvero gli aerogeneratori, i collegamenti elettrici e le stazioni elettriche.

## **2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

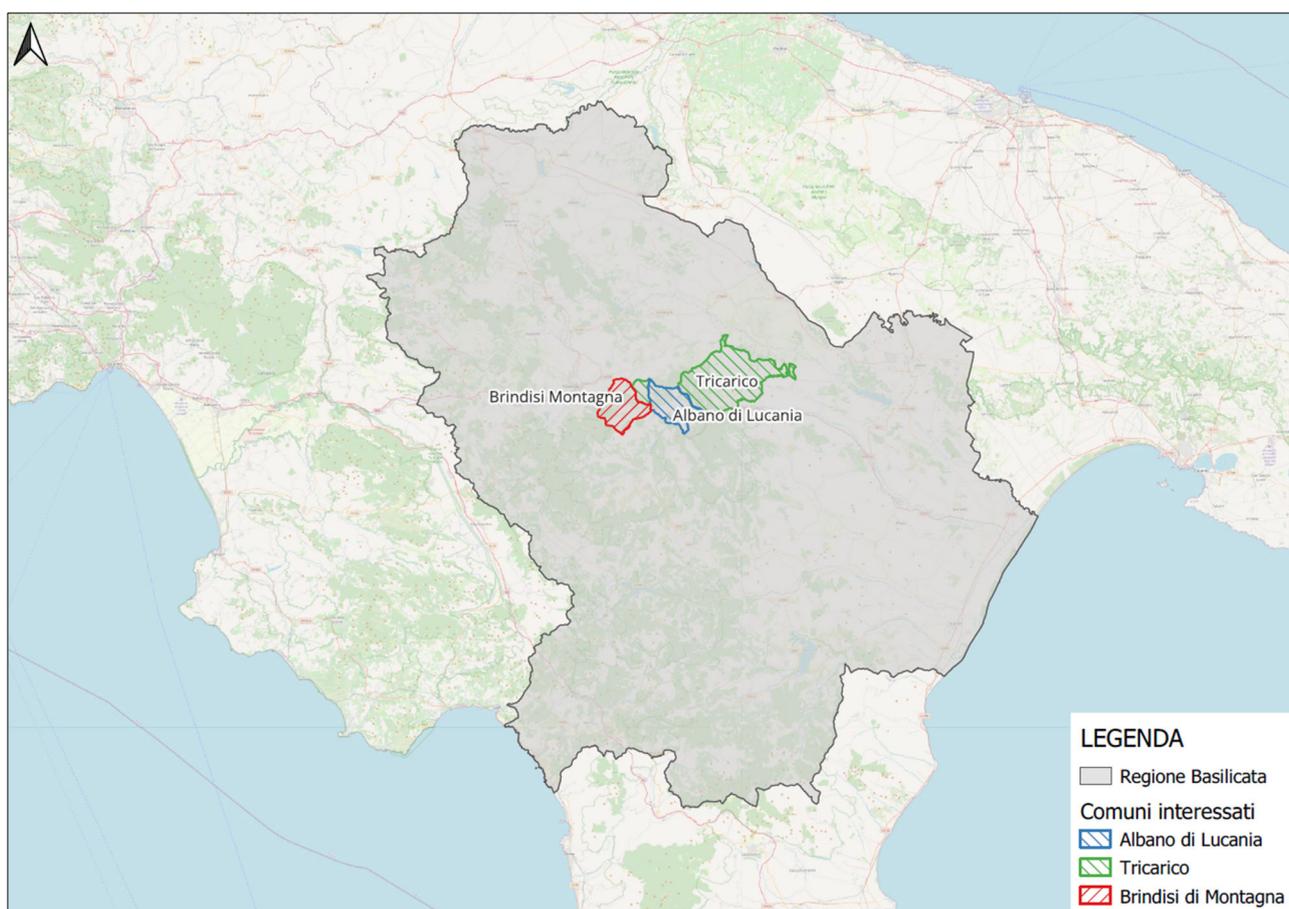
Nel seguito sono riportate le norme tecniche di riferimento della presente trattazione:

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

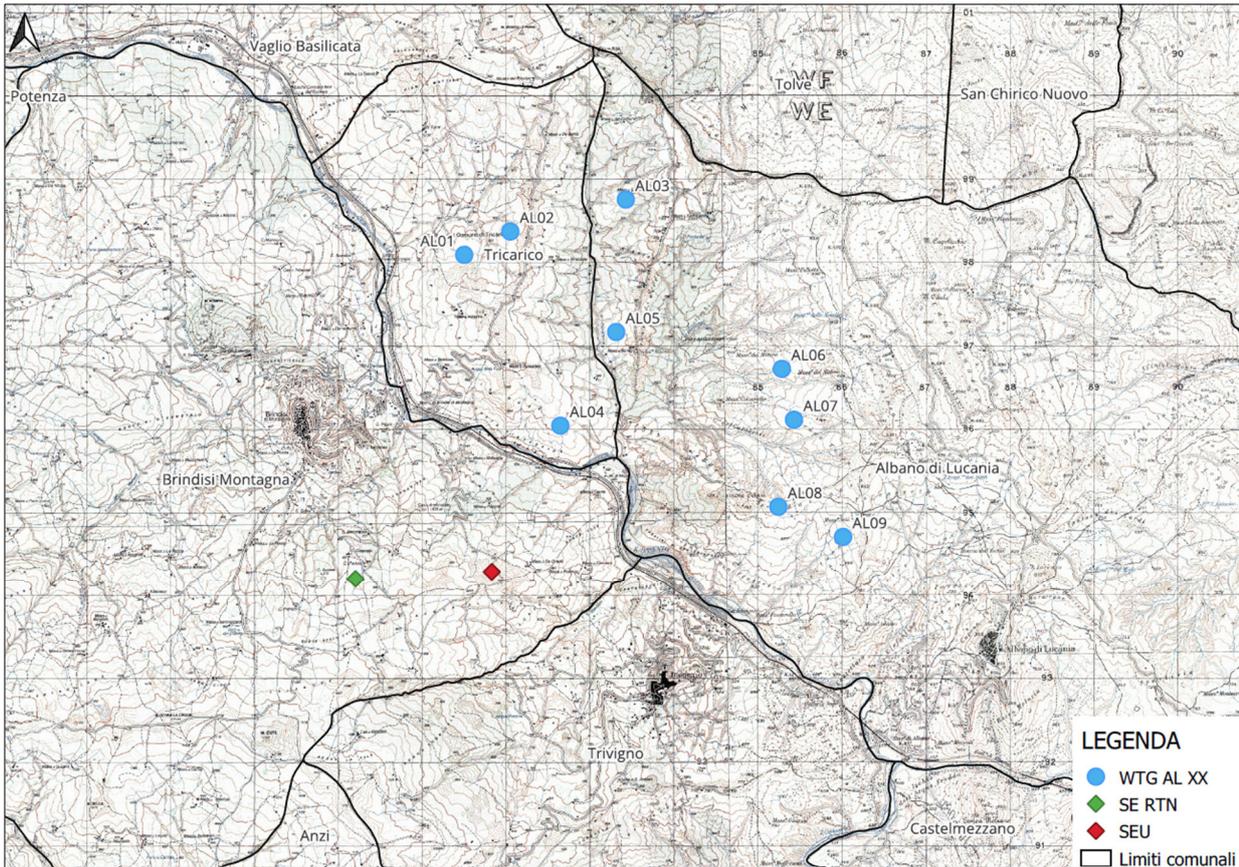
### 3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale pari a 54 MW ed è costituito da 9 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MW, altezza torre di 135 m e rotore di 170 m, collegati tra loro mediante cavi interrati in Media Tensione a 33 kV, che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 36/33 kV, al fine di collegarsi alla Stazione Elettrica (SE) della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) Terna attraverso due terne di cavi interrati a 36 kV.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni Albano di Lucania (PZ), dove ricadono 6 aerogeneratori, Tricarico (MT), dove ricadono 3 aerogeneratori, e il Comune di Brindisi Montagna (PZ), dove sono ubicate la SEU 36/33 kV e la SE RTN Terna 150/36 kV (**Figura 3.1**).



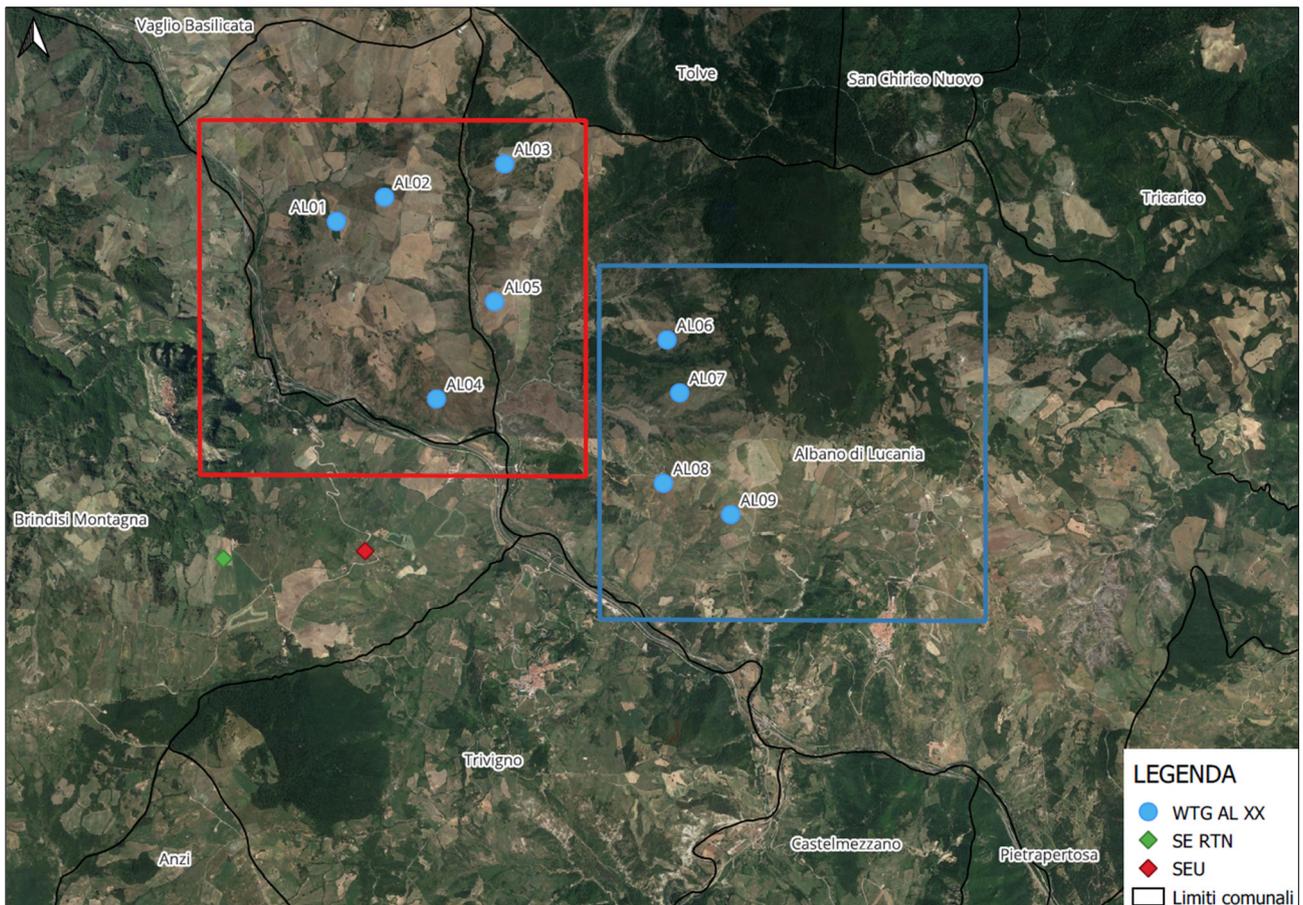
**Figura 3.1:** Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati



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

Il layout del parco eolico risulta suddiviso in due parti (**Figura 3.3**), la zona 1, in cui sono ubicati 5 aerogeneratori (AL01÷AL05) e ricadente nel territorio comunale di Tricarico e nella parte nord-occidentale del Comune di Albano di Lucania, e la zona 2, in cui sono localizzati i restanti aerogeneratori e ricadente interamente nel comune di Albano di Lucania a Nord-Ovest del centro abitato.

La SEU 36/33 kV è localizzata in prossimità del punto di connessione alla RTN, a Sud-Ovest rispetto alle zone 1 e 2.



**Figura 3.3:** Layout d’impianto su ortofoto suddiviso in zone: zona 1 (rettangolo rosso) e zona 2 (rettangolo ciano)

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

Le linee elettriche in Media Tensione sono collegate alla SEU 36/33 kV, a sua volta collegata, mediante un sistema di 2 linee elettriche interrate a 36 kV, alla SE della RTN Terna di trasformazione 150/36 kV. La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata da Terna (CP 202101863) prevede che l’impianto eolico in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla futura Stazione Elettrica della RTN a 150/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150 kV "Potenza Est - Salandra", previa realizzazione dei seguenti interventi:

- nuovo elettrodotto RTN a 150 kV tra le SSE Vaglio RT e la SE RTN a 150 kV “Vaglio”, come previsto dal Piano di Sviluppo Terna (intervento 532-P);
- raccordi della linea RTN a 150 kV “Campomaggiore-Salandra” alla SE RTN a 380/150 kV “Garaguso”, come previsto dal Piano di Sviluppo Terna (intervento 510-P);

- potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Potenza Est - Salandra", nel tratto compreso tra la CP Potenza Est e i raccordi suddetti, e rimozione dei relativi elementi limitanti.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato "ALEG024 Relazione viabilità di accesso al cantiere (road survey)".

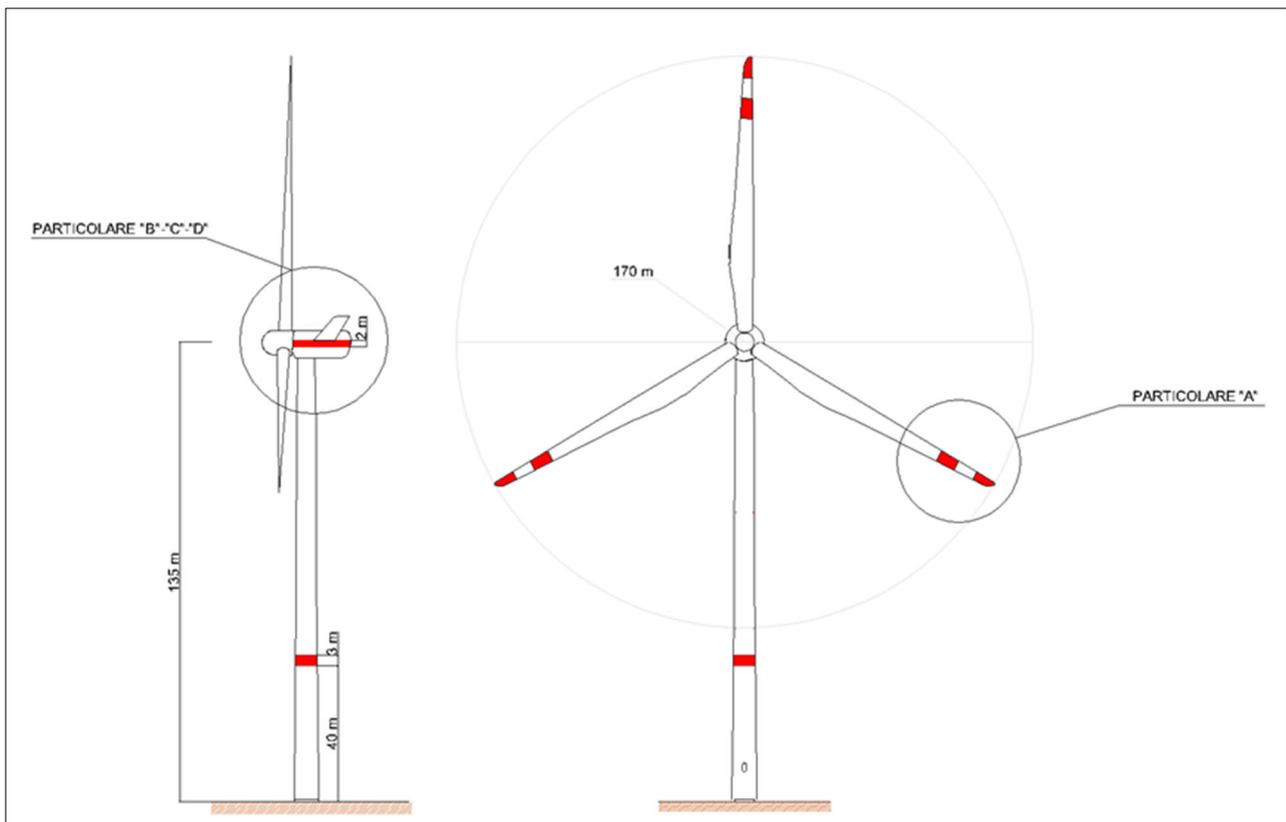
### 3.1. Aerogeneratore di progetto

Il progetto prevede l'installazione di un aerogeneratore modello Siemens Gamesa SG170, di potenza nominale pari a 6,0 MW, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore pari a 170 m (**Figura 3.1.1**).

Oltre ai componenti sopra elencati, è previsto un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale e il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, a passo variabile, è in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 3.1.1**.



**Figura 3.1.1:** Profilo aerogeneratore SG170 – 6,0 MW – HH = 135 m – D = 170 m

<b>Rotor</b>		<b>Grid Terminals (LV)</b>	
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 <sup>2</sup>	<b>Yaw System</b>	
Power regulation.....	Pitch & torque regulation with variable speed	Type.....	Active
Rotor tilt.....	6 degrees	Yaw bearing.....	Externally geared
<b>Blade</b>		Yaw drive.....	Electric gear motors
Type.....	Self-supporting	Yaw brake.....	Active friction brake
Single piece blade length	83,3 m	<b>Controller</b>	
Segmented blade length:		Type.....	Siemens Integrated Control System (SICS)
Inboard module.....	68,33 m	SCADA system.....	Consolidated SCADA (CSSS)
Outboard module.....	15,04 m	<b>Tower</b>	
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) Semi-gloss, < 30 / ISO2813	Corrosion protection.....	
Surface gloss.....	Light grey, RAL 7035 or	Surface gloss.....	Painted
Surface color.....	White, RAL 9018	Color.....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
<b>Aerodynamic Brake</b>		<b>Operational Data</b>	
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)
<b>Load-Supporting Parts</b>		Cut-out wind speed.....	25 m/s
Hub.....	Nodular cast iron	Restart wind speed.....	22 m/s
Main shaft.....	Nodular cast iron	<b>Weight</b>	
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	Modular approach.....	Different modules depending on restriction
<b>Mechanical Brake</b>			
Type.....	Hydraulic disc brake		
Position.....	Gearbox rear end		
<b>Nacelle Cover</b>			
Type.....	Totally enclosed		
Surface gloss.....	Semi-gloss, <30 / ISO2813		
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018		
<b>Generator</b>			
Type.....	Asynchronous, DFIG		

**Tabella 3.1.1:** Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

Le caratteristiche dell'aerogeneratore considerato sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato; nelle future fasi progettuali potrà essere possibile prendere in considerazione eventuali altri modelli dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

### 3.2. Sistema di distribuzione a 33 kV

Il Parco Eolico Albano è caratterizzato da una potenza complessiva di 54,0 MW, ottenuta da 9 aerogeneratori di potenza pari a 6,0 MW ciascuno.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante terne di cavi a 33 kV in modo da formare 4 sottocampi (Circuiti A, B, C e D) di 2 e 3 WTG, a ciascuno dei quali è associato ad un colore diverso per chiarezza di rappresentazione.

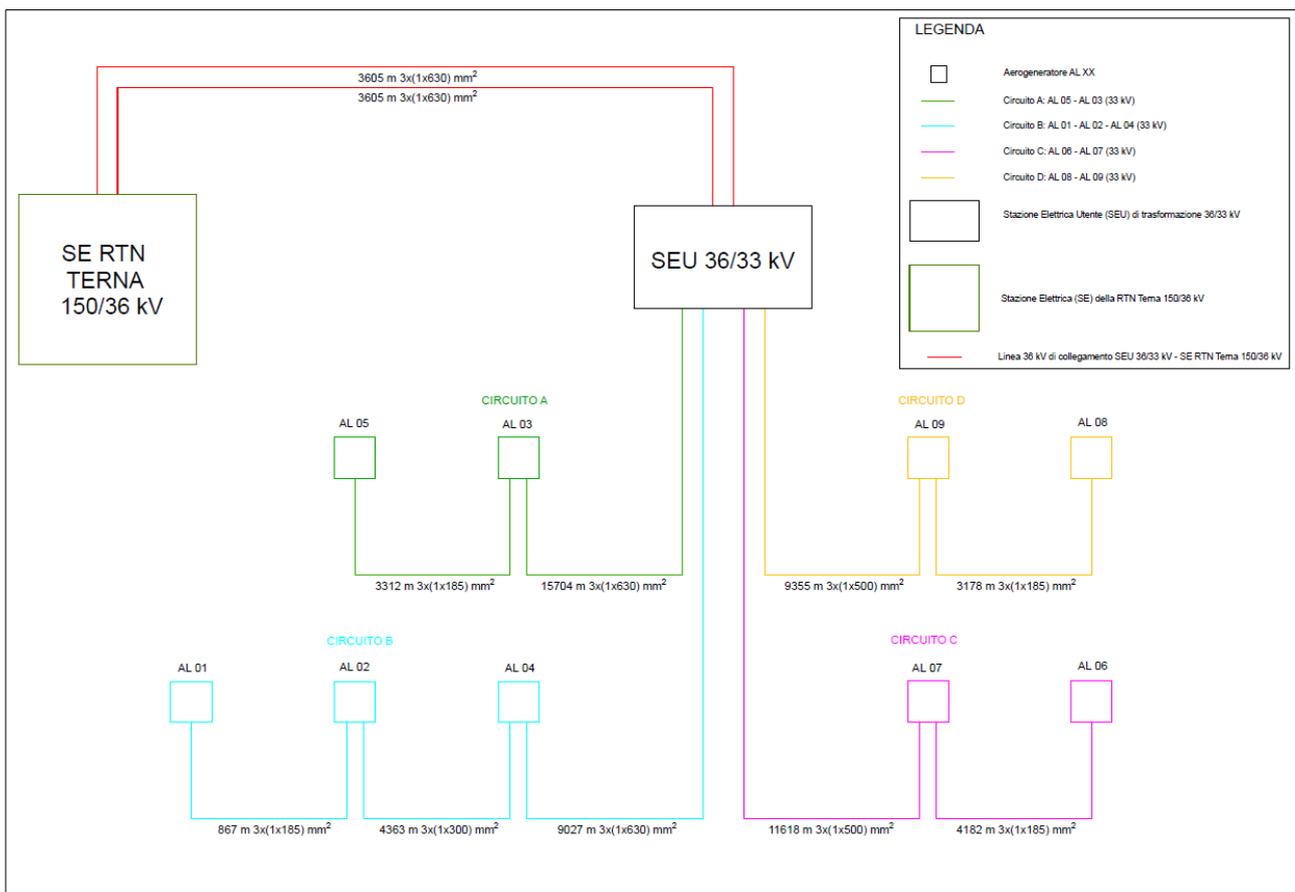
Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MW]
<b>CIRCUITO A</b>	AL 05 – AL 03	12,0
<b>CIRCUITO B</b>	AL 01 – AL 02 – AL 04	18,0
<b>CIRCUITO C</b>	AL 06 – AL 07	12,0
<b>CIRCUITO D</b>	AL 08 – AL 09	12,0

**Tabella 3.2.1:** Distribuzione linee a 33 kV

Gli aerogeneratori sono 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 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**.

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 Stazione Elettrica Utente 36/33 kV.



**Figura 3.2.1:** Schema a blocchi del Parco Eolico Albano

### 3.3. Linee elettriche a 33 kV

---

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

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

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

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

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

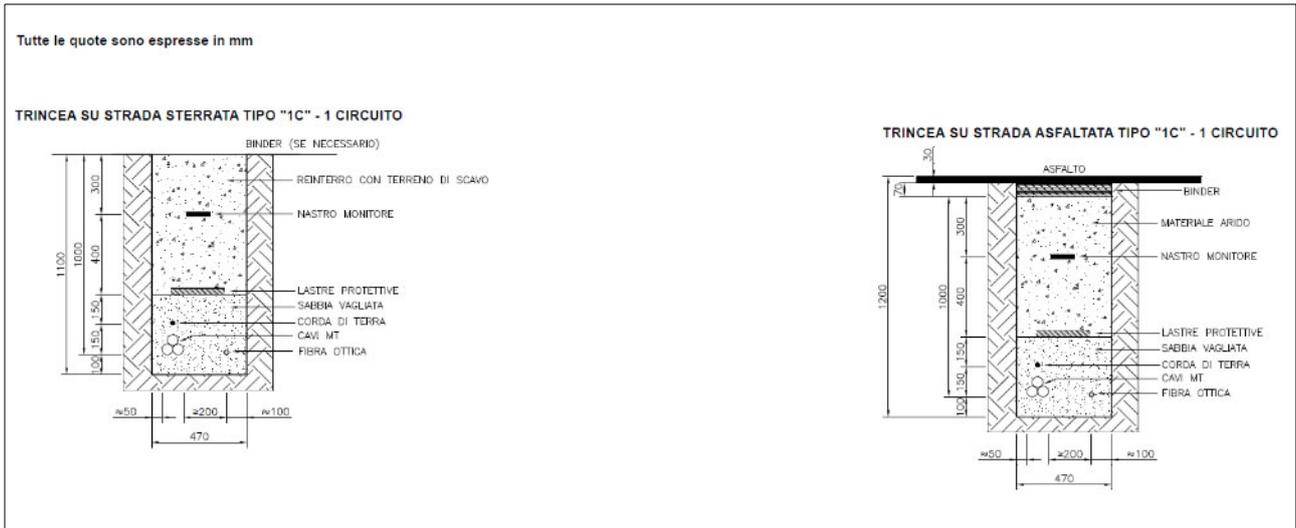
Una lastra protettiva, installata nella parte soprastante, assicura la protezione meccanica del cavo, mentre un nastro monitore ne segnala la presenza.

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

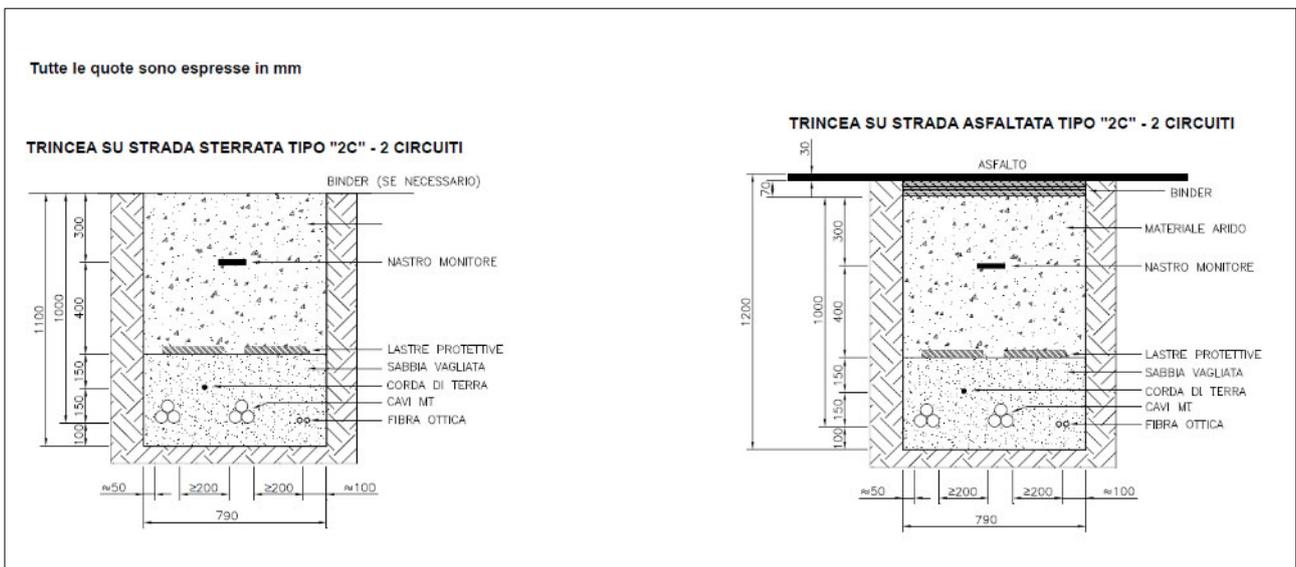
I fattori di progetto presi in considerazione per l'installazione dei cavi sono i seguenti:

- temperatura massima del conduttore pari a 90°C;
- temperatura aria ambiente di 30 °C;
- temperatura del terreno di 20°C;
- resistività termica del terreno pari a 1,5 K m/W;
- tensione nominale pari a 33 kV;
- frequenza pari a 50 Hz;
- profondità di posa di 1,00 m dal piano del suolo.

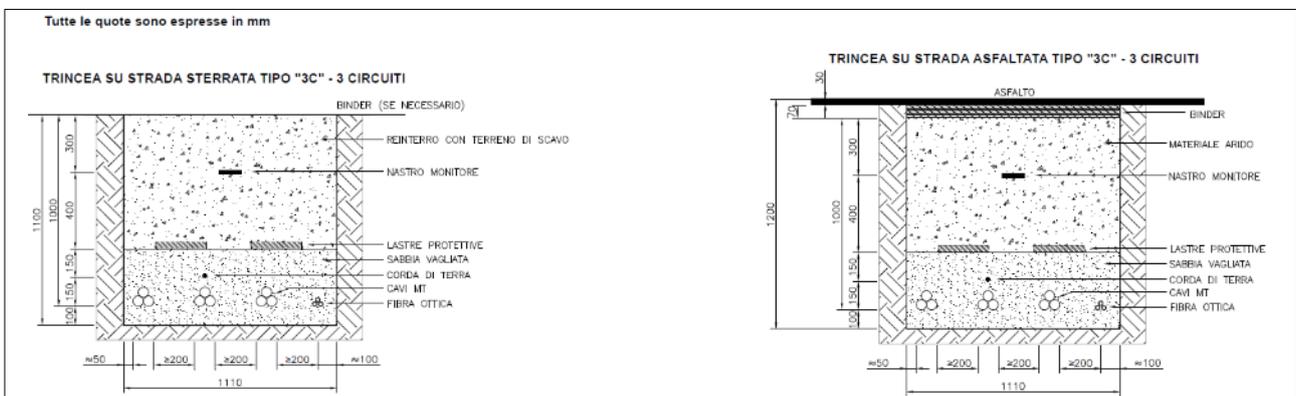
Nel seguito è rappresentato il dettaglio dei tipologici di posa, come anche riportato nell'elaborato di progetto "ALOE070 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente", nel quale le misure sono espresse in mm.



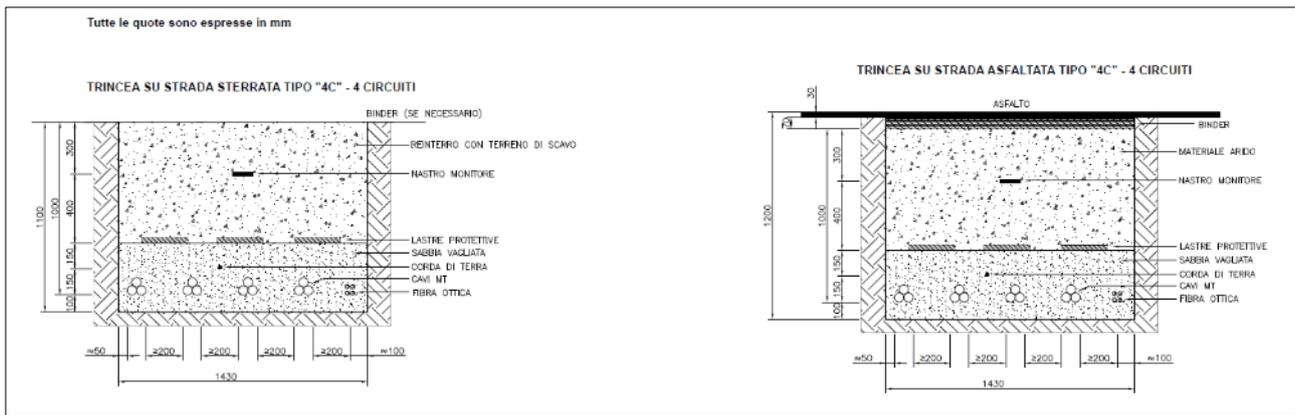
**Figura 3.3.1:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata



**Figura 3.3.2:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata



**Figura 3.3.3:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata



**Figura 3.3.4:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

I cavi, opportunamente segnalati grazie ai picchetti segnalatori, posizionati a distanze non superiori a 50 m sui tratti rettilinei e in corrispondenza di punti di cambio direzione del percorso e dei giunti, presentano sezioni di 185 mm<sup>2</sup>, 300 mm<sup>2</sup>, 500 mm<sup>2</sup> e 630 mm<sup>2</sup>.

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

Sezione [mm <sup>2</sup> ]	185	300	500	630
Diametro esterno [mm]	42,0	49,0	56,0	61,0

**Tabella 3.3.1:** Diametro esterno dei cavi per le varie sezioni (i dati si riferiscono alle specifiche fornite dal primario costruttore Prysmian)

Nella tabella seguente sono indicate le lunghezze e le sezioni dei cavi per ogni linea a 33 kV di collegamento, la corrente massima transitante (**I<sub>b</sub>**), la portata effettiva (**I'<sub>z</sub>**), la caduta di tensione percentuale relativa (**ΔV<sub>r,%</sub>**) e la perdita di potenza percentuale relativa (**ΔP<sub>r,%TOT</sub>**) (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "ALOE064 Calcolo preliminare degli impianti elettrici").

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>b</sub> [A]	I' <sub>z</sub> [A]	ΔV <sub>r,%</sub>	ΔP <sub>r,%TOT</sub>
CIRCUITO A	AL 05	AL 03	3312	185	116,6	299,3	0,50	
	AL 03	SEU 36/33 KV	15.704	630	233,3	478,2	2,11	
							SOMMA	SOMMA
						2,61	1,82	
CIRCUITO B	AL 01	AL 02	867	185	116,6	299,3	0,13	
	AL 02	AL 04	4.363	300	233,3	391,3	0,91	
	AL 04	SEU 36/33 KV	9.027	630	349,9	478,2	1,82	
							SOMMA	SOMMA

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>b</sub> [A]	I'z [A]	ΔV <sub>r</sub> %	ΔP <sub>r</sub> %TOT
							2,86	1,94
CIRCUITO C	AL 06	AL 07	4.182	185	116,6	299,3	0,64	
	AL 07	SEU 36/33 KV	11.618	500	233,3	419,5	1,76	
							SOMMA	SOMMA
							2,40	1,72
CIRCUITO D	AL 08	AL 09	3.178	185	116,6	299,3	0,48	
	AL 09	SEU 36/33 KV	9.355	500	233,3	419,5	1,42	
							SOMMA	SOMMA
							1,90	1,37

**Tabella 3.3.2:** Calcolo del dimensionamento delle linee elettriche a 33 kV

### 3.4. Linee elettriche a 36 kV

Il cavo impiegato per il collegamento tra la SEU 36/33 kV e la SE della RTN Terna 150/36 kV è il modello RG7H1R EPRO-*SETTE*<sup>TM</sup> 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 miscela 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.

In particolare, il collegamento tra la SEU 36/33 kV e la SE della RTN Terna 150/36 kV è realizzato mediante 2 terne di cavi unipolari di sezione 630 mm<sup>2</sup> del modello sopra descritto, alla tensione nominale di 36 kV, installati in una trincea diversa da quella prevista per i cavi a 33 kV, di larghezza 1,4 m e lunghezza di 3.605 m, secondo una posa direttamente interrata a trifoglio.

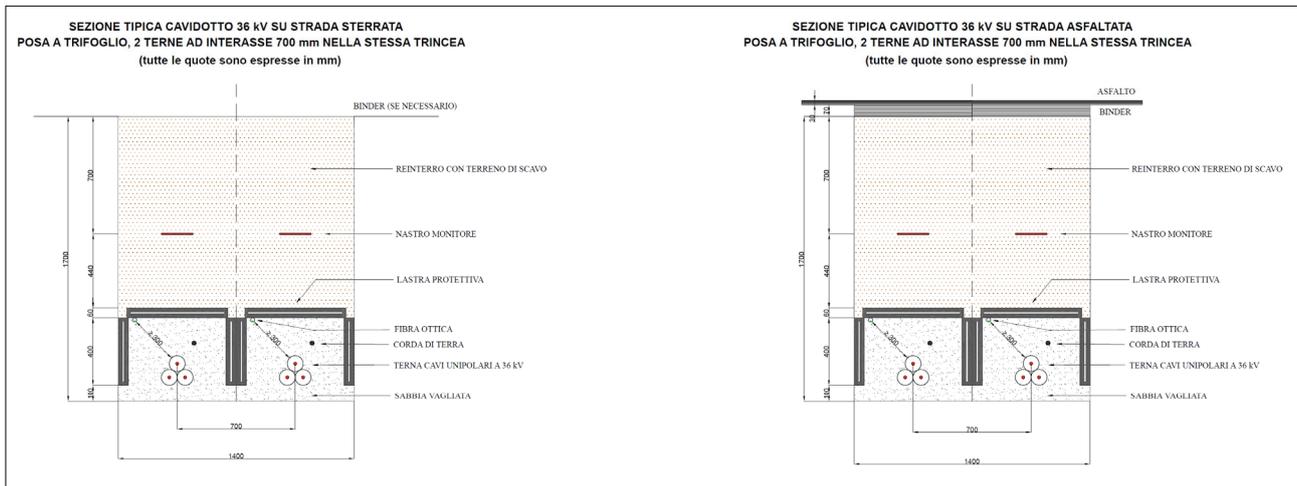
TRATTA					Linea 1 - 36 kV		Linea 2 - 36 kV	
DA	A	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA TRINCEA[m]	PROFONDITA' TRINCEA [m]	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO
SEU 36/33 kV	SE RTN TERNA 150/36 kV	3605	1,4	1,7	1	3x(1x630)	1	3x(1x630)

**Tabella 3.4.1:** Terne di cavi alla tensione nominale di 36 kV

I cavi sono collocati ad una profondità di posa di 1,60 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,70 m.

Una lastra protettiva assicura la protezione meccanica del cavo, mentre un nastro monitor ne segnala la presenza.

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. Nel seguito è rappresentato il dettaglio dei tipologici di posa, come anche riportato nel documento di progetto “ALOE092 Sezioni tipica della trincea di cavidotto a 36 kV”, nel quale le misure sono espresse in mm.



**Figura 3.4.1:** Sezioni tipiche della trincea di cavidotto a 36 kV

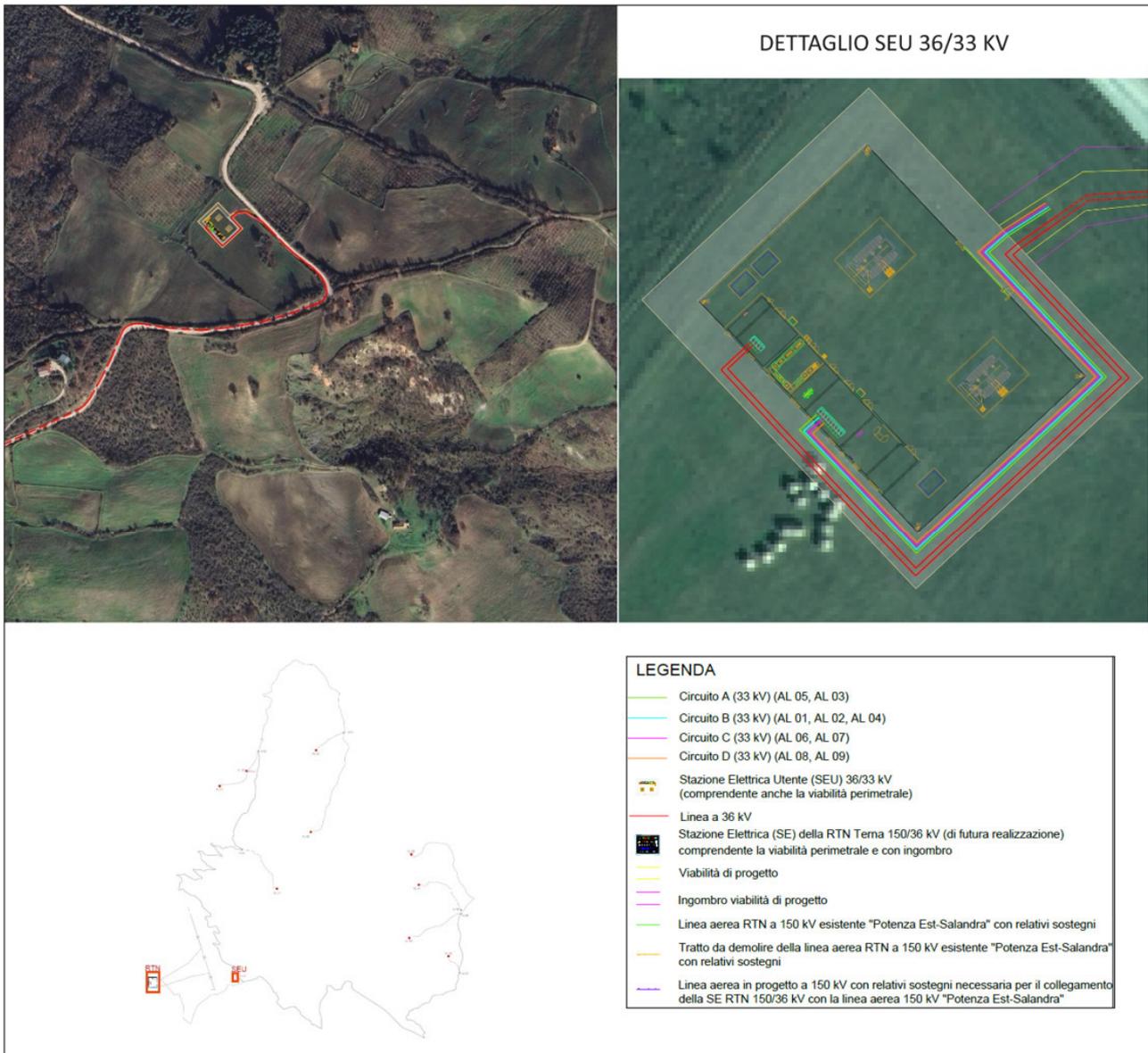
La sezione dei cavi, aventi diametro esterno di 0,0633 m, è stata individuata in modo che la corrente di impiego  $I_b$  (481,13 A) risulti inferiore alla portata effettiva  $I'_z$  (650,45 A) del cavo stesso e assicurando una caduta di tensione e una perdita di potenza percentuali relative rispettivamente di circa 0,686 e 0,202 (i valori di portate, caduta di tensione e perdita di potenza percentuale relativa sono riferiti alla singola terna di cavi a 36 kV, assumendo un fattore di potenza pari a 0,90 e considerando una portata nominale dei cavi di sezione 630 mm<sup>2</sup> pari a 836 A (specifica del costruttore Prysmian per posa interrata a trifoglio e  $\rho = 1 \text{ } ^\circ\text{C m/W}$ ).

La scelta dei particolari cavi a 36 kV e delle relative condizioni di posa potranno comunque subire modifiche in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

### 3.5. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV

Il progetto prevede che l'impianto eolico, di potenza totale pari a 54,0 MW e costituito da 9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW, collegati tra loro mediante terne di cavi interrati alla tensione nominale di 33 kV, convogli l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV da ubicarsi nel Comune di Brindisi Montagna (PZ).

All'interno della SEU 36/33 kV è raccolta l'energia prodotta a 33 kV (Media Tensione) ed è trasformata a 36 kV.



**Figura 3.5.1:** Localizzazione della SEU 36/33 kV su ortofoto e relativo dettaglio (maggiori particolari sono riportati negli elaborati di progetto “ALOE085 Planimetria degli impianti utente e di RTN su CTR” e “ALOE086 Planimetria degli impianti utente e di RTN su ortofoto”)

L’intera area è delimitata da una recinzione perimetrale realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m (la figura seguente, nella quale le quote sono espresse in cm, è riportata la sezione della recinzione).

Di seguito è riportata la planimetria della SEU 36/33 kV (per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato di progetto “ALOE074 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezione elettromeccanica”).



**Figura 3.5.2:** Planimetria elettromeccanica della SEU 36/33 kV

Il progetto prevede che all'interno della Stazione Elettrica Utente siano installati 2 trasformatori 36/33 kV, ciascuno di potenza 40 MVA, tensione nominale primaria di 36 kV e tensione nominale secondaria di 33 kV.

Le principali caratteristiche dei trasformatori sono di seguito sintetizzate:

- tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF;
- potenza di targa: 40 MVA;
- Gruppo: Y/ynO;
- Vcc %: 12,6 %;
- regolazione della tensione  $\pm 10$  gradini di 1,5 % della tensione nominale;
- frequenza: 50 Hz.

Le sezioni a 33 kV e BT sono costituite dalle seguenti apparecchiature:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 33/0,4 kV 200 kVA (MT/BT);
- quadri elettrici in Media Tensione a 33 kV;
- sistema di protezione AT, MT, BT;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali.

In particolare, i quadri MT a 33 kV comprendono:

- scomparti di sezionamento linee di campo;
- scomparti trasformatore ausiliario;
- scomparti di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

La sezione a 36 kV comprende:

- quadri elettrici alla tensione di 36 kV;
- sistema di protezione;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali;
- shunt reactor per compensazione reattiva delle linee a 36 kV.

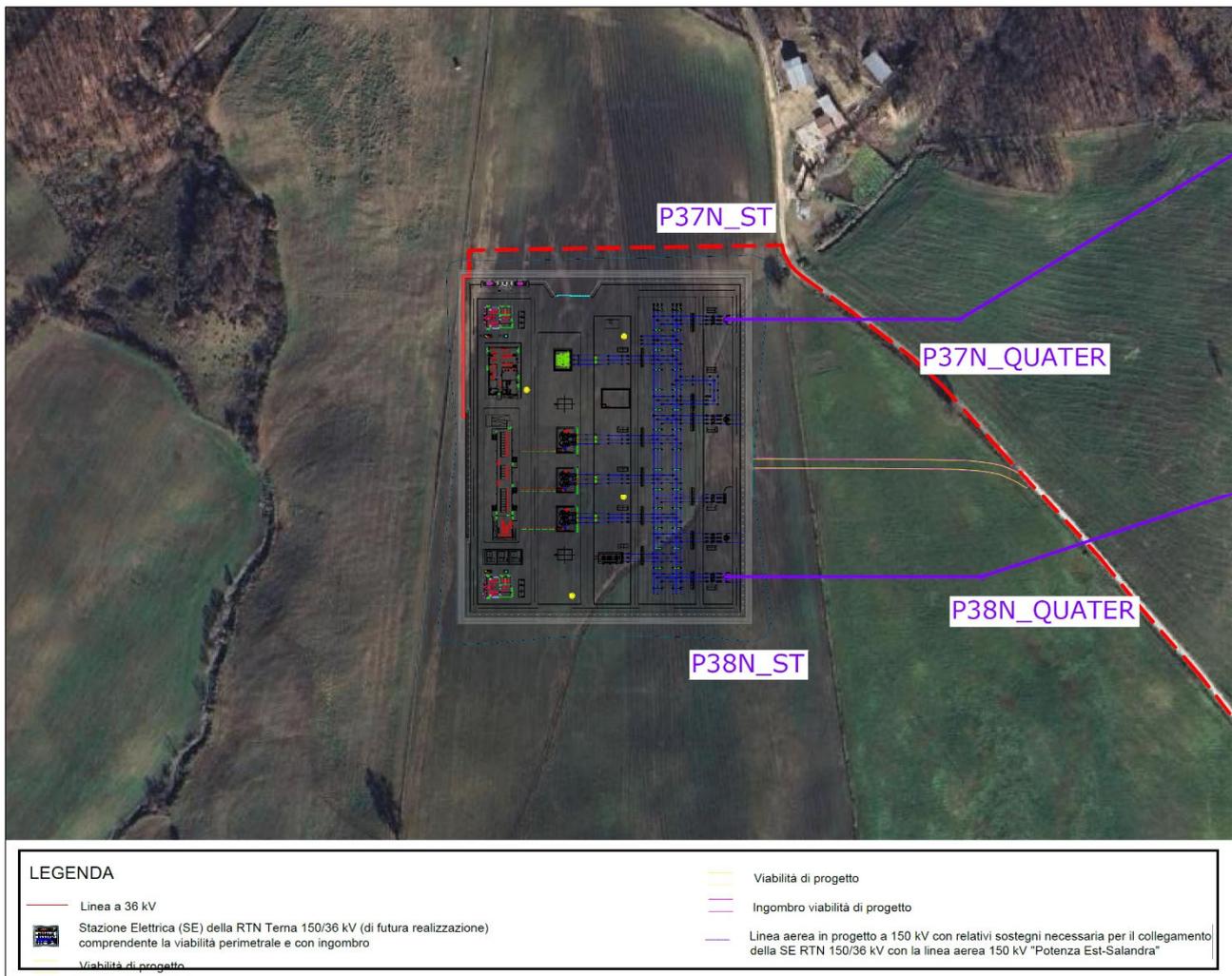
Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "ALOE072 Schema elettrico unifilare dell'impianto utente".

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio di dimensioni in pianta di circa 29,4 m x 6,7 m in grado di contenere i seguenti locali:

- locale contatori;
- locale celle 36 kV;
- sala quadri controllo e protezioni;
- edificio per Trasformatore Servizi Ausiliari (TSA);
- locale quadri Media Tensione;
- sala server WTG;
- locale magazzino.

L'edificio di comando e controllo è completo di illuminazioni e prese e potrà subire modifiche migliorative nel suo assetto in fase di progettazione esecutiva.





**Figura 3.6.1:** Localizzazione su base ortofoto della SE 150/36 kV

La nuova Stazione Elettrica 150/36 kV interessa un'area interamente recintata, alla quale è possibile accedere grazie ad un cancello carrabile scorrevole avente 7 m di larghezza e uno pedonale e circondata da una viabilità perimetrale esterna di larghezza pari a 4 m.

L'area di pertinenza della stazione, di dimensioni di circa 197 m x 163 m (escludendo la porzione di territorio necessario per lo spianamento), è posta nelle vicinanze (poco più di 1 km) dell'elettrodotto a 150 kV esistente "Potenza Est -Salandra".

Da un punto di vista elettromeccanico, la nuova Stazione Elettrica della RTN 150/36 kV di Brindisi di Montagna è costituita da una sezione a 150 kV, con isolamento in aria e di tipo unificato Terna, e una sezione a 36 kV.

In particolare, la sezione a 150 kV è costituita da:

- 3 stalli primario trasformatori (TR);
- un sistema a doppia sbarra;

- 2 stalli linea necessari all'inserimento della nuova SE RTN 150/36 kV in entra-esce alla linea esistente a 150 kV "Potenza Est-Salandra";
- 3 stalli necessari per eventuali future produzioni o opere di rete, di cui 2 stalli linea aerea e 1 stallo linea interrata;
- 1 stallo TIP (Trasformatori Induttivi di Potenza) con 2 sezionatori di sbarra senza interruttore;
- un parallelo sbarre con impiego di 2 passi-sbarre;
- 1 stallo relativo ai condensatori di rifasamento 150 kV;
- 1 stallo di compensazione reattiva dell'impianto.

I 2 stalli linea previsti per i raccordi in entra – esce sono collocati alle estremità delle sbarre in modo da lasciare libero il fronte della stazione, permettendo l'ingresso di futuri collegamenti.

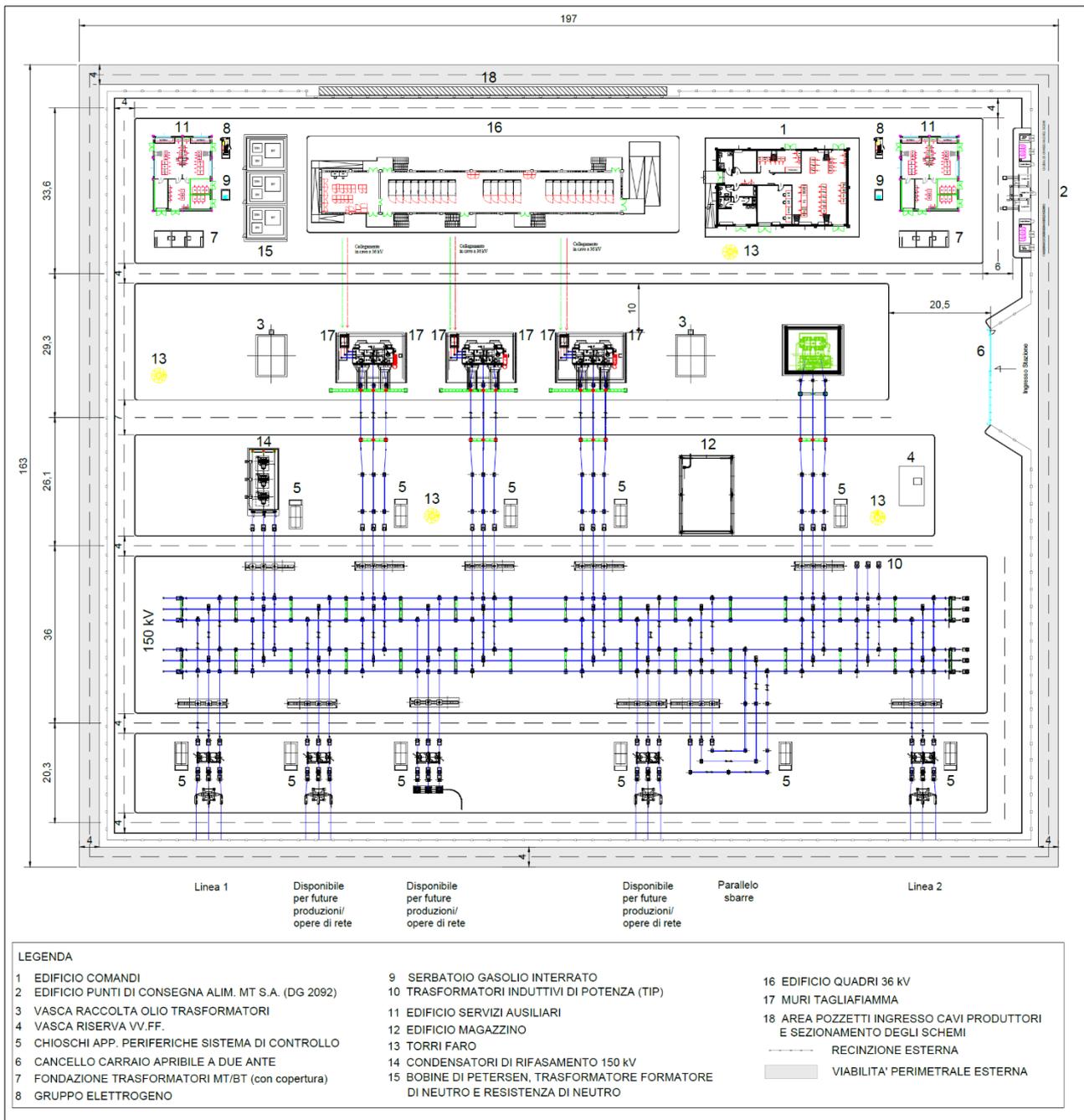
Il progetto prevede l'impiego di 3 trasformatori (TR) 150/36 kV di potenza nominale pari a 125 MVA per la connessione alla rete 150 kV e terminali di sbarra con TV su di un lato della sbarra.

La sezione a 36 kV è costituita da 2 semi-sbarre, ciascuna delle quali prevede 6 stalli necessari alla connessione degli impianti di produzione e per ognuna delle quali è prevista la compensazione del neutro tramite bobina Peterson a reattanza variabile, in modo da compensare un livello di corrente capacitiva prodotta dalle reti pari a circa il 95 % e garantire una ottimale eliminazione di eventuali guasti.

Inoltre, un sistema di gestione delle ridondanze permette di trasferire il carico al trasformatore di riserva in caso di guasto o fuori servizio degli altri 2 trasformatori, garantendo la sicurezza e la continuità di servizio.

Ciascuno stallo della sezione a 36 kV è costituito da due TA a un nucleo, un sezionatore di terra, un rilevatore presenza tensione, un interruttore estraibile motorizzato (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato "ALOE095 Schema elettrico unifilare della Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV")

La figura seguente mostra una rappresentazione della planimetria elettromeccanica dell'intera Stazione Elettrica 150/36 kV (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato "ALOE094 Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV - planimetria elettromeccanica").

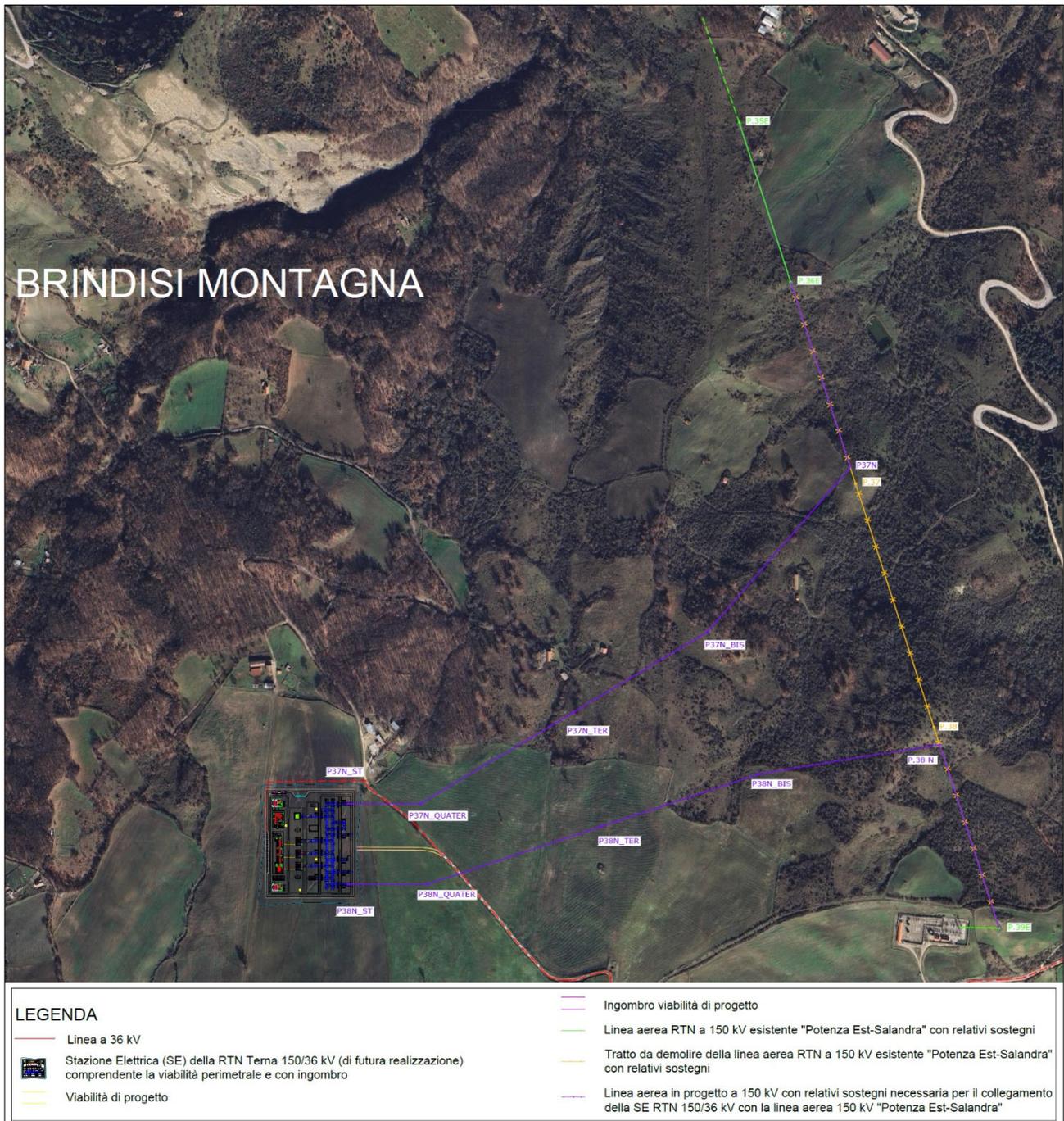


**Figura 3.6.2:** Planimetria elettromeccanica della SE RTN Terna 150/36 kV

Nell'area relativa alla Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV è prevista l'installazione dell'edificio della sala quadri a 36 kV, degli edifici per i servizi ausiliari, dell'edificio comandi, dei chioschi per apparecchiature elettriche, del locale magazzino e dell'edificio punti di consegna (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "ALOE083 Relazione tecnico descrittiva connessione RTN Terna"). La nuova Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV è collegata alla linea aerea esistente a 150 kV "Potenza Est – Salandra" tramite i raccordi entra – esci a 150 kV.

Il tracciato dei raccordi è stato individuato prendendo in esame una serie di possibili soluzioni e optando per quella più funzionale da un punto di vista tecnico e meno impattante da un punto di vista ambientale, nel rispetto della legislazione nazionale e regionale.

Il raccordo Nord ha una lunghezza di circa 1460,6 m, il raccordo Sud ha una lunghezza di circa 1432,6 m (le lunghezze sono valutate in pianta).



**Figura 3.6.3:** Planimetria del tracciato dei nuovi raccordi a 150 kV su CTR

In definitiva, i raccordi si estendono complessivamente per circa 2894 m e interessano esclusivamente zone a carattere agricolo, così come la SE 150/36 kV.

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

La seguente tabella mostra i valori limite del campo di induzione magnetica generato dagli elettrodotti sulla base del DPCM 08/07/2003 – “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.

Inoltre, nella valutazione dell'impatto elettromagnetico, generato dall'impianto eolico sulla popolazione esterna, si seguono le prescrizioni relative alla Legge n. 36 del 22/02/2001 – “Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” ed al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 (DPCM 8/7/2003) – “Fissazione dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” (il termine elettrodotto si riferisce alle linee elettriche ed alle cabine MT/BT).

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

Soglia	Valore limite del campo di induzione magnetica	Intensità del campo elettrico
<b>Limite di esposizione</b>	<b>100 <math>\mu\text{T}</math></b> : da intendersi come valore efficace.	5000 V/m
<b>Valore di attenzione:</b> 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.	<b>10 <math>\mu\text{T}</math></b> : da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.	
<b>Obiettivo di qualità:</b> 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.	<b>3 <math>\mu\text{T}</math></b> : da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.	

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

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

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

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

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

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

## **5. CALCOLO DELLE DPA**

---

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

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

La Fascia di rispetto è definita come lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità ( $3 \mu\text{T}$ ).

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

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

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

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

- aerogeneratori di progetto;
- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di collegamento tra gli aerogeneratori di un circuito e di trasporto dell'energia prodotta dai sottocampi o circuiti di aerogeneratori verso la Stazione Elettrica Utente 36/33 kV;

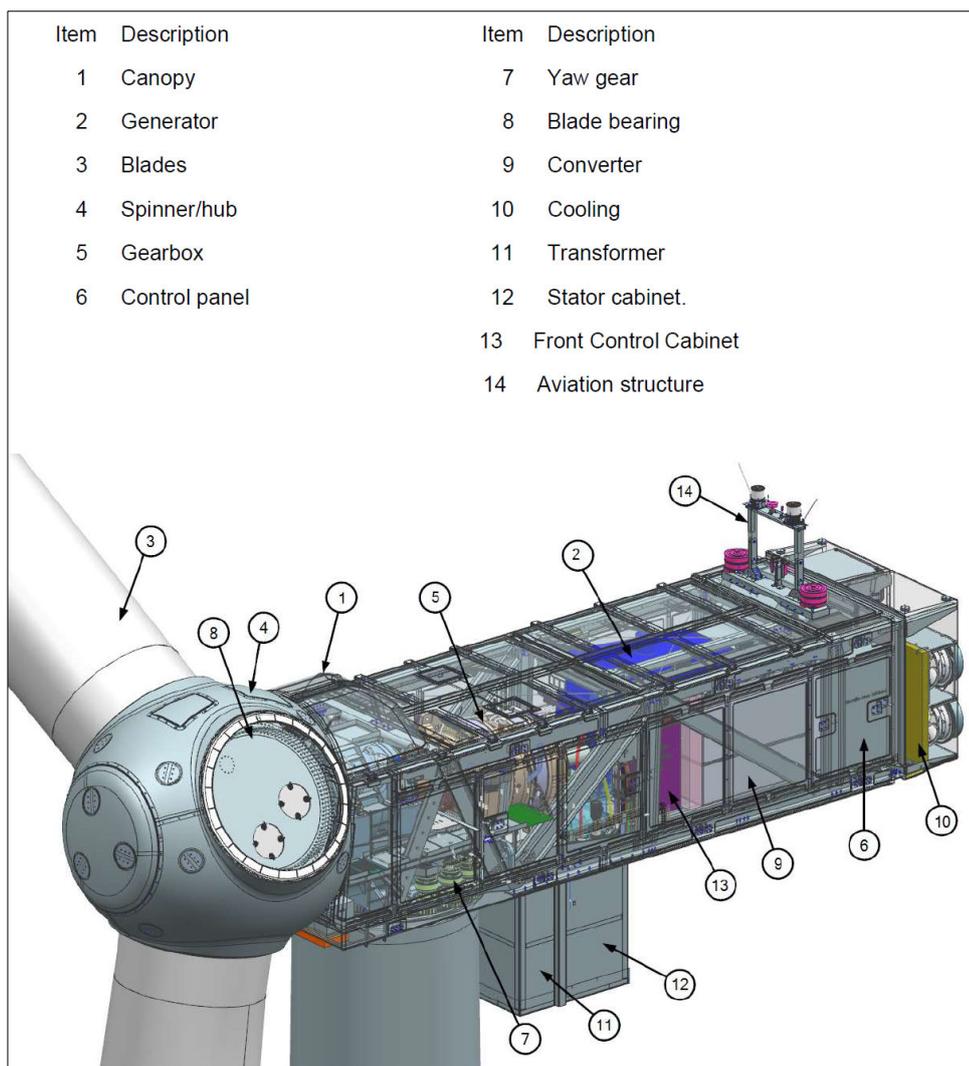
- linee elettriche alla tensione di 36 kV di collegamento tra la SEU 36/33 kV e la SE RTN 150/36 kV;
- Stazione Elettrica Utente 36/33 kV;
- Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV.

Nella presente trattazione non è stata presa in considerazione la valutazione delle fasce di rispetto dei raccordi a 150 kV, in quanto oggetto di una relazione specialistica.

### 5.1. DPA aerogeneratori di progetto

I componenti dell'aerogeneratore di progetto che possono eventualmente essere considerate fonte di campo elettromagnetico sono il generatore elettrico, di potenza massima pari a 6350 kW, e il trasformatore 33/0,690 kV.

Tuttavia, tali apparecchiature sono installate all'interno della navicella (**Figura 5.1.1**), ovvero ad una quota dal piano del suolo di circa 130 m (trasformatore) o superiore ai 130 m (generatore) (**Figura 3.1.1**).



**Figura 5.1.1:** Struttura della navicella contenente le apparecchiature di cui sopra

Pertanto, considerando che tali sorgenti operano con correnti e tensioni di esercizio tali che i campi elettromagnetici risultano essere trascurabili già a qualche metro di distanza dalla fonte e che le sorgenti risultano alloggiare ad una quota dal suolo elevata, l'impatto elettromagnetico prodotto dalle stesse risulta avere un effetto praticamente nullo al suolo.

Inoltre, la struttura degli aerogeneratori è di tipo metallico e risulta essere schermante per i campi elettrici.

In conclusione, l'impatto elettromagnetico prodotto dagli aerogeneratori di progetto, peraltro ubicati a distanze di varie centinaia di metri dalle abitazioni e dagli edifici civili, può considerarsi praticamente nullo sulla popolazione.

### 5.2. DPA collegamenti in cavo interrato a 33 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 [ $\mu\text{T}$ ];
- I è la portata di corrente (si assume che i conduttori siano percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate) [A];
- S è la distanza tra i conduttori adiacenti (si assume pari al diametro del cavo unipolare che forma una fase) [m];
- R è la distanza di calcolo dal conduttore [m].

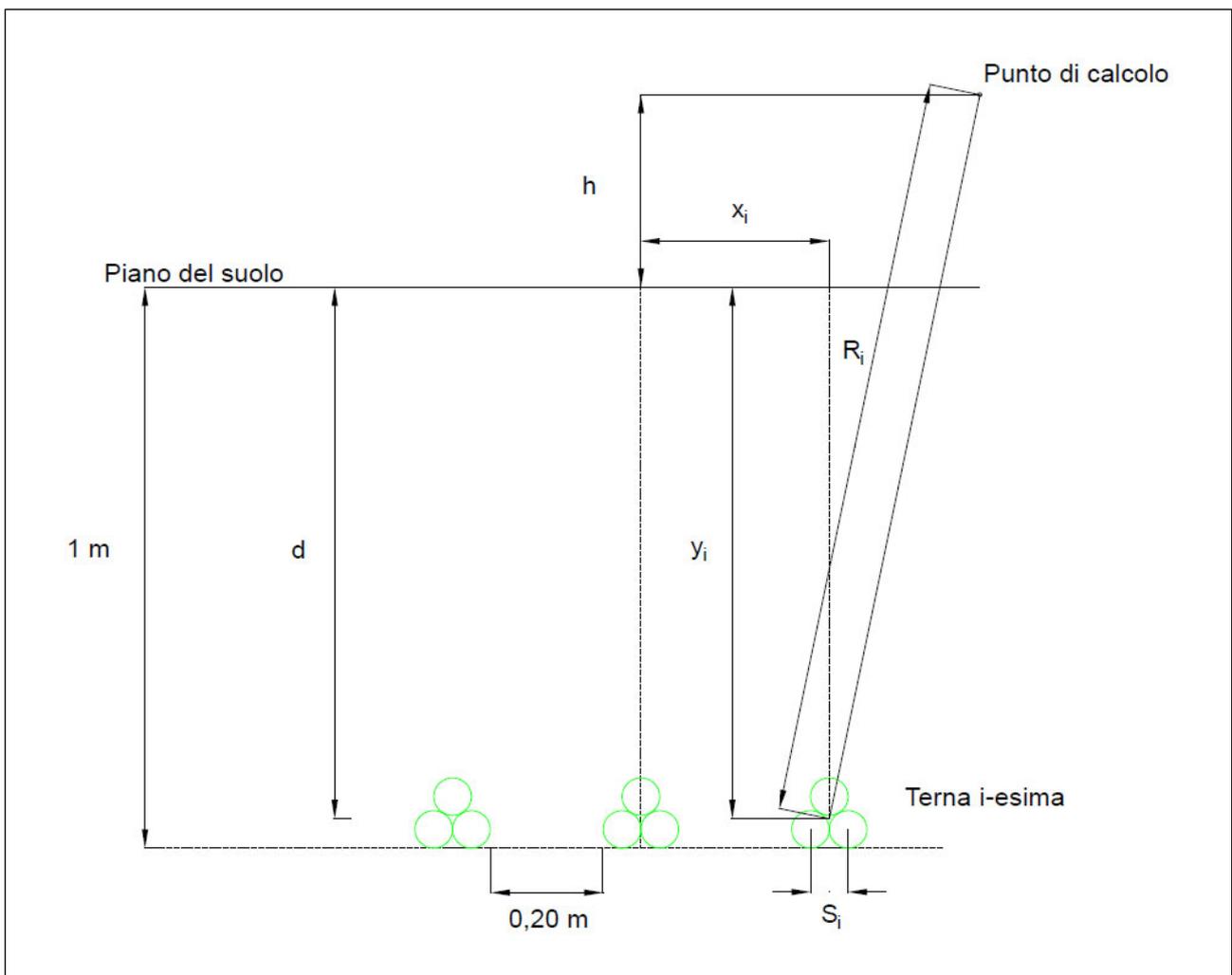
Nel caso di N terne di cavo (posa a trifoglio) il campo di induzione magnetica generato dai cavi posati nella stessa trincea cavidotto si ottiene dalla formula semplificata (Norma CEI 106-11 cap 6.2.3):

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

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

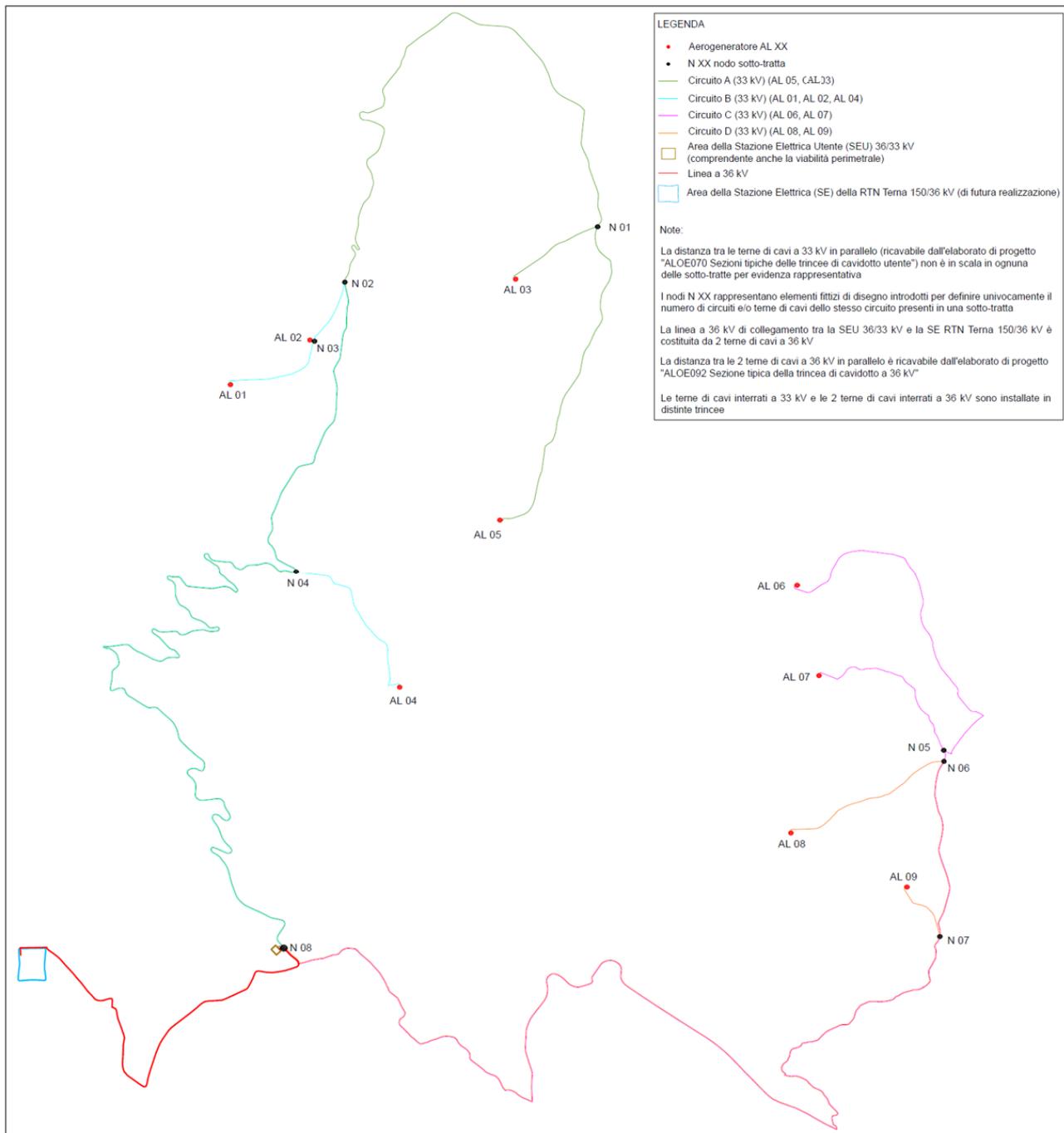
dove:

- B è il campo di induzione magnetica totale in un generico punto a distanza R dal baricentro delle terne  $[\mu T]$ ;
- $I_i$  è la portata di corrente della terna i-esima  $[A]$ ;
- $S_i$  è assunto pari al diametro del cavo che forma una fase della terna i-esima  $[m]$ ;
- $R_i$  è la distanza tra la terna i-esima e il punto di calcolo  $[m]$ ;
- $x_i, y_i$  sono le coordinate del conduttore i-esimo, ovvero della terna i-esima  $[m]$ ;
- $d = y_i$  è la distanza dal suolo della terna i-esima di cavi  $[m]$ .



**Figura 5.2.1:** Rappresentazione grafica nel caso di 3 terne di cavi

Nelle figure seguenti sono riportate la planimetria di distribuzione delle linee a 33 kV per i 4 circuiti, delle 2 linee a 36 kV e i relativi dettagli (le distanze tra le terne di cavi a 33 kV di circuiti distinti in parallelo e la distanza tra le 2 terne di cavi a 36 kV sono ricavabili dagli elaborati “ALOE070 Distribuzione MT – Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente” e “ALOE092 Sezione tipica della trincea di cavidotto a 36 kV”, mentre il numero di terne di cavi dello stesso circuito o di diversi circuiti in parallelo in ogni sotto-tratta elettrica sono riportati, così come la lunghezza, la larghezza e la profondità della trincea, nella **Tabella 5.2.1**).



**Figura 5.2.2:** Planimetria generale di distribuzione delle linee a 33 kV e a 36 kV, SEU 36/33 kV e SE RTN Terna 150/36 kV

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto “ALOE085 Planimetria degli impianti utente e di RTN su CTR” e “ALOE086 Planimetria degli impianti utente e di RTN su ortofoto”.

SOTTO - TRATTA		CIRCUITO A		CIRCUITO B		CIRCUITO C		CIRCUITO D	
DA	A	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO						
AL 05	N 01	1	3x(1x185)						
AL 03	N 01	2	3x(1x185) + 3x(1x630)						
N 01	N 02	1	3x(1x630)						
AL 01	N 03			1	3x(1x185)				
AL 02	N 03			2	3x(1x185) + 3x(1x300)				
N 03	N 02			1	3x(1x300)				
N 02	N 04	1	3x(1x630)	1	3x(1x300)				
AL 04	N 04			2	3x(1x300) + 3x(1x630)				
N 04	N 08	1	3x(1x630)	1	3x(1x630)				
AL 06	N 05					1	3x(1x185)		
AL 07	N 05					2	3x(1x185) + 3x(1x500)		
N 05	N 06					1	3x(1x500)		
AL 08	N 06							1	3x(1x185)
N 06	N 07					1	3x(1x500)	1	3x(1x185)
AL 09	N 07							2	3x(1x185) + 3x(1x500)
N 07	N 08					1	3x(1x500)	1	3x(1x500)
N 08	SEU 36/33 Kv	1	3x(1x630)	1	3x(1x630)	1	3x(1x500)	1	3x(1x500)

**Tabella 5.2.1:** Lunghezze, sezioni delle singole sotto-tratte delle linee a 33 kV per ognuno dei circuiti, larghezza e profondità di scavo

Tenendo presente la planimetria generale di distribuzione in **Figura 5.2.2**, la **Tabella 3.3.2** e la **Tabella 5.2.1**, il calcolo del campo di induzione magnetica, della DPA e della fascia di rispetto è effettuato per le seguenti sotto-tratte a 33 kV:

- **AL 05 – N 01:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 116,6 A;
- **AL 03 – N 01:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 e 61,0 mm e corrente massima di 116,6 e 233,3 A;
- **N 01 – N 02:** 1 terna di cavi di sezione di 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 61,0 mm e corrente massima di 233,3 A;
- **AL 01 – N 03:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 116,6 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta AL05 – N01);
- **AL 02 – N 03:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 300 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 e 49,0 mm e corrente massima di 116,6 e 233,3 A;
- **N 03 – N 02:** 1 terna di cavi di sezione di 300 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 49,0 mm e corrente massima di 233,3 A;
- **N 02 – N 04:** 2 terne di cavi di sezione di 300 e 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 49,0 e 61,0 mm e corrente massima di 233,3 A e 233,3 A;

- **AL 04 – N 04:** 2 terne di cavi di sezione di 300 mm<sup>2</sup> e 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 49,0 mm e 61,0 mm e corrente massima di 233,3 A e 349,9 A;
- **N 04 – N 08:** 2 terne di cavi di sezione di 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 61,0 mm e corrente massima di 233,3 e 349,9 A;
- **AL 06 – N 05:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 116,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta AL05 – N01);
- **AL 07 – N 05:** 2 terne di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup> e 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 116,6 A e 233,3 A;
- **N 05 – N 06:** 1 terna di cavi di sezione di 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 56,0 mm e corrente massima di 233,3 A;
- **AL 08 – N 06:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 116,6 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta AL 05 – N 01);
- **N 06 – N 07:** 2 terne di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup> e 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 116,6 A e 233,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta AL 07 – N 05);
- **AL 09 – N 07:** 2 terne di cavi di sezione di 185 mm<sup>2</sup> e 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 42,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 116,6 A e 233,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta AL 07 – N 05);
- **N 07 – N 08:** 2 terne di cavi di sezione di 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 61,0 mm e corrente massima di 233,3 A e 233,3 A;
- **N 08 – SEU 36/33 kV:** 4 terne di cavi di sezione di 630, 630, 500 e 500 mm<sup>2</sup>, diametro esterno 61,0 mm, 61,0 mm, 56,0 mm e 56,0 mm e corrente massima di 233,3 A, 349,9 A, 233,3 A, 233,3 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 sotto-tratte a 33 kV la profondità di posa delle terne di cavi unipolari risulta essere di 1,0 m).

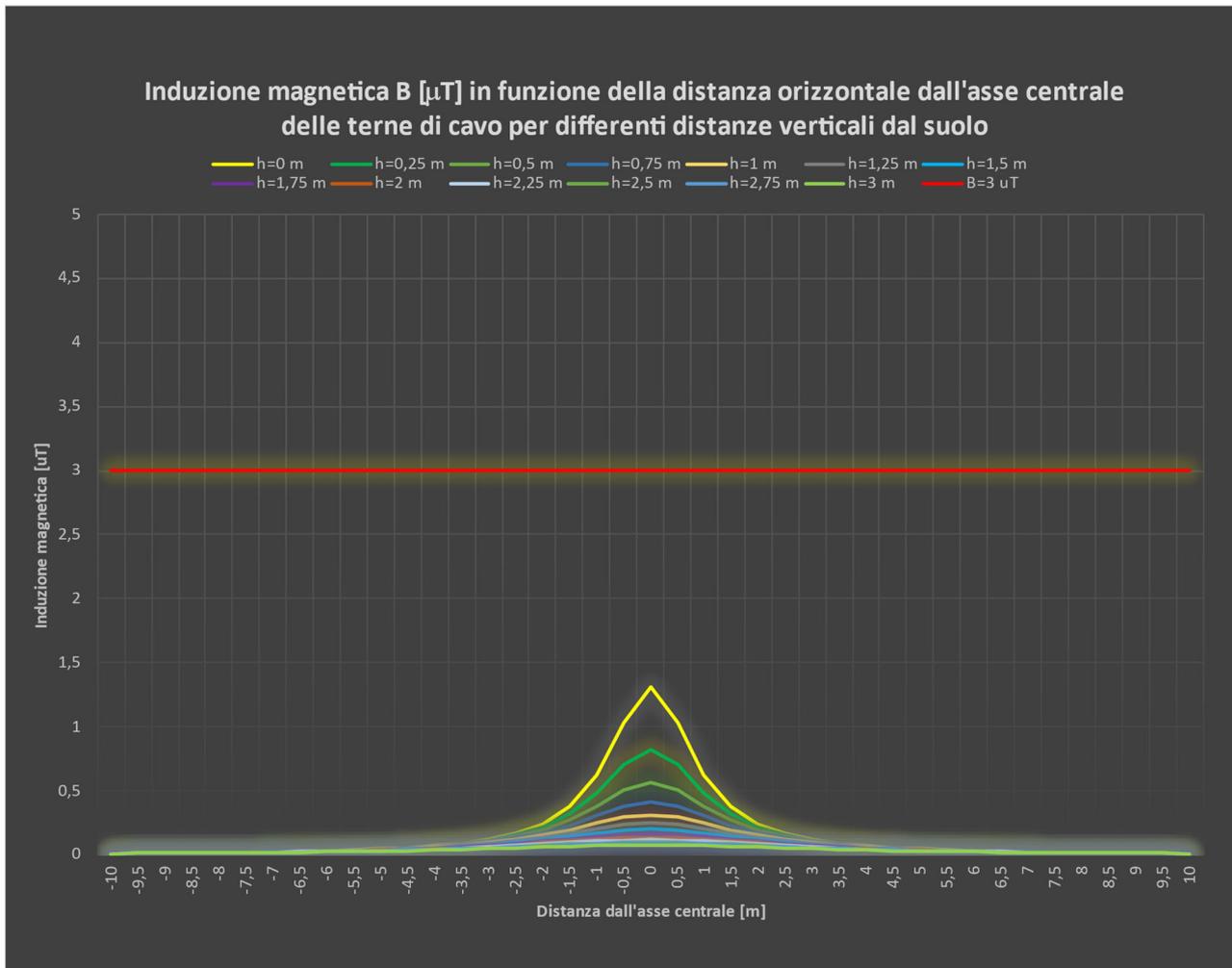
Il calcolo è effettuato sulla base di una procedura semplificata (§ 5.1.3) e, per il calcolo della DPA, ai sensi della CEI 106-11, che fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli, il proprietario / gestore deve:

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

AL05 – N 01

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,01189674	0,011833	0,011756	0,011666	0,011563	0,011448	0,011322	0,011186	0,01104	0,010886	0,010724	0,010555	0,01038
-9,5	0,01316905	0,013091	0,012997	0,012886	0,012761	0,012621	0,012468	0,012303	0,012127	0,011941	0,011747	0,011544	0,011335
-9	0,01465608	0,01456	0,014443	0,014307	0,014152	0,013981	0,013793	0,013592	0,013377	0,013151	0,012915	0,012671	0,01242
-8,5	0,01640877	0,016288	0,016142	0,015972	0,01578	0,015567	0,015335	0,015086	0,014822	0,014545	0,014258	0,013961	0,013656
-8	0,01849406	0,018341	0,018156	0,017941	0,017699	0,017431	0,017141	0,016831	0,016503	0,016161	0,015806	0,015442	0,01507
-7,5	0,02100122	0,020804	0,020567	0,020292	0,019982	0,019642	0,019274	0,018882	0,018471	0,018043	0,017602	0,017152	0,016694
-7	0,02405142	0,023793	0,023483	0,023125	0,022724	0,022285	0,021812	0,021312	0,02079	0,020249	0,019695	0,019133	0,018566
-6,5	0,02781226	0,027468	0,027055	0,026581	0,026052	0,025477	0,024861	0,024214	0,023541	0,02285	0,022148	0,021439	0,02073
-6	0,03252074	0,032051	0,03149	0,03085	0,03014	0,029372	0,028557	0,027706	0,026829	0,025936	0,025034	0,024133	0,023238
-5,5	0,03852034	0,037863	0,037083	0,036198	0,035225	0,03418	0,033082	0,031945	0,030785	0,029614	0,028445	0,027287	0,026148
-5	0,04632317	0,045375	0,04426	0,043005	0,041638	0,040187	0,038677	0,037132	0,035573	0,03402	0,032486	0,030984	0,029523
-4,5	0,05671798	0,055303	0,053656	0,051823	0,049851	0,047784	0,045664	0,043526	0,0414	0,039311	0,037277	0,035312	0,033428
-4	0,07096641	0,068765	0,066237	0,063465	0,060533	0,057513	0,054469	0,051454	0,048509	0,045665	0,042943	0,040357	0,037915
-3,5	0,09117667	0,087575	0,083515	0,079157	0,074646	0,070107	0,065636	0,061307	0,057172	0,053262	0,049595	0,046178	0,043008
-3	0,1210548	0,114788	0,107911	0,100744	0,09355	0,086528	0,079817	0,073506	0,06764	0,062235	0,057286	0,052775	0,048674
-2,5	0,16749894	0,155734	0,143341	0,130965	0,119062	0,107916	0,097675	0,088388	0,080041	0,072582	0,065939	0,060032	0,054782
-2	0,2441339	0,219918	0,195991	0,173565	0,153259	0,135274	0,11956	0,105935	0,094166	0,084009	0,075236	0,067642	0,06105
-1,5	0,37900327	0,323674	0,274373	0,232346	0,197344	0,168498	0,144793	0,12528	0,109147	0,095731	0,084503	0,075041	0,067013
-1	0,62603788	0,488192	0,384096	0,306488	0,248376	0,204347	0,170496	0,144072	0,123141	0,106329	0,092654	0,0814	0,072039
-0,5	1,02811262	0,702403	0,50535	0,379063	0,293992	0,23425	0,19082	0,158321	0,133403	0,113895	0,098347	0,085761	0,075434
0	1,30817171	0,822739	0,564782	0,411548	0,313163	0,246262	0,198716	0,163719	0,137214	0,116661	0,100403	0,087321	0,076638
0,5	1,02811262	0,702403	0,50535	0,379063	0,293992	0,23425	0,19082	0,158321	0,133403	0,113895	0,098347	0,085761	0,075434
1	0,62603788	0,488192	0,384096	0,306488	0,248376	0,204347	0,170496	0,144072	0,123141	0,106329	0,092654	0,0814	0,072039
1,5	0,37900327	0,323674	0,274373	0,232346	0,197344	0,168498	0,144793	0,12528	0,109147	0,095731	0,084503	0,075041	0,067013
2	0,2441339	0,219918	0,195991	0,173565	0,153259	0,135274	0,11956	0,105935	0,094166	0,084009	0,075236	0,067642	0,06105
2,5	0,16749894	0,155734	0,143341	0,130965	0,119062	0,107916	0,097675	0,088388	0,080041	0,072582	0,065939	0,060032	0,054782
3	0,1210548	0,114788	0,107911	0,100744	0,09355	0,086528	0,079817	0,073506	0,06764	0,062235	0,057286	0,052775	0,048674
3,5	0,09117667	0,087575	0,083515	0,079157	0,074646	0,070107	0,065636	0,061307	0,057172	0,053262	0,049595	0,046178	0,043008
4	0,07096641	0,068765	0,066237	0,063465	0,060533	0,057513	0,054469	0,051454	0,048509	0,045665	0,042943	0,040357	0,037915
4,5	0,05671798	0,055303	0,053656	0,051823	0,049851	0,047784	0,045664	0,043526	0,0414	0,039311	0,037277	0,035312	0,033428
5	0,04632317	0,045375	0,04426	0,043005	0,041638	0,040187	0,038677	0,037132	0,035573	0,03402	0,032486	0,030984	0,029523
5,5	0,03852034	0,037863	0,037083	0,036198	0,035225	0,03418	0,033082	0,031945	0,030785	0,029614	0,028445	0,027287	0,026148
6	0,03252074	0,032051	0,03149	0,03085	0,03014	0,029372	0,028557	0,027706	0,026829	0,025936	0,025034	0,024133	0,023238
6,5	0,02781226	0,027468	0,027055	0,026581	0,026052	0,025477	0,024861	0,024214	0,023541	0,02285	0,022148	0,021439	0,02073
7	0,02405142	0,023793	0,023483	0,023125	0,022724	0,022285	0,021812	0,021312	0,02079	0,020249	0,019695	0,019133	0,018566
7,5	0,02100122	0,020804	0,020567	0,020292	0,019982	0,019642	0,019274	0,018882	0,018471	0,018043	0,017602	0,017152	0,016694
8	0,01849406	0,018341	0,018156	0,017941	0,017699	0,017431	0,017141	0,016831	0,016503	0,016161	0,015806	0,015442	0,01507
8,5	0,01640877	0,016288	0,016142	0,015972	0,01578	0,015567	0,015335	0,015086	0,014822	0,014545	0,014258	0,013961	0,013656
9	0,01465608	0,01456	0,014443	0,014307	0,014152	0,013981	0,013793	0,013592	0,013377	0,013151	0,012915	0,012671	0,01242
9,5	0,01316905	0,013091	0,012997	0,012886	0,012761	0,012621	0,012468	0,012303	0,012127	0,011941	0,011747	0,011544	0,011335
10	0,01189674	0,011833	0,011756	0,011666	0,011563	0,011448	0,011322	0,011186	0,01104	0,010886	0,010724	0,010555	0,01038

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



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

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

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $0,632 \text{ m}$ , quella a  $10 \mu\text{T}$  è pari a  $0,390 \text{ m}$ .

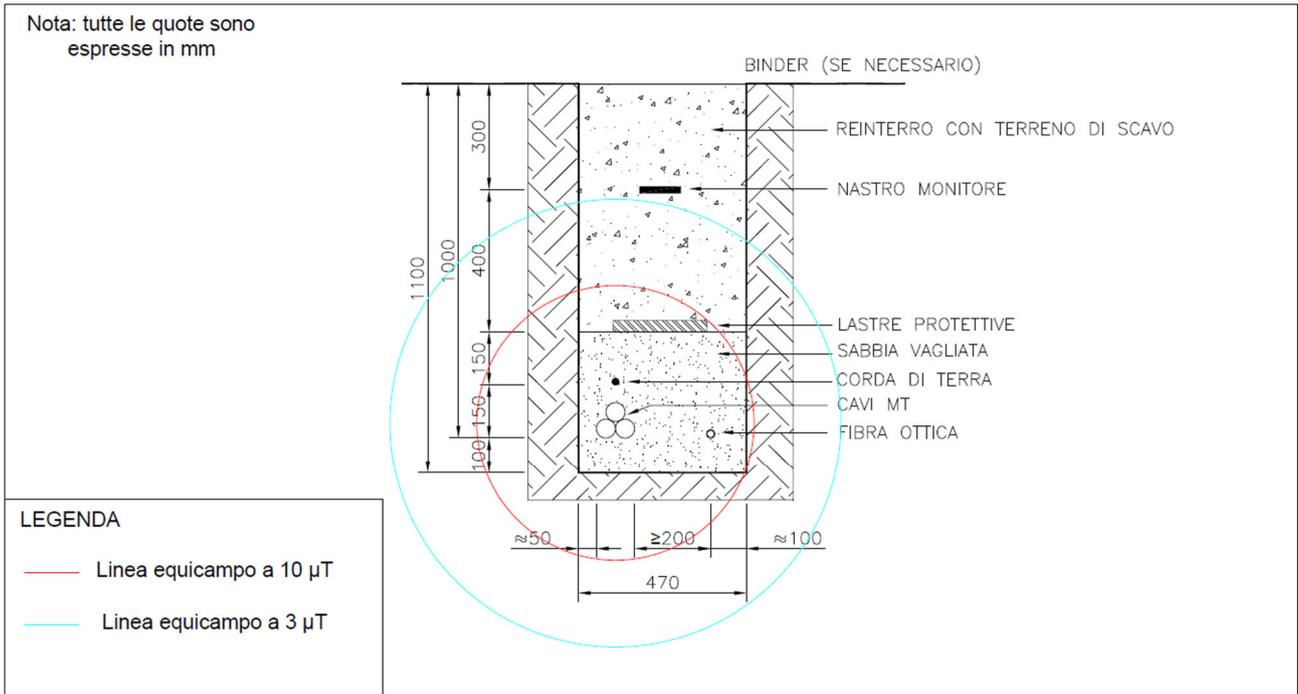
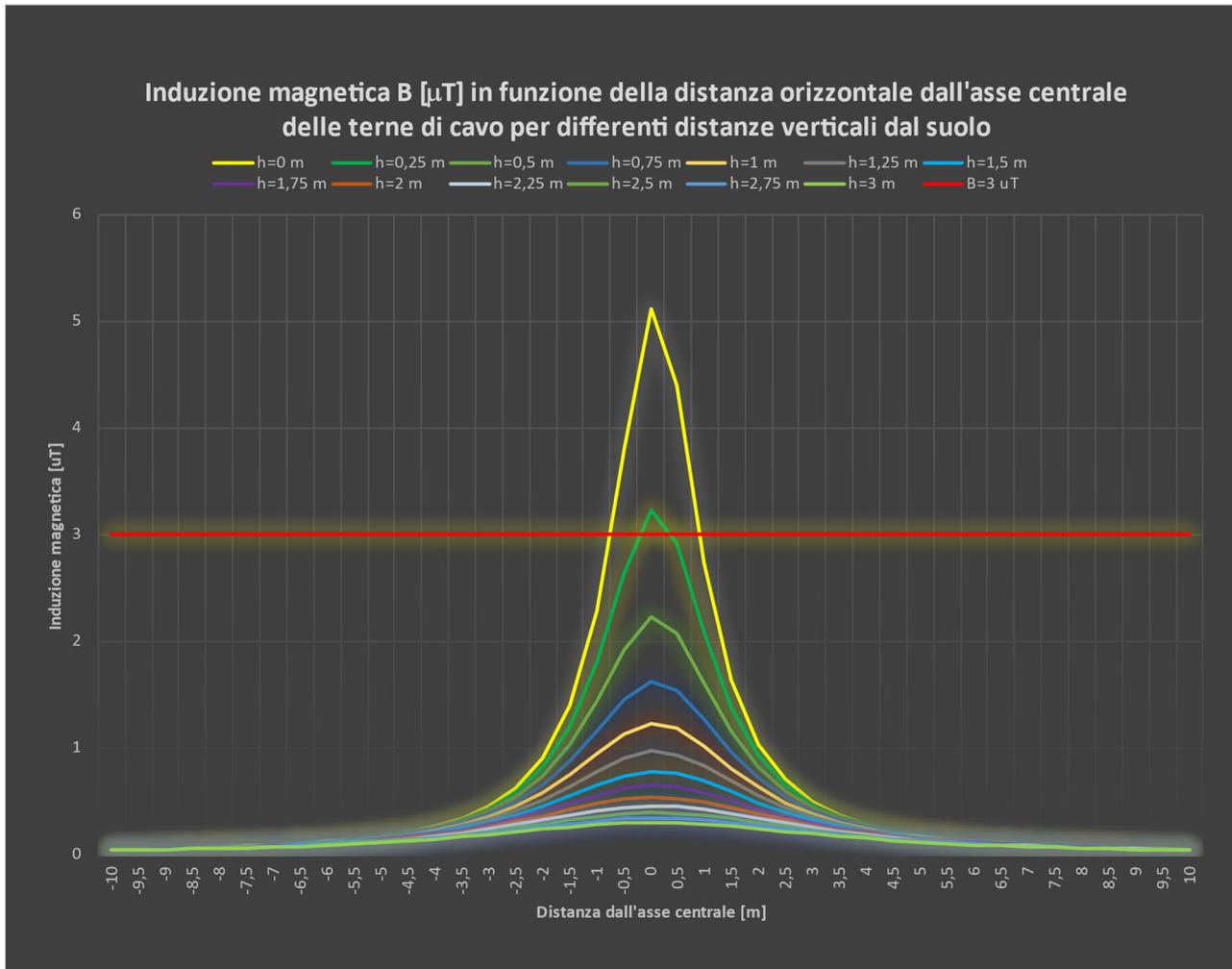


Figura 5.2.4: Linee equicampo a 10  $\mu\text{T}$  e a 3  $\mu\text{T}$

AL03 – N 01

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,04571631	0,045479	0,045189	0,04485	0,044463	0,04403	0,043555	0,043041	0,042491	0,041907	0,041294	0,040654	0,039992
-9,5	0,05056679	0,050277	0,049923	0,049509	0,049037	0,048512	0,047936	0,047314	0,046649	0,045947	0,045211	0,044445	0,043654
-9	0,05622934	0,055871	0,055434	0,054924	0,054344	0,053699	0,052995	0,052235	0,051427	0,050575	0,049684	0,048761	0,04781
-8,5	0,06289511	0,062447	0,061902	0,061266	0,060546	0,059746	0,058875	0,057939	0,056946	0,055903	0,054817	0,053695	0,052545
-8	0,07081473	0,070247	0,069558	0,068756	0,06785	0,066848	0,065759	0,064593	0,063361	0,062072	0,060736	0,059362	0,057959
-7,5	0,08032182	0,079592	0,078709	0,077684	0,076528	0,075255	0,073878	0,07241	0,070865	0,069257	0,067597	0,0659	0,064175
-7	0,09186808	0,090914	0,089763	0,088432	0,086938	0,085299	0,083534	0,081662	0,079702	0,077673	0,075591	0,073475	0,071337
-6,5	0,10607687	0,104806	0,10328	0,101522	0,099557	0,097413	0,095117	0,092697	0,090179	0,08759	0,084952	0,082288	0,079616
-6	0,12382708	0,122099	0,120032	0,117663	0,115031	0,112177	0,109143	0,105968	0,102691	0,099346	0,095966	0,092579	0,08921
-5,5	0,14638861	0,143978	0,141112	0,137848	0,134248	0,130377	0,126295	0,122063	0,117734	0,113358	0,108977	0,104631	0,100348
-5	0,17564823	0,172187	0,168102	0,163489	0,158449	0,153082	0,147484	0,141744	0,135938	0,130137	0,124396	0,118764	0,113276
-4,5	0,21450114	0,209359	0,203347	0,196632	0,189384	0,181765	0,173925	0,165995	0,158087	0,150295	0,142689	0,135327	0,128247
-4	0,26755879	0,259599	0,250412	0,2403	0,229559	0,218455	0,207225	0,196063	0,185124	0,174526	0,164353	0,154661	0,145482
-3,5	0,34249254	0,329544	0,314866	0,299033	0,282569	0,265925	0,249463	0,23346	0,218112	0,203548	0,189843	0,177028	0,165105
-3	0,45272407	0,430339	0,405618	0,379696	0,353526	0,327843	0,303172	0,279855	0,258084	0,237939	0,219423	0,202483	0,187036
-2,5	0,62312309	0,581408	0,537116	0,492545	0,449368	0,408661	0,371022	0,336691	0,305671	0,277816	0,252902	0,230664	0,210831
-2	0,90265169	0,817451	0,732393	0,651886	0,578316	0,512602	0,454744	0,404237	0,360344	0,322265	0,289223	0,260507	0,235493
-1,5	1,39220136	1,198867	1,024203	0,873348	0,746214	0,64035	0,552576	0,479776	0,419203	0,368562	0,325986	0,289971	0,259319
-1	2,28935781	1,809132	1,439191	1,15848	0,945211	0,781731	0,654879	0,555134	0,475661	0,411534	0,359175	0,315953	0,279912
-0,5	3,79145847	2,639953	1,922795	1,4539	1,133683	0,906655	0,740491	0,615537	0,519374	0,443883	0,383588	0,334701	0,294534
0	5,12070586	3,23292	2,222106	1,61969	1,232357	0,968826	0,781511	0,643649	0,539263	0,458338	0,394341	0,342861	0,300836
0,5	4,40043787	2,921956	2,067989	1,535251	1,182445	0,937519	0,760918	0,629566	0,529315	0,451115	0,388972	0,338789	0,297693
1	2,73878058	2,080601	1,606392	1,264526	1,014636	0,828599	0,68743	0,578331	0,492577	0,424127	0,368723	0,323312	0,285669
1,5	1,63554318	1,376022	1,151229	0,964247	0,811659	0,687974	0,587685	0,506019	0,439095	0,383845	0,337879	0,29934	0,266784
2	1,03565193	0,925427	0,818134	0,719088	0,630671	0,553352	0,486546	0,42918	0,380034	0,337922	0,301769	0,270641	0,243741
2,5	0,70075264	0,648596	0,594073	0,540104	0,488672	0,440942	0,397456	0,358327	0,323404	0,29239	0,264923	0,240622	0,219119
3	0,50112461	0,473915	0,444166	0,413315	0,382525	0,352655	0,324285	0,297759	0,273241	0,250767	0,230288	0,211701	0,194874
3,5	0,37441184	0,359028	0,341706	0,323162	0,304039	0,28487	0,266072	0,247952	0,230714	0,214485	0,199325	0,185247	0,172233
4	0,28960362	0,28032	0,269655	0,25798	0,245652	0,232989	0,220266	0,207703	0,195471	0,183696	0,172463	0,161823	0,151803
4,5	0,23031441	0,224408	0,217524	0,209866	0,201638	0,19303	0,184216	0,175348	0,166551	0,157927	0,149553	0,141486	0,133767
5	0,18735298	0,183427	0,178804	0,173599	0,167932	0,16192	0,155674	0,149295	0,142871	0,136478	0,13018	0,124025	0,118054
5,5	0,15528277	0,152577	0,149366	0,145717	0,141704	0,137401	0,132877	0,128202	0,123437	0,118637	0,113849	0,109114	0,104466
6	0,13073741	0,128815	0,126519	0,123892	0,12098	0,117829	0,114488	0,111001	0,107411	0,103758	0,100078	0,096401	0,092755
6,5	0,11154889	0,110146	0,108464	0,106528	0,104368	0,102015	0,099501	0,096857	0,094113	0,091297	0,088436	0,085553	0,082669
7	0,09627291	0,095227	0,093966	0,09251	0,090877	0,089089	0,087166	0,08513	0,083003	0,080805	0,078556	0,076273	0,073972
7,5	0,0839187	0,083123	0,082161	0,081046	0,07979	0,078408	0,076915	0,075325	0,073656	0,07192	0,070133	0,068307	0,066456
8	0,07378905	0,073173	0,072427	0,071559	0,070578	0,069495	0,068319	0,067063	0,065736	0,06435	0,062915	0,061443	0,059941
8,5	0,06538217	0,064898	0,06431	0,063625	0,062849	0,061988	0,061051	0,060046	0,05898	0,057862	0,0567	0,055501	0,054273
9	0,05832969	0,057944	0,057475	0,056927	0,056305	0,055613	0,054858	0,054045	0,05318	0,05227	0,051319	0,050335	0,049323
9,5	0,05235641	0,052046	0,051667	0,051224	0,050719	0,050158	0,049543	0,048879	0,04817	0,047422	0,046638	0,045824	0,044984
10	0,04725344	0,047	0,046691	0,046329	0,045916	0,045455	0,044949	0,044402	0,043817	0,043197	0,042546	0,041867	0,041165

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



**Figura 5.2.5:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 1,243 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,295 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,82 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 0,7225 m).

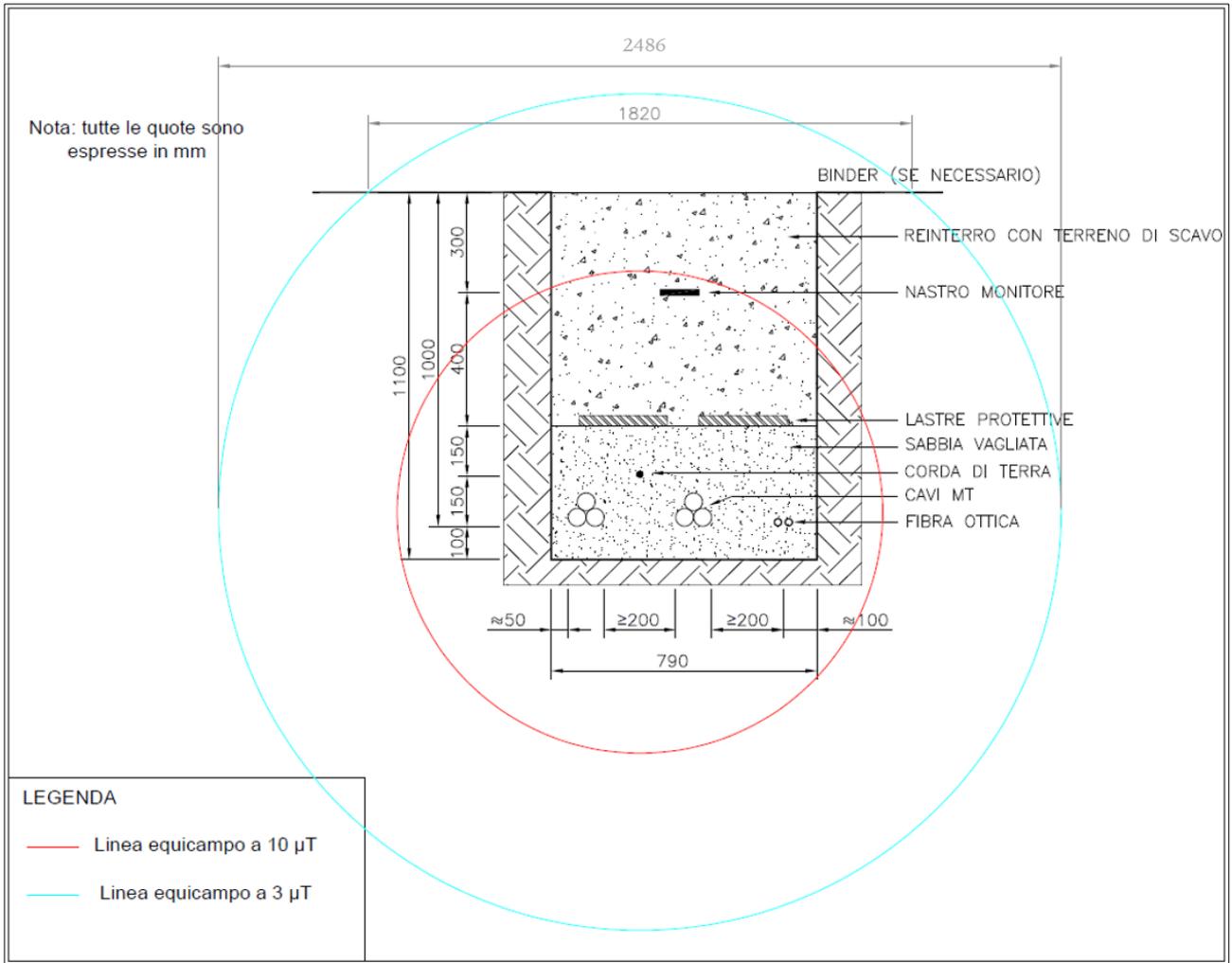
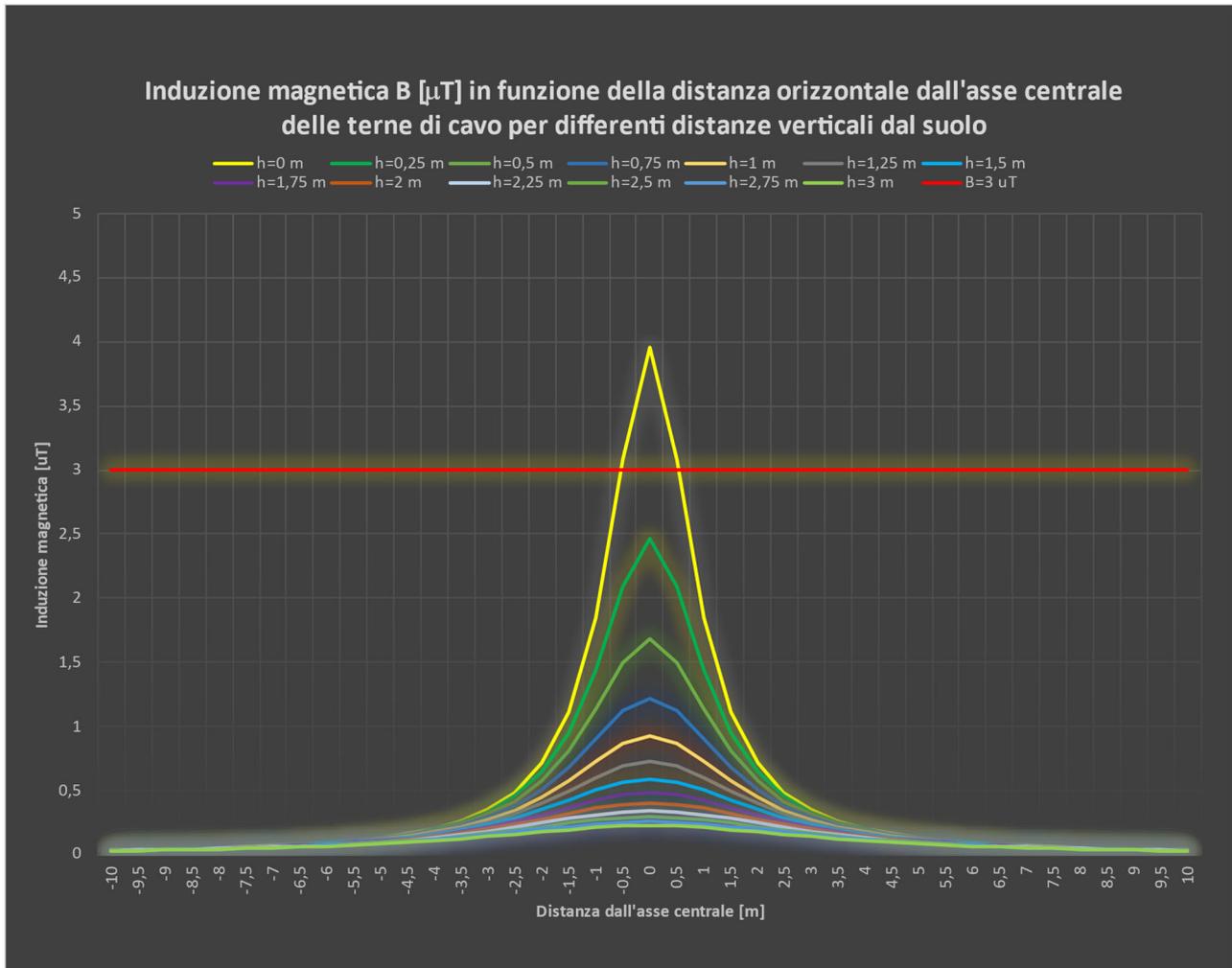


Figura 5.2.6: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

## N 01 – N 02

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,034555	0,034373	0,034152	0,033893	0,033596	0,033265	0,032902	0,032509	0,032088	0,031642	0,031173	0,030684	0,030177
-9,5	0,038252	0,03803	0,037759	0,037442	0,037081	0,036678	0,036237	0,03576	0,035252	0,034714	0,03415	0,033564	0,032959
-9	0,042573	0,042298	0,041964	0,041572	0,041127	0,040633	0,040092	0,039509	0,038889	0,038236	0,037553	0,036846	0,036118
-8,5	0,047667	0,047322	0,046904	0,046416	0,045862	0,045247	0,044578	0,043859	0,043096	0,042295	0,041461	0,040601	0,039719
-8	0,053728	0,053291	0,052761	0,052144	0,051446	0,050674	0,049836	0,048939	0,047991	0,047	0,045972	0,044917	0,04384
-7,5	0,061016	0,060453	0,059772	0,058981	0,05809	0,057108	0,056045	0,054913	0,053723	0,052484	0,051206	0,0499	0,048574
-7	0,069884	0,069147	0,068257	0,067228	0,066072	0,064804	0,06344	0,061994	0,06048	0,058914	0,057309	0,055678	0,054032
-6,5	0,080821	0,079836	0,078653	0,077289	0,075765	0,074103	0,072324	0,070451	0,068503	0,066501	0,064463	0,062406	0,060346
-6	0,094517	0,093173	0,091565	0,089722	0,087675	0,085457	0,0831	0,080636	0,078094	0,075503	0,072887	0,070269	0,067668
-5,5	0,111974	0,110093	0,107855	0,105307	0,102498	0,09948	0,0963	0,093006	0,089641	0,086244	0,082847	0,079481	0,076169
-5	0,134687	0,131975	0,128772	0,125156	0,121209	0,11701	0,112636	0,108156	0,103632	0,099118	0,094658	0,090289	0,086039
-4,5	0,164963	0,160912	0,156175	0,150889	0,145189	0,139205	0,133058	0,12685	0,120672	0,114595	0,108675	0,102956	0,097466
-4	0,206492	0,200184	0,192906	0,184904	0,176417	0,16766	0,158822	0,150057	0,141488	0,133205	0,125273	0,117734	0,11061
-3,5	0,26546	0,255124	0,243419	0,230816	0,217739	0,204553	0,191549	0,178943	0,16689	0,155486	0,144785	0,134807	0,125548
-3	0,352767	0,334745	0,314879	0,294105	0,273199	0,252756	0,233193	0,214774	0,197641	0,181846	0,167378	0,154186	0,142192
-2,5	0,488794	0,454863	0,418947	0,382956	0,348256	0,315706	0,285763	0,258587	0,234149	0,212302	0,192842	0,175537	0,160157
-2	0,714081	0,643909	0,574222	0,508695	0,449236	0,396503	0,350391	0,310393	0,275836	0,246013	0,220257	0,197967	0,178622
-1,5	1,113108	0,951476	0,806796	0,683154	0,580051	0,495041	0,425181	0,367687	0,320172	0,280678	0,247639	0,219812	0,196217
-1	1,852529	1,444219	1,135219	0,9048	0,732384	0,601884	0,501667	0,423528	0,361698	0,312089	0,271772	0,238621	0,211068
-0,5	3,080214	2,095269	1,502095	1,123511	0,869373	0,691419	0,562365	0,46599	0,39222	0,334552	0,28865	0,251534	0,221109
0	3,953566	2,465792	1,683444	1,221971	0,927181	0,727493	0,585999	0,482102	0,403572	0,342777	0,294751	0,256155	0,224672
0,5	3,080214	2,095269	1,502095	1,123511	0,869373	0,691419	0,562365	0,46599	0,39222	0,334552	0,28865	0,251534	0,221109
1	1,852529	1,444219	1,135219	0,9048	0,732384	0,601884	0,501667	0,423528	0,361698	0,312089	0,271772	0,238621	0,211068
1,5	1,113108	0,951476	0,806796	0,683154	0,580051	0,495041	0,425181	0,367687	0,320172	0,280678	0,247639	0,219812	0,196217
2	0,714081	0,643909	0,574222	0,508695	0,449236	0,396503	0,350391	0,310393	0,275836	0,246013	0,220257	0,197967	0,178622
2,5	0,488794	0,454863	0,418947	0,382956	0,348256	0,315706	0,285763	0,258587	0,234149	0,212302	0,192842	0,175537	0,160157
3	0,352767	0,334745	0,314879	0,294105	0,273199	0,252756	0,233193	0,214774	0,197641	0,181846	0,167378	0,154186	0,142192
3,5	0,26546	0,255124	0,243419	0,230816	0,217739	0,204553	0,191549	0,178943	0,16689	0,155486	0,144785	0,134807	0,125548
4	0,206492	0,200184	0,192906	0,184904	0,176417	0,16766	0,158822	0,150057	0,141488	0,133205	0,125273	0,117734	0,11061
4,5	0,164963	0,160912	0,156175	0,150889	0,145189	0,139205	0,133058	0,12685	0,120672	0,114595	0,108675	0,102956	0,097466
5	0,134687	0,131975	0,128772	0,125156	0,121209	0,11701	0,112636	0,108156	0,103632	0,099118	0,094658	0,090289	0,086039
5,5	0,111974	0,110093	0,107855	0,105307	0,102498	0,09948	0,0963	0,093006	0,089641	0,086244	0,082847	0,079481	0,076169
6	0,094517	0,093173	0,091565	0,089722	0,087675	0,085457	0,0831	0,080636	0,078094	0,075503	0,072887	0,070269	0,067668
6,5	0,080821	0,079836	0,078653	0,077289	0,075765	0,074103	0,072324	0,070451	0,068503	0,066501	0,064463	0,062406	0,060346
7	0,069884	0,069147	0,068257	0,067228	0,066072	0,064804	0,06344	0,061994	0,06048	0,058914	0,057309	0,055678	0,054032
7,5	0,061016	0,060453	0,059772	0,058981	0,05809	0,057108	0,056045	0,054913	0,053723	0,052484	0,051206	0,0499	0,048574
8	0,053728	0,053291	0,052761	0,052144	0,051446	0,050674	0,049836	0,048939	0,047991	0,047	0,045972	0,044917	0,04384
8,5	0,047667	0,047322	0,046904	0,046416	0,045862	0,045247	0,044578	0,043859	0,043096	0,042295	0,041461	0,040601	0,039719
9	0,042573	0,042298	0,041964	0,041572	0,041127	0,040633	0,040092	0,039509	0,038889	0,038236	0,037553	0,036846	0,036118
9,5	0,038252	0,03803	0,037759	0,037442	0,037081	0,036678	0,036237	0,03576	0,035252	0,034714	0,03415	0,033564	0,032959
10	0,034555	0,034373	0,034152	0,033893	0,033596	0,033265	0,032902	0,032509	0,032088	0,031642	0,031173	0,030684	0,030177

Tabella 5.2.4: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.7:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

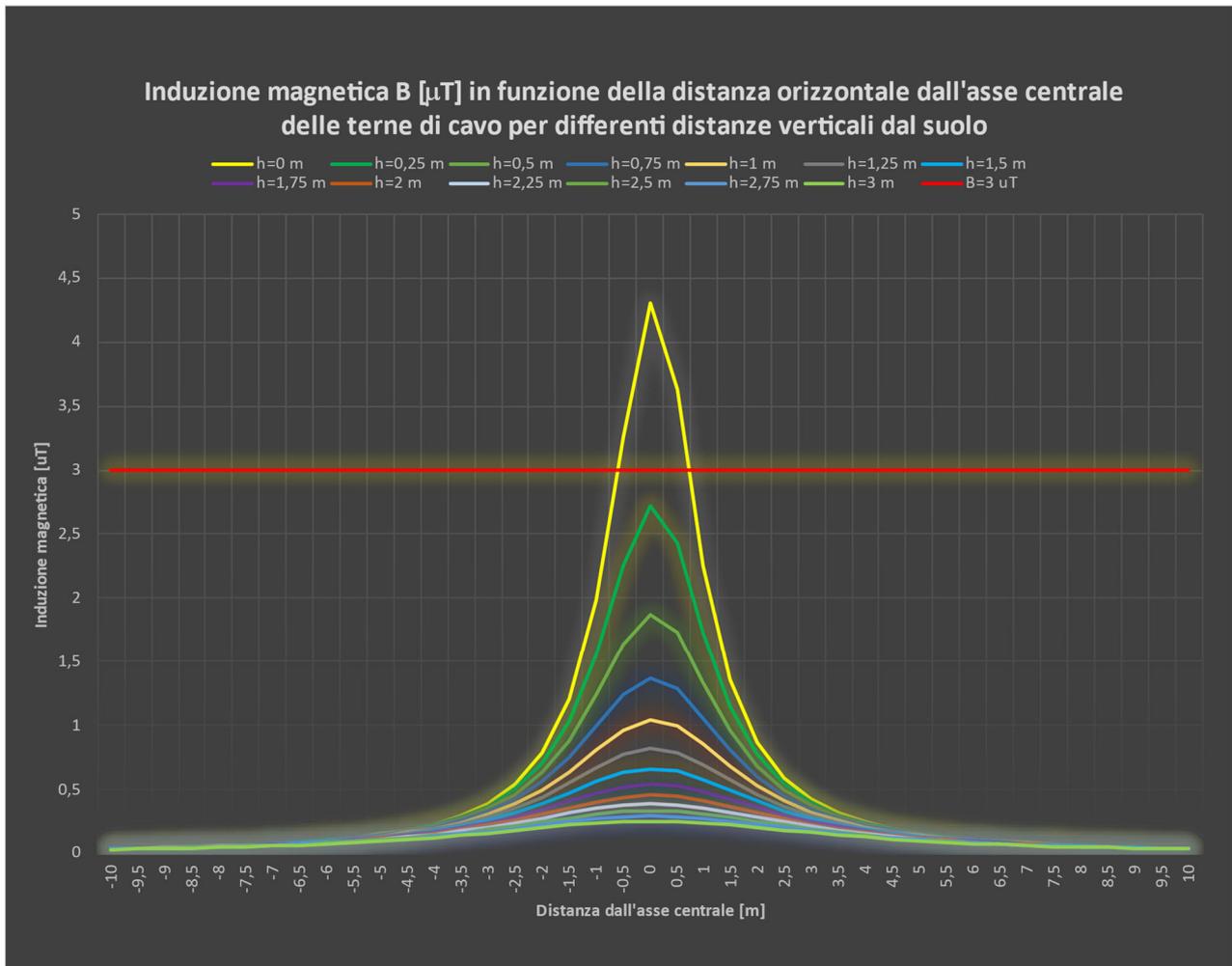
La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 1,077 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,138 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,052 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 0,6514 m).



## AL 02– N 03

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,039177	0,038971	0,038721	0,038427	0,038092	0,037719	0,03730871	0,036865	0,036391	0,035888	0,035359	0,034809	0,034238
-9,5	0,043343	0,043091	0,042784	0,042426	0,042018	0,041564	0,04106706	0,04053	0,039957	0,039352	0,038718	0,038058	0,037377
-9	0,048207	0,047896	0,047517	0,047076	0,046574	0,046017	0,0454082	0,044753	0,044055	0,04332	0,042553	0,041757	0,040939
-8,5	0,053935	0,053545	0,053073	0,052523	0,051899	0,051208	0,05045529	0,049647	0,04879	0,04789	0,046954	0,045987	0,044997
-8	0,060743	0,060249	0,059652	0,058957	0,058173	0,057306	0,05636461	0,055358	0,054294	0,053182	0,05203	0,050846	0,049637
-7,5	0,068919	0,068284	0,067518	0,066629	0,065628	0,064527	0,06333616	0,062068	0,060734	0,059345	0,057914	0,056451	0,054965
-7	0,078854	0,078023	0,077024	0,075869	0,074574	0,073155	0,07162835	0,07001	0,068317	0,066566	0,06477	0,062945	0,061102
-6,5	0,091085	0,089979	0,088652	0,087126	0,085422	0,083565	0,08157809	0,079485	0,07731	0,075074	0,072798	0,0705	0,068197
-6	0,106375	0,104868	0,10307	0,101012	0,098729	0,096256	0,09362858	0,090882	0,088049	0,08516	0,082243	0,079321	0,076418
-5,5	0,125821	0,123718	0,121222	0,118385	0,11526	0,111903	0,10836712	0,104704	0,100961	0,09718	0,093399	0,089649	0,085958
-5	0,151061	0,148038	0,144477	0,140463	0,136084	0,131428	0,12657604	0,121606	0,116585	0,111572	0,106616	0,101757	0,097027
-4,5	0,184605	0,180108	0,174862	0,169013	0,162711	0,156096	0,14929777	0,14243	0,13559	0,128855	0,122289	0,115939	0,109838
-4	0,23046	0,223488	0,215461	0,206646	0,197298	0,187651	0,17790957	0,16824	0,158777	0,149619	0,140838	0,132481	0,124573
-3,5	0,295298	0,283936	0,271094	0,257275	0,242936	0,228468	0,21418469	0,200321	0,187045	0,174464	0,16264	0,151596	0,14133
-3	0,390807	0,371124	0,349461	0,326811	0,304004	0,281674	0,26026844	0,240076	0,221254	0,203864	0,187901	0,173315	0,160027
-2,5	0,538664	0,501898	0,463023	0,424045	0,386407	0,351022	0,31838536	0,288681	0,261893	0,237877	0,216426	0,197302	0,180265
-2	0,781545	0,70627	0,631526	0,561113	0,497023	0,439971	0,38988239	0,346262	0,308429	0,275662	0,247268	0,222621	0,201172
-1,5	1,207084	1,035989	0,882559	0,750844	0,640375	0,54874	0,4729935	0,410318	0,358268	0,314818	0,278331	0,247498	0,221276
-1	1,984016	1,559995	1,236574	0,992897	0,808697	0,668007	0,55912277	0,473668	0,405677	0,350872	0,306159	0,269272	0,238527
-0,5	3,259276	2,25823	1,640491	1,238692	0,96513	0,771536	0,63000307	0,523646	0,441832	0,377622	0,326345	0,284773	0,250617
0	4,300942	2,722737	1,875117	1,368786	1,042643	0,820425	0,66229089	0,545794	0,457513	0,389027	0,334834	0,291219	0,255598
0,5	3,626945	2,429555	1,72913	1,288549	0,995108	0,79056	0,64262075	0,532328	0,447993	0,382111	0,329691	0,287316	0,252584
1	2,259254	1,726516	1,339338	1,058205	0,851532	0,696974	0,57927222	0,488047	0,416175	0,358696	0,312097	0,273853	0,242114
1,5	1,357786	1,145628	0,961178	0,80713	0,680929	0,578276	0,49478602	0,426622	0,370636	0,324328	0,285738	0,253336	0,22593
2	0,864471	0,773511	0,684884	0,602921	0,529595	0,465329	0,40967857	0,361795	0,320697	0,285421	0,255093	0,228944	0,206321
2,5	0,587262	0,543909	0,498606	0,453739	0,410939	0,371168	0,33488253	0,302186	0,272963	0,246977	0,223934	0,203524	0,185444
3	0,421183	0,398443	0,373607	0,347857	0,322149	0,297194	0,27347263	0,251272	0,230732	0,211886	0,194697	0,179081	0,164931
3,5	0,315363	0,302454	0,287939	0,272409	0,256395	0,24034	0,22459014	0,209399	0,194938	0,181314	0,168578	0,156743	0,145795
4	0,244333	0,236519	0,227555	0,217751	0,207401	0,196773	0,18609123	0,175541	0,165266	0,155369	0,145923	0,136971	0,128536
4,5	0,194564	0,18958	0,18378	0,177335	0,170413	0,163173	0,15576142	0,148303	0,140903	0,133646	0,126597	0,119804	0,113301
5	0,158437	0,155117	0,151215	0,146825	0,14205	0,136985	0,13172441	0,126352	0,120941	0,115556	0,110249	0,105062	0,100027
5,5	0,131429	0,129137	0,126422	0,12334	0,119953	0,116323	0,11250785	0,108566	0,104547	0,100499	0,096461	0,092467	0,088545
6	0,110733	0,109102	0,107158	0,104936	0,102475	0,099814	0,09699292	0,094049	0,091019	0,087936	0,084829	0,081725	0,078646
6,5	0,094537	0,093346	0,09192	0,090281	0,088453	0,086464	0,08433926	0,082105	0,079786	0,077408	0,07499	0,072554	0,070118
7	0,081633	0,080744	0,079674	0,07844	0,077057	0,075543	0,07391649	0,072195	0,070396	0,068538	0,066636	0,064706	0,062761
7,5	0,071189	0,070512	0,069695	0,068749	0,067685	0,066514	0,06524971	0,063905	0,062492	0,061023	0,059511	0,057967	0,056401
8	0,06262	0,062096	0,061462	0,060725	0,059893	0,058975	0,0579786	0,056914	0,055791	0,054617	0,053403	0,052156	0,050885
8,5	0,055505	0,055093	0,054593	0,054011	0,053352	0,052622	0,05182749	0,050975	0,050072	0,049125	0,048141	0,047125	0,046085
9	0,049533	0,049204	0,048805	0,04834	0,047811	0,047224	0,04658345	0,045894	0,045161	0,044389	0,043584	0,04275	0,041892
9,5	0,044473	0,044207	0,043885	0,043508	0,04308	0,042603	0,04208055	0,041517	0,040916	0,040282	0,039617	0,038927	0,038215
10	0,040148	0,039932	0,039669	0,03936	0,039009	0,038618	0,03818824	0,037724	0,037227	0,036701	0,036149	0,035573	0,034977

Tabella 5.2.5: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.9:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 1,1455 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,191 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,438 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 0,6619 m).

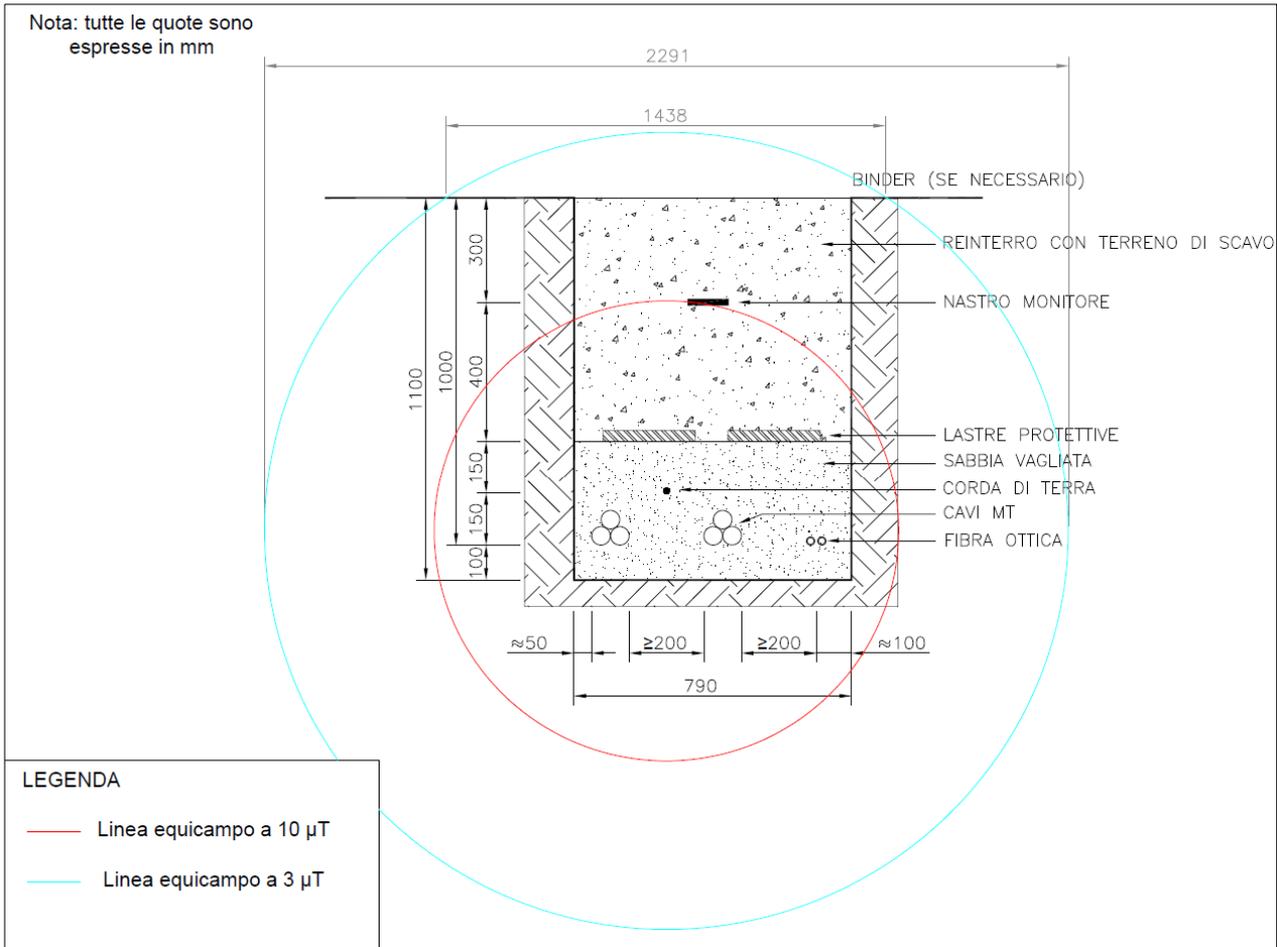
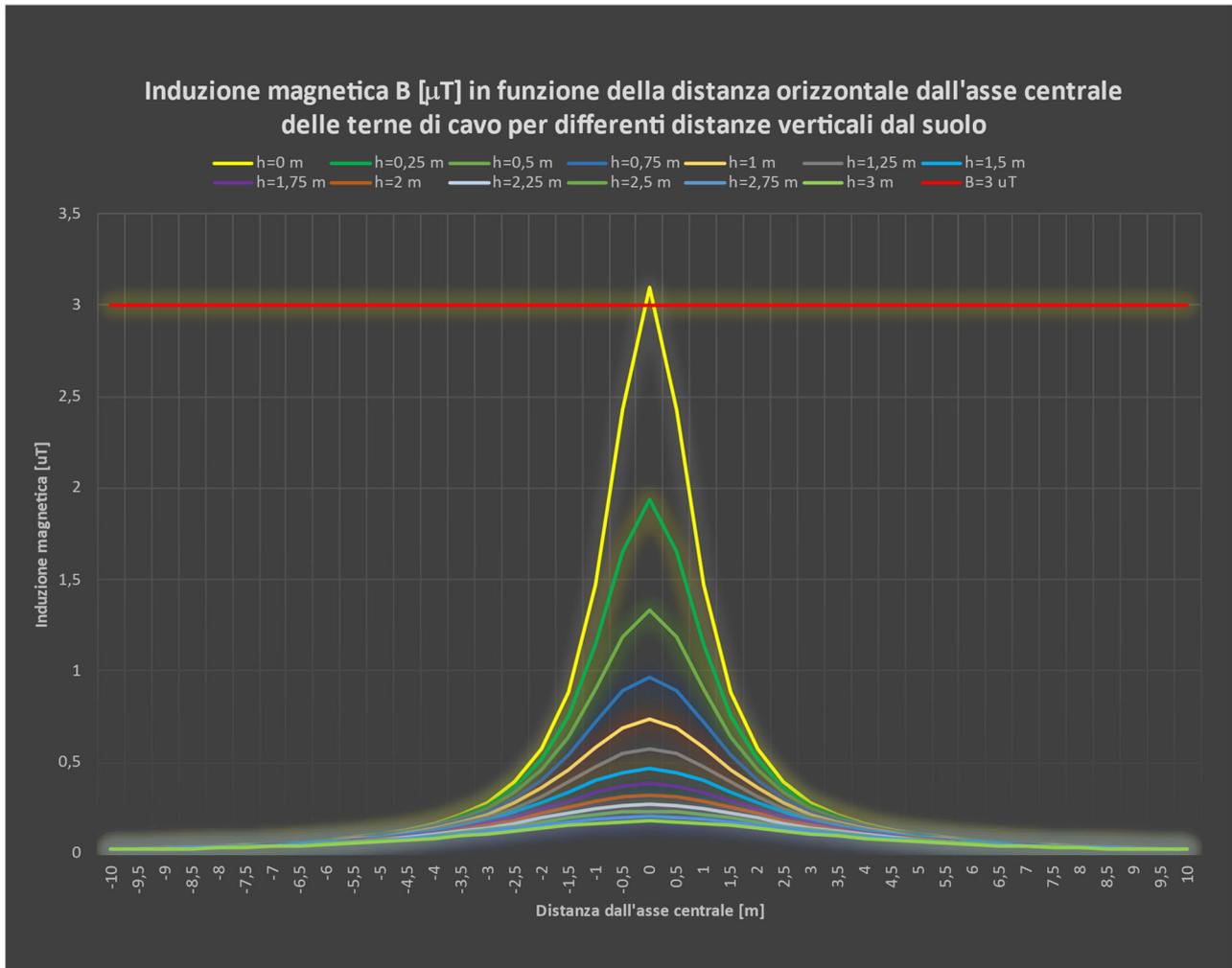


Figura 5.2.10: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

## N 03 – N 02

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,027751	0,027604	0,027424	0,027214	0,026975	0,026708	0,026415	0,026098	0,025759	0,025399	0,025022	0,024628	0,024221
-9,5	0,030719	0,030539	0,03032	0,030063	0,029771	0,029446	0,029091	0,028706	0,028297	0,027864	0,02741	0,026938	0,026452
-9	0,034188	0,033965	0,033694	0,033378	0,033019	0,032619	0,032183	0,031714	0,031214	0,030688	0,030139	0,02957	0,028984
-8,5	0,038278	0,037998	0,037659	0,037265	0,036817	0,036321	0,035782	0,035202	0,034588	0,033943	0,033272	0,03258	0,031871
-8	0,043143	0,042789	0,042359	0,04186	0,041297	0,040674	0,039998	0,039276	0,038513	0,037715	0,036888	0,03604	0,035174
-7,5	0,048993	0,048536	0,047985	0,047346	0,046626	0,045834	0,044978	0,044066	0,043107	0,04211	0,041083	0,040033	0,038967
-7	0,056111	0,055512	0,054792	0,05396	0,053027	0,052005	0,050906	0,049741	0,048523	0,047263	0,045973	0,044662	0,04334
-6,5	0,064888	0,064089	0,063131	0,062029	0,060799	0,059459	0,058026	0,056518	0,05495	0,05334	0,051703	0,05005	0,048396
-6	0,075877	0,074786	0,073485	0,071996	0,070345	0,068557	0,066659	0,064676	0,062632	0,060549	0,058447	0,056345	0,054256
-5,5	0,089881	0,088355	0,086545	0,084487	0,082222	0,07979	0,077231	0,074581	0,071876	0,069146	0,066419	0,063717	0,061059
-5	0,108097	0,105897	0,103307	0,100389	0,097207	0,093826	0,090307	0,086705	0,083071	0,079446	0,075866	0,072361	0,068952
-4,5	0,132369	0,129086	0,125258	0,120993	0,116401	0,111586	0,106644	0,101657	0,096697	0,09182	0,087072	0,082486	0,078086
-4	0,165648	0,160539	0,15466	0,14821	0,141378	0,134337	0,127238	0,120203	0,113329	0,106688	0,100331	0,094291	0,088584
-3,5	0,21287	0,204506	0,195061	0,184911	0,174397	0,163807	0,153372	0,143266	0,133607	0,124472	0,115904	0,107918	0,100508
-3	0,282721	0,268155	0,252146	0,23544	0,218655	0,202261	0,186587	0,171839	0,158127	0,145491	0,13392	0,12337	0,11378
-2,5	0,391393	0,364019	0,335135	0,306252	0,278448	0,252396	0,228448	0,206726	0,187198	0,169745	0,1542	0,140378	0,128094
-2	0,570953	0,514512	0,45864	0,406212	0,358703	0,316605	0,279811	0,247905	0,220341	0,196554	0,176008	0,158226	0,142791
-1,5	0,887707	0,758364	0,642922	0,544422	0,462351	0,394703	0,339112	0,293354	0,255528	0,224079	0,197761	0,175589	0,156782
-1	1,470375	1,146488	0,901714	0,719213	0,582595	0,479122	0,399604	0,337559	0,288429	0,248985	0,21691	0,190522	0,16858
-0,5	2,425659	1,654562	1,188835	0,890813	0,690312	0,549659	0,447499	0,371111	0,312576	0,266776	0,23029	0,200767	0,176552
0	3,096174	1,941335	1,33	0,967783	0,735651	0,578025	0,466122	0,383829	0,32155	0,273285	0,235124	0,204432	0,179379
0,5	2,425659	1,654562	1,188835	0,890813	0,690312	0,549659	0,447499	0,371111	0,312576	0,266776	0,23029	0,200767	0,176552
1	1,470375	1,146488	0,901714	0,719213	0,582595	0,479122	0,399604	0,337559	0,288429	0,248985	0,21691	0,190522	0,16858
1,5	0,887707	0,758364	0,642922	0,544422	0,462351	0,394703	0,339112	0,293354	0,255528	0,224079	0,197761	0,175589	0,156782
2	0,570953	0,514512	0,45864	0,406212	0,358703	0,316605	0,279811	0,247905	0,220341	0,196554	0,176008	0,158226	0,142791
2,5	0,391393	0,364019	0,335135	0,306252	0,278448	0,252396	0,228448	0,206726	0,187198	0,169745	0,1542	0,140378	0,128094
3	0,282721	0,268155	0,252146	0,23544	0,218655	0,202261	0,186587	0,171839	0,158127	0,145491	0,13392	0,12337	0,11378
3,5	0,21287	0,204506	0,195061	0,184911	0,174397	0,163807	0,153372	0,143266	0,133607	0,124472	0,115904	0,107918	0,100508
4	0,165648	0,160539	0,15466	0,14821	0,141378	0,134337	0,127238	0,120203	0,113329	0,106688	0,100331	0,094291	0,088584
4,5	0,132369	0,129086	0,125258	0,120993	0,116401	0,111586	0,106644	0,101657	0,096697	0,09182	0,087072	0,082486	0,078086
5	0,108097	0,105897	0,103307	0,100389	0,097207	0,093826	0,090307	0,086705	0,083071	0,079446	0,075866	0,072361	0,068952
5,5	0,089881	0,088355	0,086545	0,084487	0,082222	0,07979	0,077231	0,074581	0,071876	0,069146	0,066419	0,063717	0,061059
6	0,075877	0,074786	0,073485	0,071996	0,070345	0,068557	0,066659	0,064676	0,062632	0,060549	0,058447	0,056345	0,054256
6,5	0,064888	0,064089	0,063131	0,062029	0,060799	0,059459	0,058026	0,056518	0,05495	0,05334	0,051703	0,05005	0,048396
7	0,056111	0,055512	0,054792	0,05396	0,053027	0,052005	0,050906	0,049741	0,048523	0,047263	0,045973	0,044662	0,04334
7,5	0,048993	0,048536	0,047985	0,047346	0,046626	0,045834	0,044978	0,044066	0,043107	0,04211	0,041083	0,040033	0,038967
8	0,043143	0,042789	0,042359	0,04186	0,041297	0,040674	0,039998	0,039276	0,038513	0,037715	0,036888	0,03604	0,035174
8,5	0,038278	0,037998	0,037659	0,037265	0,036817	0,036321	0,035782	0,035202	0,034588	0,033943	0,033272	0,03258	0,031871
9	0,034188	0,033965	0,033694	0,033378	0,033019	0,032619	0,032183	0,031714	0,031214	0,030688	0,030139	0,02957	0,028984
9,5	0,030719	0,030539	0,03032	0,030063	0,029771	0,029446	0,029091	0,028706	0,028297	0,027864	0,02741	0,026938	0,026452
10	0,027751	0,027604	0,027424	0,027214	0,026975	0,026708	0,026415	0,026098	0,025759	0,025399	0,025022	0,024628	0,024221

Tabella 5.2.6: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.11:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $0,966 \text{ m}$ , la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di  $0,015 \text{ m}$ , la fascia di rispetto al livello del suolo è di  $0,12 \text{ m}$  e la DPA si approssima a  $1 \text{ m}$  (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di  $0,5781 \text{ m}$ ).

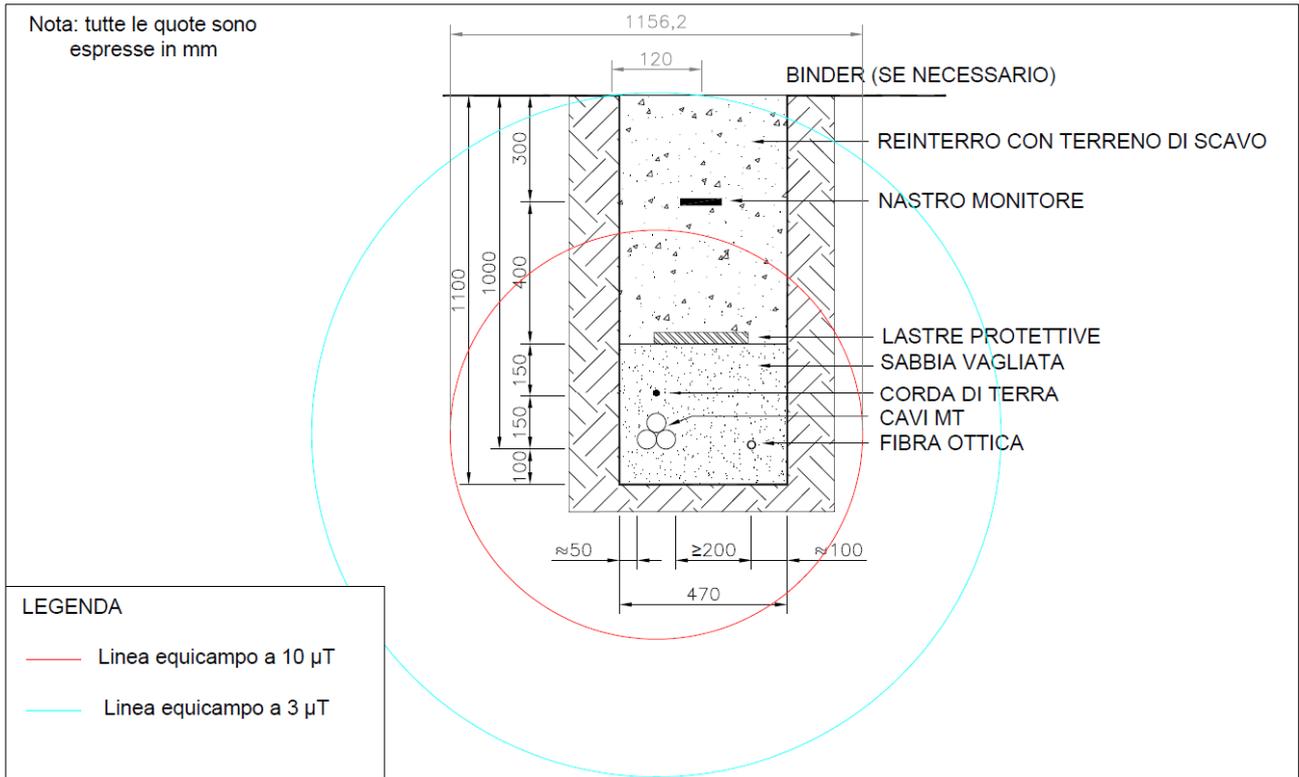
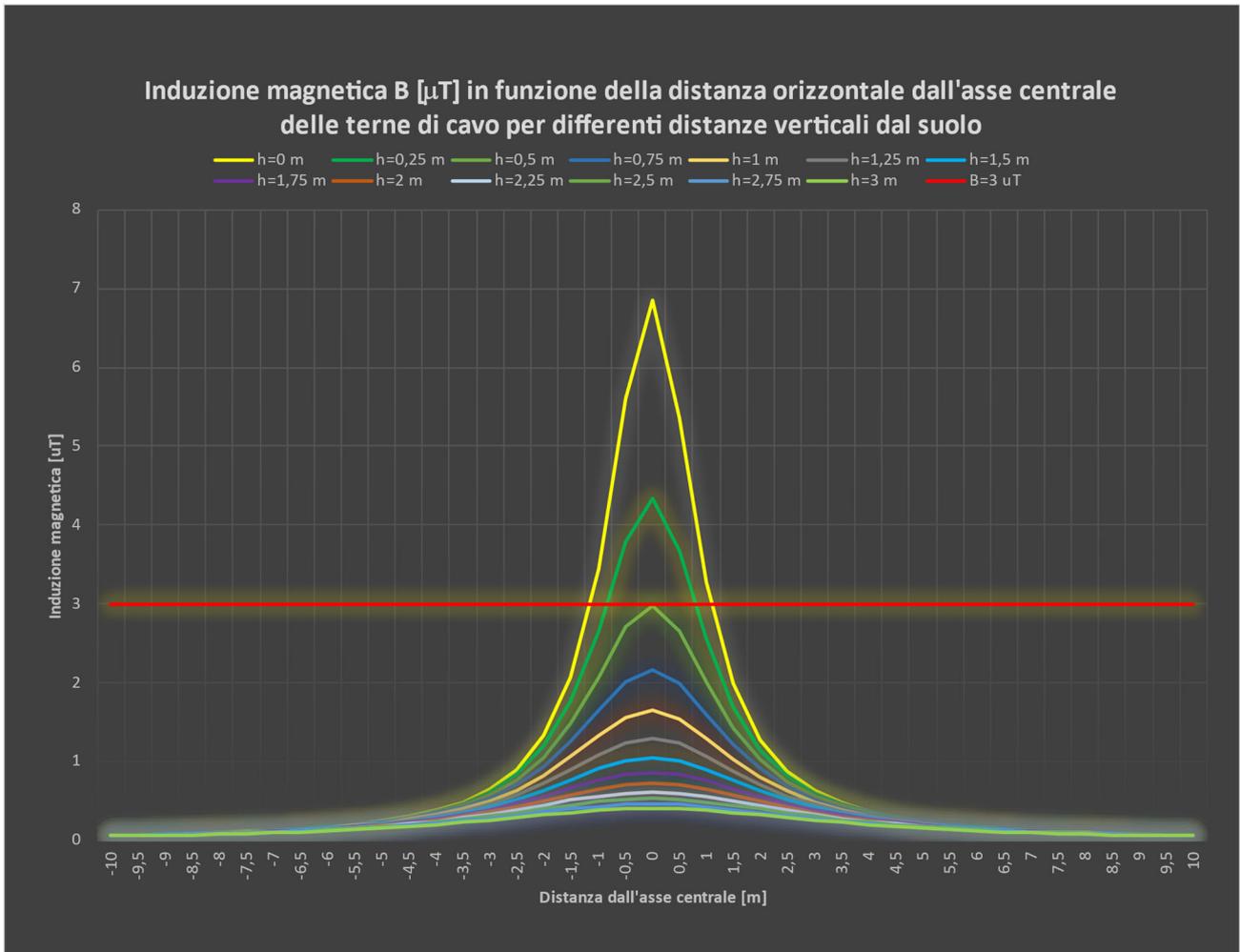


Figura 5.2.12: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N 02 – N 04

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,062634	0,062302	0,061897	0,061422	0,06088	0,060276	0,0596124	0,058894	0,058126	0,057312	0,056457	0,055566	0,054643
-9,5	0,069355	0,068948	0,068453	0,067872	0,067212	0,066476	0,06566972	0,064799	0,063871	0,062889	0,061861	0,060793	0,05969
-9	0,077216	0,076712	0,076099	0,075382	0,074568	0,073663	0,07267465	0,07161	0,070477	0,069284	0,068039	0,066748	0,065421
-8,5	0,086488	0,085855	0,085088	0,084193	0,083179	0,082054	0,08082931	0,079515	0,07812	0,076657	0,075135	0,073564	0,071955
-8	0,097527	0,096723	0,095751	0,094618	0,093339	0,091925	0,09039055	0,088749	0,087016	0,085204	0,083327	0,0814	0,079434
-7,5	0,110811	0,109775	0,108523	0,107071	0,105435	0,103634	0,10168782	0,099615	0,097436	0,09517	0,092834	0,090448	0,088027
-7	0,126988	0,125629	0,123992	0,1221	0,119977	0,11765	0,1151476	0,112497	0,109725	0,106859	0,103923	0,100942	0,097935
-6,5	0,146959	0,145142	0,14296	0,14045	0,137648	0,134593	0,1313272	0,12789	0,124319	0,120652	0,116923	0,113161	0,109396
-6	0,171997	0,169512	0,166543	0,163145	0,159375	0,155294	0,15096119	0,146436	0,141772	0,137023	0,132232	0,127441	0,122685
-5,5	0,203954	0,200469	0,196329	0,191622	0,18644	0,180877	0,17502498	0,168969	0,16279	0,156557	0,150333	0,144171	0,138113
-5	0,245603	0,240563	0,234624	0,22793	0,220633	0,212883	0,20481978	0,196573	0,188258	0,17997	0,171793	0,163792	0,156017
-4,5	0,301229	0,293678	0,284869	0,275056	0,264495	0,253429	0,24208062	0,230641	0,219274	0,20811	0,197252	0,186774	0,176731
-4	0,377724	0,365917	0,35233	0,33743	0,321665	0,305438	0,28909703	0,272927	0,257148	0,241926	0,227373	0,213562	0,200531
-3,5	0,486679	0,46723	0,445281	0,421726	0,397367	0,372881	0,34880189	0,325525	0,303321	0,282361	0,262733	0,244465	0,227539
-3	0,648637	0,614488	0,577028	0,538041	0,498984	0,460951	0,42469339	0,39067	0,359117	0,330104	0,303589	0,279458	0,257559
-2,5	0,902226	0,837343	0,769176	0,701344	0,63636	0,575744	0,5202503	0,470093	0,425144	0,385079	0,349477	0,317884	0,289854
-2	1,324638	1,188928	1,055783	0,931906	0,820497	0,722407	0,63713327	0,563512	0,50014	0,445613	0,398633	0,358054	0,322891
-1,5	2,076093	1,759962	1,482639	1,249278	1,056906	0,899623	0,77116361	0,665922	0,579239	0,507373	0,447368	0,396906	0,354167
-1	3,457177	2,659747	2,073786	1,64468	1,32717	1,088546	0,9061355	0,764345	0,652381	0,562679	0,489854	0,430017	0,380313
-0,5	5,610074	3,782983	2,703209	2,019453	1,562038	1,242242	1,01047449	0,837437	0,704988	0,601441	0,519007	0,452343	0,397686
0	6,862649	4,333303	2,978753	2,171381	1,652218	1,298966	1,04786224	0,863044	0,723097	0,614599	0,528793	0,459769	0,403421
0,5	5,368554	3,672206	2,646603	1,98793	1,543237	1,23039	1,0026582	0,832085	0,701205	0,598694	0,516967	0,450796	0,396493
1	3,282832	2,554702	2,009289	1,603903	1,300555	1,070628	0,89372186	0,755519	0,645958	0,557905	0,486241	0,427236	0,37814
1,5	1,983365	1,692382	1,434186	1,214633	1,031992	0,881518	0,75783495	0,655973	0,571708	0,501594	0,442876	0,393372	0,351354
2	1,274516	1,148154	1,023368	0,906488	0,800695	0,707	0,62511589	0,554093	0,492711	0,43971	0,393906	0,354239	0,319789
2,5	0,873166	0,81214	0,74778	0,683462	0,621573	0,563597	0,51030313	0,461953	0,418474	0,379599	0,344959	0,314144	0,286742
3	0,630595	0,598215	0,562613	0,525456	0,48812	0,451651	0,41677705	0,383956	0,353433	0,325294	0,299515	0,276003	0,254622
3,5	0,474813	0,456253	0,435276	0,412722	0,389349	0,365802	0,34259241	0,320105	0,298607	0,27827	0,259186	0,24139	0,224873
4	0,369545	0,358219	0,345173	0,330849	0,315669	0,300019	0,28423278	0,268583	0,253286	0,238502	0,224345	0,210888	0,198171
4,5	0,295369	0,288096	0,279605	0,270138	0,259938	0,249238	0,23824924	0,227158	0,216121	0,205266	0,194693	0,184478	0,174673
5	0,24127	0,236399	0,230655	0,224178	0,217112	0,209599	0,20177535	0,193765	0,185678	0,17761	0,16964	0,161833	0,154238
5,5	0,200664	0,197285	0,193271	0,188704	0,183675	0,178271	0,17258114	0,166689	0,16067	0,154595	0,148522	0,142503	0,136582
6	0,169442	0,167027	0,164142	0,160838	0,157171	0,153198	0,14897871	0,144568	0,14002	0,135384	0,130705	0,126021	0,121368
6,5	0,144937	0,143167	0,141043	0,138597	0,135866	0,132888	0,12970225	0,126347	0,12286	0,119277	0,11563	0,11195	0,108263
7	0,125361	0,124036	0,122438	0,120591	0,118519	0,116247	0,11380247	0,111212	0,108502	0,105698	0,102824	0,099904	0,096958
7,5	0,109482	0,10847	0,107247	0,105828	0,104229	0,102468	0,10056391	0,098536	0,096403	0,094183	0,091895	0,089556	0,087181
8	0,096429	0,095643	0,094691	0,093583	0,092233	0,090946	0,0894433	0,087836	0,086137	0,084361	0,08252	0,080629	0,0787
8,5	0,08557	0,08495	0,084198	0,083321	0,082327	0,081225	0,08002449	0,078735	0,077368	0,075932	0,074438	0,072896	0,071315
9	0,076441	0,075946	0,075345	0,074642	0,073844	0,072956	0,07198572	0,070941	0,069829	0,068657	0,067434	0,066166	0,064861
9,5	0,068695	0,068295	0,067809	0,067239	0,06659	0,065868	0,0650759	0,064221	0,063308	0,062344	0,061333	0,060283	0,059198
10	0,062066	0,06174	0,061342	0,060876	0,060343	0,059749	0,05909727	0,058391	0,057636	0,056836	0,055995	0,055118	0,054209

Figura 5.2.7: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.13:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 1,439 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,494 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,17 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 0,8328 m).

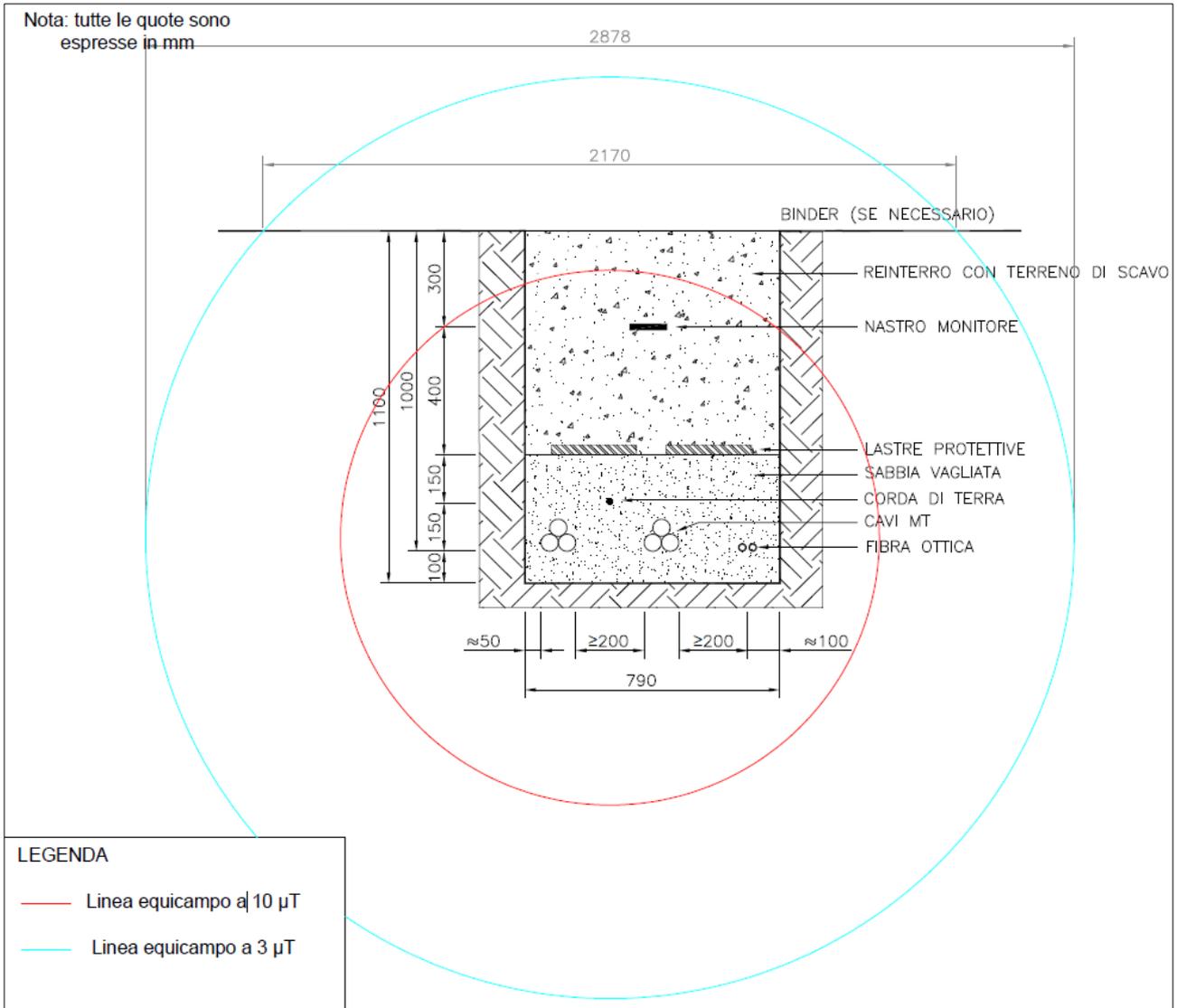
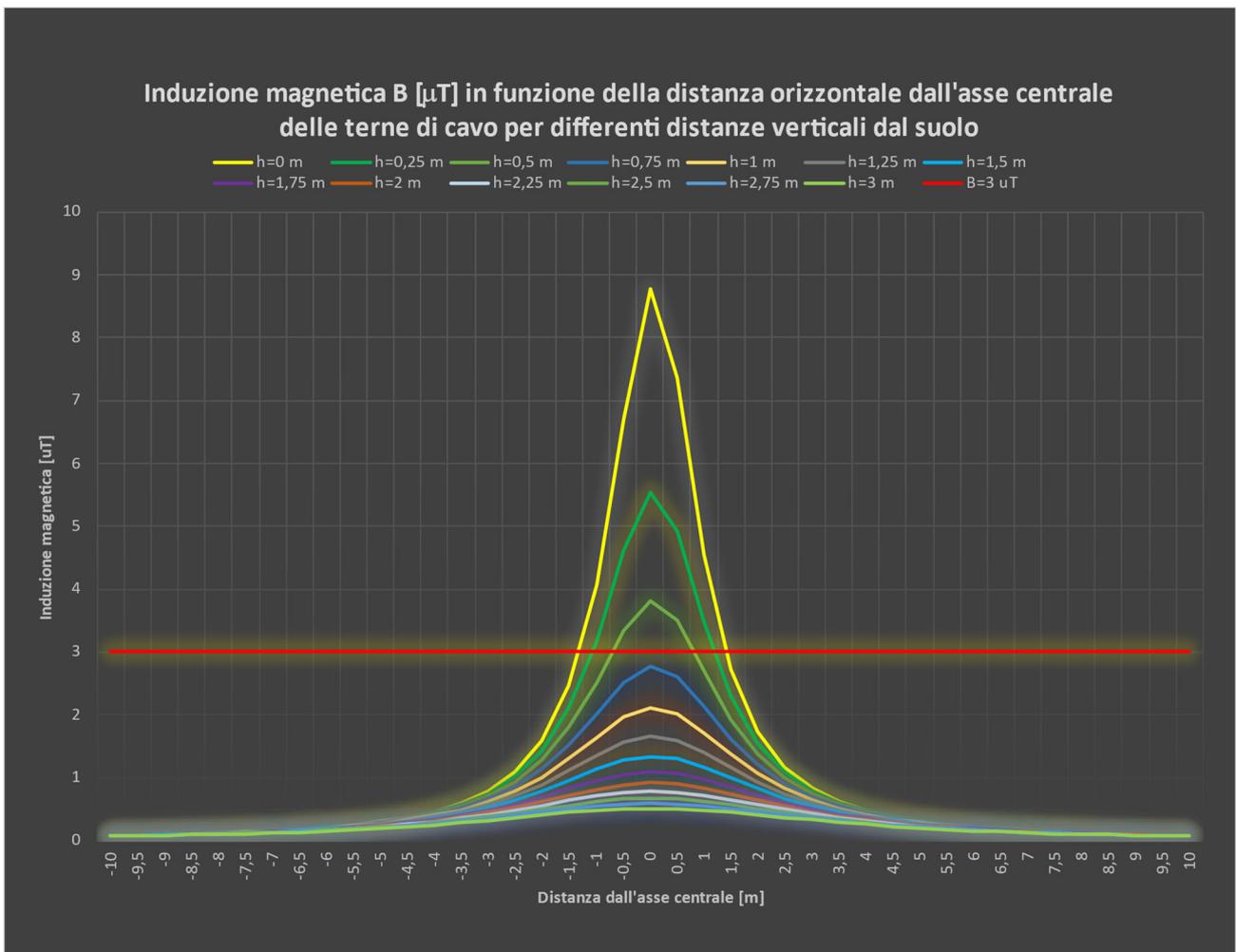


Figura 5.2.14: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

## AL 04 – N 04

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,078798	0,078387	0,077885	0,077296	0,076625	0,075875	0,07505249	0,074161	0,073208	0,072197	0,071135	0,070027	0,068879
-9,5	0,087187	0,086683	0,08607	0,085352	0,084534	0,083622	0,08262385	0,081545	0,080393	0,079176	0,0779	0,076574	0,075203
-9	0,096985	0,096362	0,095605	0,094719	0,093713	0,092594	0,09137119	0,090054	0,088651	0,087173	0,085629	0,084029	0,082381
-8,5	0,108525	0,107746	0,1068	0,105696	0,104444	0,103056	0,10154362	0,099919	0,098195	0,096385	0,0945	0,092555	0,09056
-8	0,122246	0,121258	0,120061	0,118667	0,117091	0,115349	0,11345721	0,111432	0,109292	0,107054	0,104735	0,10235	0,099916
-7,5	0,138728	0,137457	0,13592	0,134136	0,132126	0,129912	0,12751679	0,124965	0,122279	0,119484	0,116601	0,113653	0,110659
-7	0,158762	0,157099	0,155094	0,152776	0,150173	0,147319	0,14424569	0,140988	0,137579	0,13405	0,130432	0,126753	0,123041
-6,5	0,183438	0,181221	0,178559	0,175492	0,172065	0,168328	0,16432677	0,160111	0,155728	0,151221	0,146633	0,142	0,137356
-6	0,214299	0,211278	0,207667	0,203528	0,198933	0,193952	0,1886589	0,183123	0,17741	0,171584	0,1657	0,159807	0,153949
-5,5	0,253573	0,249353	0,244336	0,238625	0,232331	0,225564	0,2184344	0,211045	0,203493	0,195863	0,188232	0,180663	0,173212
-5	0,304583	0,298511	0,291346	0,283259	0,27443	0,265035	0,255243	0,245209	0,23507	0,224946	0,214937	0,205124	0,19557
-4,5	0,372436	0,363391	0,352821	0,341024	0,328302	0,314941	0,30120532	0,287327	0,273501	0,25989	0,24662	0,233786	0,221456
-4	0,465294	0,451248	0,43505	0,41724	0,398342	0,378833	0,35912643	0,339565	0,320419	0,301893	0,284132	0,267229	0,25124
-3,5	0,596778	0,573839	0,547869	0,519898	0,490862	0,461557	0,43262219	0,404541	0,377653	0,352179	0,328241	0,305889	0,285119
-3	0,790819	0,750966	0,707044	0,661094	0,614812	0,569499	0,52607153	0,485115	0,446952	0,411707	0,379366	0,349825	0,322924
-2,5	1,091966	1,017237	0,938153	0,858849	0,782286	0,71034	0,64401548	0,583687	0,529312	0,480594	0,437103	0,398351	0,363843
-2	1,588337	1,434532	1,281834	1,138086	1,007373	0,891135	0,7891881	0,70049	0,62363	0,557113	0,499517	0,449554	0,406099
-1,5	2,461914	2,109917	1,794922	1,525099	1,29926	1,112256	0,95791484	0,830376	0,72458	0,636351	0,562324	0,499815	0,44669
-1	4,064224	3,185568	2,518914	2,018655	1,641657	1,354395	1,13249253	0,958607	0,820431	0,709171	0,618481	0,543721	0,481452
-0,5	6,68978	4,613622	3,341369	2,517539	1,958385	1,563598	1,2754928	1,059302	0,893193	0,762952	0,659031	0,574836	0,505705
0	8,782155	5,543481	3,809712	2,776605	2,112437	1,6606	1,33946534	1,10313	0,924193	0,785478	0,675783	0,587548	0,515522
0,5	7,358168	4,922703	3,500331	2,606526	2,011686	1,597316	1,29779753	1,074615	0,904039	0,770841	0,664902	0,579293	0,509148
1	4,555927	3,482466	2,701695	2,134531	1,717485	1,405565	1,16802004	0,983917	0,838882	0,722903	0,628891	0,551743	0,487727
1,5	2,727479	2,30328	1,933567	1,624302	1,370671	1,164212	0,99620941	0,858995	0,746268	0,653011	0,575288	0,510025	0,454824
2	1,733261	1,552222	1,375302	1,211348	1,064449	0,935558	0,82385398	0,727677	0,645088	0,574175	0,513188	0,460594	0,415084
2,5	1,176478	1,090402	1,00019	0,910655	0,825103	0,745508	0,67281411	0,607258	0,54863	0,49647	0,450197	0,409197	0,37287
3	0,843481	0,79839	0,749004	0,697693	0,646385	0,596516	0,5490612	0,504611	0,463457	0,425675	0,391196	0,359861	0,331458
3,5	0,631495	0,605913	0,577072	0,546156	0,514227	0,482176	0,45070039	0,420316	0,391372	0,364084	0,338563	0,314836	0,292878
4	0,489265	0,473783	0,45598	0,436473	0,415851	0,394647	0,37331679	0,352232	0,33168	0,311873	0,292957	0,275024	0,258119
4,5	0,389628	0,379754	0,368238	0,355418	0,34163	0,327194	0,31240066	0,297502	0,282709	0,268194	0,254087	0,240487	0,227461
5	0,317306	0,31073	0,302982	0,294253	0,284743	0,274647	0,26415046	0,253422	0,242611	0,231844	0,221228	0,210847	0,200768
5,5	0,26324	0,258701	0,253309	0,247181	0,240438	0,233202	0,22559217	0,217722	0,209696	0,201605	0,19353	0,18554	0,177691
6	0,221809	0,218578	0,214718	0,2103	0,205401	0,200098	0,19447041	0,188595	0,182544	0,176383	0,170172	0,163964	0,157804
6,5	0,189385	0,187025	0,184193	0,180933	0,177295	0,173331	0,16909356	0,164635	0,160005	0,155252	0,150421	0,14555	0,140676
7	0,163548	0,161786	0,159663	0,157208	0,154455	0,151438	0,14819394	0,144759	0,141168	0,137456	0,133655	0,129796	0,125906
7,5	0,142636	0,141294	0,139672	0,13779	0,135671	0,133338	0,1308173	0,128133	0,125312	0,122379	0,119357	0,11627	0,113139
8	0,125478	0,124438	0,123178	0,121713	0,120056	0,118226	0,1162401	0,114116	0,111874	0,10953	0,107103	0,104611	0,10207
8,5	0,111228	0,11041	0,109418	0,10826	0,106947	0,105493	0,1039089	0,102209	0,100406	0,098514	0,096547	0,094518	0,092438
9	0,099267	0,098615	0,097823	0,096896	0,095844	0,094674	0,09339651	0,092021	0,090557	0,089016	0,087406	0,08574	0,084026
9,5	0,089131	0,088606	0,087965	0,087215	0,086362	0,085411	0,08437001	0,083246	0,082046	0,080779	0,079452	0,078072	0,076648
10	0,080468	0,08004	0,079517	0,078904	0,078204	0,077424	0,07656759	0,075641	0,074649	0,073598	0,072495	0,071345	0,070154

Tabella 5.2.8: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.15:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $1,622 \text{ m}$ , la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di  $0,677 \text{ m}$ , la fascia di rispetto al livello del suolo è di  $2,783 \text{ m}$  e la DPA si approssima a  $2 \text{ m}$  (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di  $0,939 \text{ m}$ ).

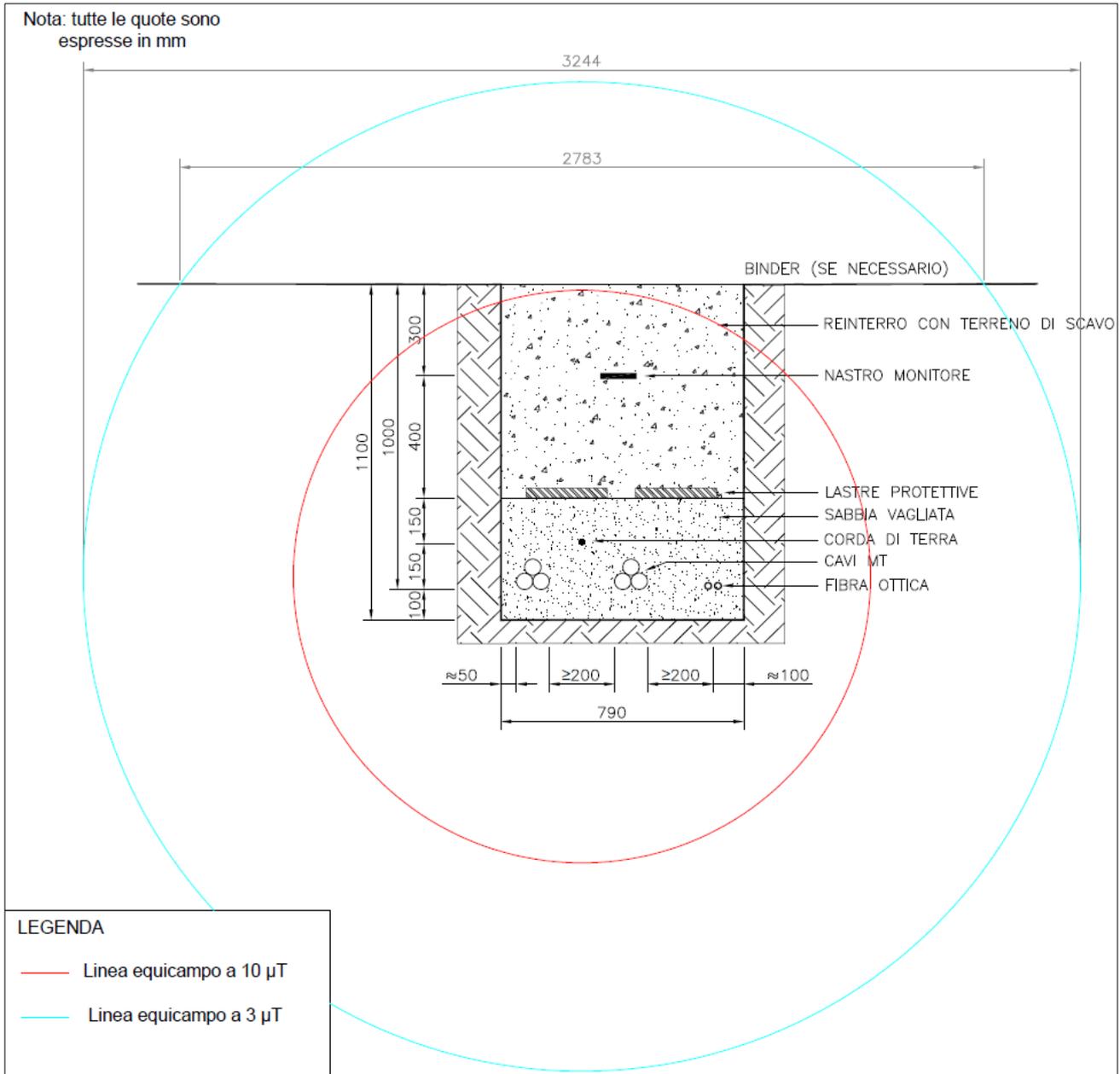
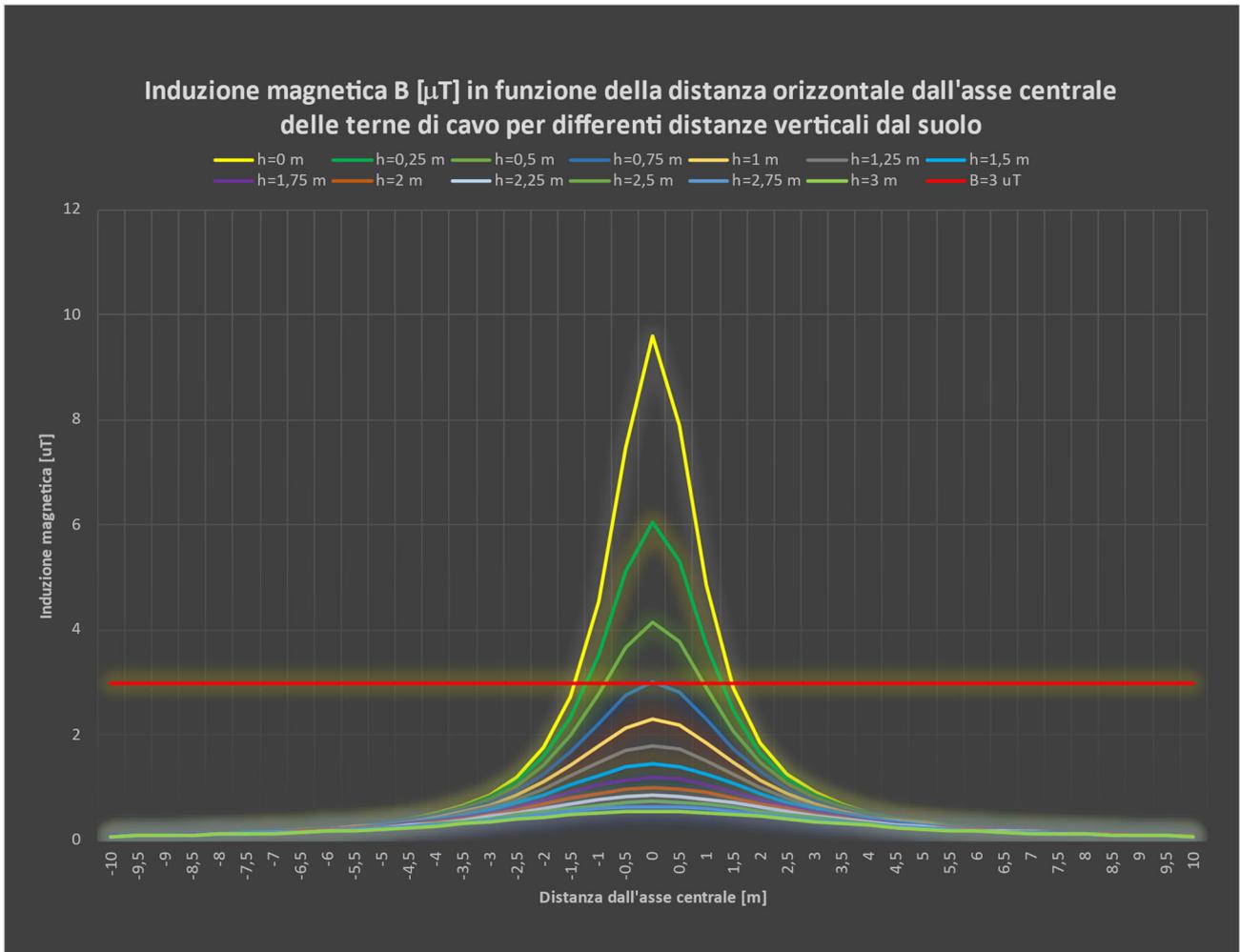


Figura 5.2.16: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N 04 – N 08

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,085894	0,085445	0,084898	0,084255	0,083522	0,082703	0,08180424	0,080831	0,079788	0,078684	0,077523	0,076312	0,075058
-9,5	0,09506	0,09451	0,093841	0,093057	0,092163	0,091167	0,0900755	0,088896	0,087637	0,086306	0,084912	0,083461	0,081963
-9	0,105769	0,10509	0,104263	0,103295	0,102195	0,100972	0,09963454	0,098194	0,09666	0,095043	0,093354	0,091604	0,089802
-8,5	0,118389	0,117538	0,116504	0,115297	0,113928	0,11241	0,11075482	0,108977	0,107091	0,10511	0,103048	0,100919	0,098736
-8	0,133399	0,13232	0,131011	0,129486	0,127762	0,125855	0,12378356	0,121567	0,119224	0,116773	0,114234	0,111623	0,108959
-7,5	0,15144	0,15005	0,148369	0,146416	0,144215	0,14179	0,13916569	0,13637	0,133428	0,130366	0,127208	0,123979	0,120701
-7	0,173382	0,171562	0,169367	0,166827	0,163974	0,160845	0,15747678	0,153905	0,150168	0,1463	0,142335	0,138304	0,134236
-6,5	0,200427	0,197999	0,19508	0,191717	0,187958	0,183858	0,17946835	0,174844	0,170035	0,165092	0,16006	0,15498	0,14989
-6	0,234277	0,230965	0,227002	0,222459	0,217413	0,211943	0,20613037	0,200052	0,19378	0,187385	0,180928	0,174463	0,168038
-5,5	0,277396	0,272762	0,26725	0,260973	0,254053	0,246614	0,23877687	0,230656	0,222358	0,213976	0,205596	0,197288	0,189111
-5	0,333462	0,326784	0,318899	0,309998	0,300278	0,289937	0,27916103	0,268121	0,256971	0,245841	0,234841	0,224062	0,213572
-4,5	0,408141	0,398174	0,386521	0,373514	0,359486	0,344758	0,32962262	0,314336	0,299115	0,284139	0,269545	0,255438	0,241894
-4	0,510508	0,494994	0,477097	0,457419	0,436544	0,415003	0,39325692	0,371685	0,350585	0,330183	0,310636	0,292048	0,274475
-3,5	0,655754	0,630343	0,60157	0,570588	0,538445	0,506029	0,47405094	0,443044	0,413382	0,385306	0,358947	0,334355	0,311522
-3	0,870666	0,826346	0,777517	0,726472	0,675113	0,62489	0,57681943	0,531542	0,489406	0,450536	0,41491	0,382401	0,352827
-2,5	1,205326	1,121802	1,033508	0,945109	0,859924	0,780027	0,70651019	0,639757	0,579688	0,525948	0,478038	0,4354	0,397472
-2	1,759331	1,586279	1,414931	1,254115	1,108327	0,97905	0,8659589	0,767789	0,68289	0,609545	0,546131	0,491194	0,443469
-1,5	2,739387	2,340064	1,984759	1,682033	1,429832	1,221818	1,05069589	0,909671	0,792948	0,695789	0,614396	0,545757	0,487488
-1	4,543288	3,53928	2,785668	2,224733	1,804561	1,485853	1,24051045	1,048772	0,89673	0,774513	0,675029	0,593112	0,524947
-0,5	7,462499	5,105473	3,679822	2,763932	2,145479	1,710363	1,39363029	1,156407	0,974402	0,831861	0,718229	0,626237	0,55075
0	9,600821	6,052969	4,156222	3,02716	2,301884	1,808791	1,45851563	1,200846	1,005825	0,85469	0,735204	0,639115	0,560694
0,5	7,889367	5,303777	3,782178	2,821396	2,179979	1,73223	1,40811874	1,166367	0,981465	0,837003	0,72206	0,629147	0,553
1	4,860646	3,731134	2,903953	2,299832	1,853774	1,519106	1,26362432	1,065255	0,908758	0,783472	0,681825	0,598353	0,529049
1,5	2,912224	2,465846	2,074951	1,74659	1,476329	1,255669	1,07566181	0,928341	0,807106	0,706671	0,622868	0,552433	0,492808
2	1,854133	1,663194	1,475985	1,301961	1,145602	1,008066	0,8886074	0,785556	0,696919	0,620703	0,555075	0,49842	0,449351
2,5	1,260778	1,169765	1,074149	0,979033	0,887955	0,803048	0,72536165	0,655187	0,592336	0,536344	0,486614	0,442505	0,403387
3	0,905285	0,857498	0,805061	0,750485	0,695821	0,642606	0,59189276	0,544324	0,500226	0,459695	0,422667	0,388983	0,358424
3,5	0,678605	0,65144	0,620767	0,587842	0,553792	0,519569	0,48591966	0,453399	0,422387	0,39312	0,365721	0,340227	0,316614
4	0,526299	0,509831	0,49087	0,47007	0,448057	0,425399	0,40258304	0,380008	0,357983	0,336739	0,316434	0,297168	0,278994
4,5	0,419473	0,408955	0,396675	0,382989	0,368258	0,35282	0,33698658	0,321028	0,30517	0,289598	0,274454	0,259844	0,245841
5	0,341852	0,334839	0,326567	0,31724	0,30707	0,296265	0,28502406	0,273527	0,261932	0,250379	0,23898	0,227827	0,216991
5,5	0,283773	0,278926	0,273165	0,266612	0,259395	0,251645	0,2434908	0,235052	0,226441	0,217756	0,209084	0,200497	0,192058
6	0,239232	0,23578	0,231652	0,226923	0,221676	0,215993	0,20995939	0,203657	0,197161	0,190545	0,183873	0,1772	0,170576
6,5	0,204352	0,201828	0,198797	0,195305	0,191407	0,187156	0,18261019	0,177825	0,172854	0,167748	0,162555	0,157319	0,152076
7	0,176541	0,174655	0,172381	0,169751	0,166798	0,163562	0,1600799	0,156391	0,152534	0,148545	0,144459	0,140309	0,136124
7,5	0,15402	0,152583	0,150845	0,148827	0,146553	0,14405	0,1413423	0,138459	0,135428	0,132274	0,129025	0,125704	0,122335
8	0,135533	0,134419	0,133068	0,131496	0,129718	0,127753	0,1256192	0,123337	0,120926	0,118406	0,115796	0,113114	0,110379
8,5	0,120173	0,119297	0,118232	0,116989	0,11558	0,114018	0,11231529	0,110488	0,108549	0,106514	0,104398	0,102213	0,099975
9	0,107276	0,106577	0,105727	0,104732	0,103602	0,102344	0,10097092	0,099491	0,097917	0,096258	0,094526	0,092732	0,090886
9,5	0,096344	0,09578	0,095092	0,094287	0,09337	0,092347	0,09122784	0,090019	0,088728	0,087364	0,085935	0,08445	0,082916
10	0,086997	0,086537	0,085975	0,085316	0,084565	0,083726	0,08280421	0,081807	0,080739	0,079608	0,07842	0,077182	0,075899

Tabella 5.2.9: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.17:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $1,696\text{m}$ , la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di  $0,757\text{ m}$ , la fascia di rispetto al livello del suolo è di  $2,938\text{ m}$  e la DPA si approssima a  $2\text{ m}$  (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di  $0,980\text{ m}$ ).

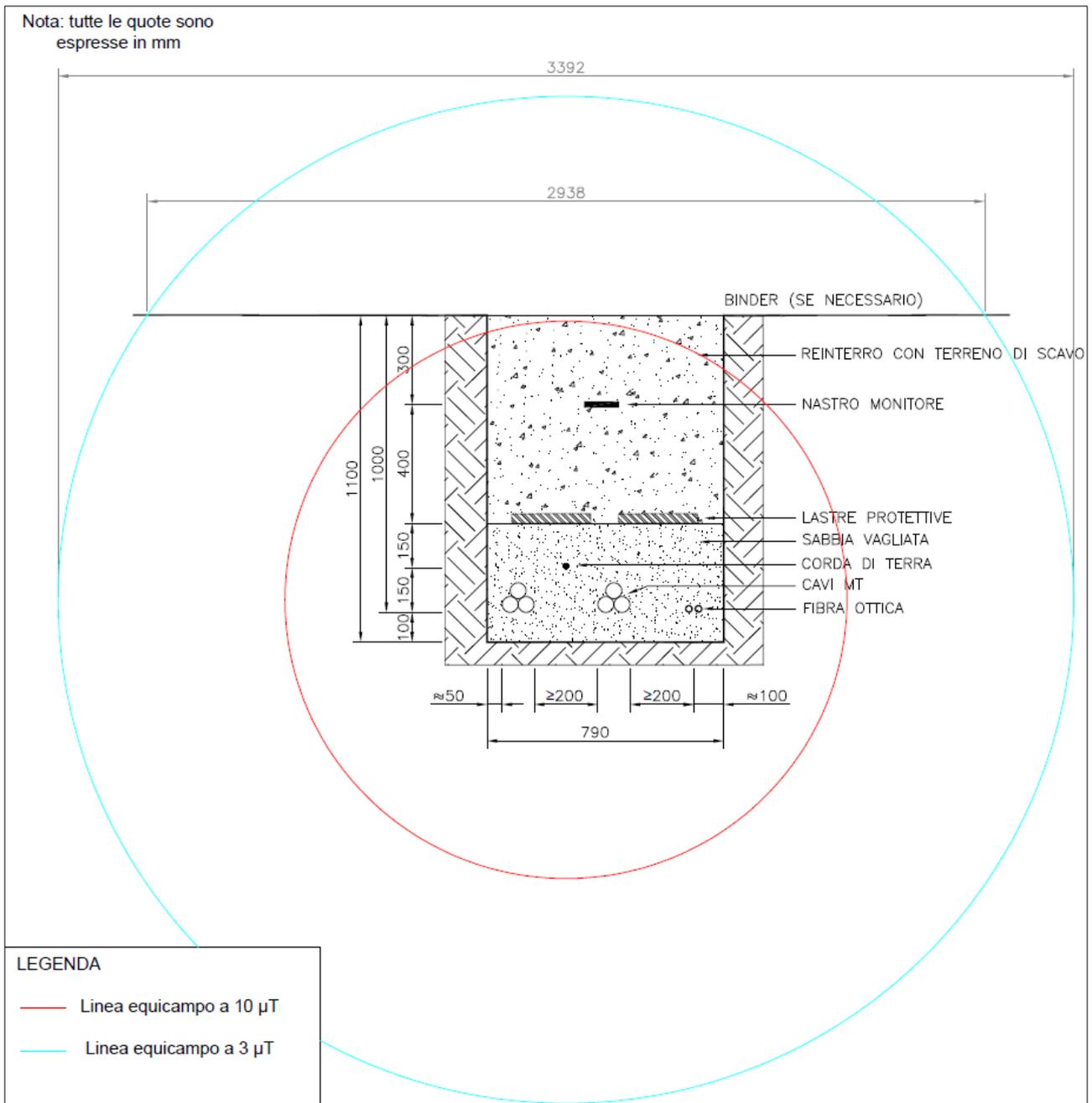
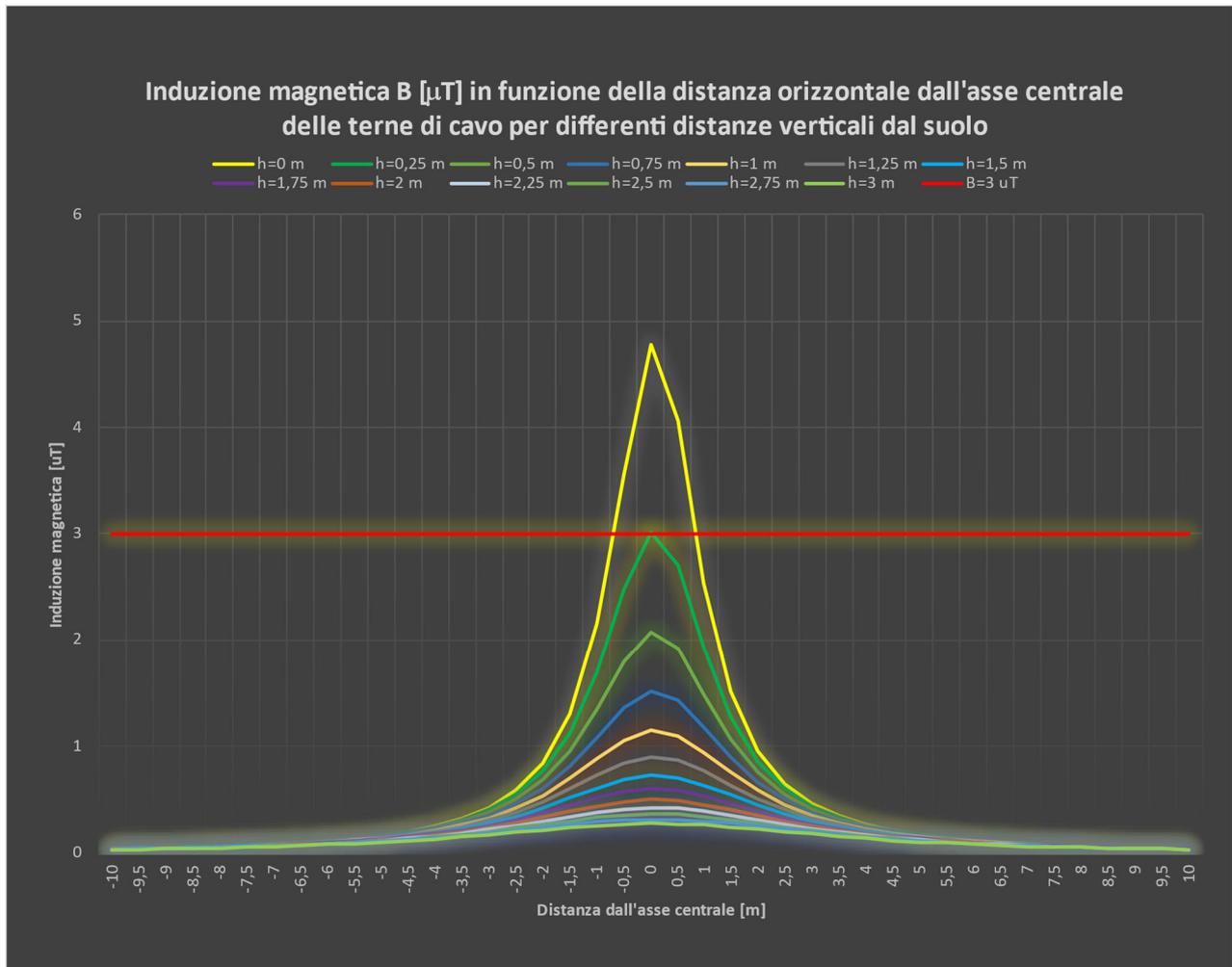


Figura 5.2.18: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

## AL 07 – N 05

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,042958	0,042733	0,04246	0,04214	0,041775	0,041367	0,04091943	0,040435	0,039916	0,039367	0,03879	0,038187	0,037563
-9,5	0,047519	0,047245	0,046911	0,04652	0,046076	0,04558	0,04503742	0,044451	0,043825	0,043164	0,042471	0,04175	0,041005
-9	0,052845	0,052506	0,052094	0,051613	0,051066	0,050458	0,04979341	0,049078	0,048316	0,047513	0,046674	0,045805	0,04491
-8,5	0,059115	0,058691	0,058177	0,057577	0,056897	0,056143	0,05532215	0,05444	0,053504	0,052521	0,051498	0,050442	0,049359
-8	0,066566	0,066029	0,065378	0,064622	0,063767	0,062821	0,06179458	0,060696	0,059535	0,05832	0,057062	0,055768	0,054447
-7,5	0,075511	0,074821	0,073987	0,073019	0,071929	0,070728	0,06942947	0,068046	0,066589	0,065074	0,06351	0,061911	0,060287
-7	0,086378	0,085475	0,084388	0,083131	0,081721	0,080174	0,07850945	0,076744	0,074897	0,072985	0,071024	0,06903	0,067017
-6,5	0,099752	0,09855	0,097108	0,095447	0,093592	0,091569	0,08940306	0,087121	0,084748	0,082307	0,079822	0,077312	0,074795
-6	0,116464	0,114829	0,112875	0,110636	0,108151	0,105458	0,1025951	0,099601	0,09651	0,093358	0,090173	0,086982	0,08381
-5,5	0,137712	0,13543	0,132719	0,129635	0,126235	0,12258	0,11872815	0,114736	0,110653	0,106528	0,1024	0,098305	0,094272
-5	0,165275	0,161998	0,158133	0,153772	0,14901	0,143942	0,13865853	0,133242	0,127768	0,122299	0,116889	0,111583	0,106414
-4,5	0,201888	0,197017	0,191326	0,184976	0,178126	0,170929	0,16352803	0,156046	0,148588	0,141242	0,134075	0,127139	0,120472
-4	0,251906	0,244361	0,235662	0,226095	0,21594	0,20545	0,19484703	0,184314	0,173998	0,164007	0,154421	0,145292	0,13665
-3,5	0,322579	0,310296	0,29639	0,281404	0,265835	0,250108	0,2345645	0,219464	0,20499	0,191263	0,178351	0,166284	0,155061
-3	0,426595	0,405344	0,381909	0,357365	0,332611	0,308342	0,28504834	0,263049	0,242523	0,223542	0,206104	0,190158	0,175623
-2,5	0,587472	0,547837	0,505824	0,46361	0,422767	0,384306	0,34877833	0,316401	0,287168	0,260936	0,237485	0,216563	0,197912
-2	0,851508	0,770484	0,689771	0,613522	0,543953	0,481897	0,4273218	0,379725	0,338394	0,302561	0,271484	0,244489	0,220983
-1,5	1,313962	1,130002	0,964301	0,821532	0,701443	0,601596	0,51891029	0,450394	0,393427	0,345829	0,305829	0,272008	0,24323
-1	2,160116	1,703654	1,353398	1,088367	0,88741	0,733583	0,61434235	0,520651	0,446042	0,385863	0,336742	0,296203	0,262404
-0,5	3,565639	2,477998	1,803051	1,362645	1,062234	0,849396	0,69368245	0,576617	0,486539	0,41583	0,359358	0,31357	0,27595
0	4,771354	3,015827	2,074624	1,513141	1,151848	0,905885	0,73096883	0,60218	0,504631	0,428983	0,369144	0,320999	0,281689
0,5	4,069837	2,712051	1,923787	1,430395	1,102893	0,875157	0,71074648	0,588345	0,494854	0,421883	0,363866	0,316995	0,278597
1	2,534286	1,929812	1,492799	1,176851	0,94538	0,772744	0,64155747	0,540056	0,460199	0,396407	0,34474	0,302369	0,26723
1,5	1,517448	1,278104	1,070497	0,89754	0,756182	0,641443	0,54829511	0,472366	0,410087	0,358633	0,315797	0,279861	0,249489
2	0,963021	0,860971	0,761606	0,669817	0,587811	0,516037	0,45396878	0,400628	0,354898	0,315687	0,282005	0,252988	0,227902
2,5	0,652663	0,604232	0,553616	0,503506	0,455735	0,411382	0,37095019	0,334549	0,302044	0,273162	0,247571	0,224919	0,204867
3	0,46728	0,441959	0,414288	0,385596	0,356959	0,329172	0,30277139	0,278078	0,255246	0,23431	0,215225	0,197897	0,182204
3,5	0,349428	0,335088	0,318951	0,301682	0,283875	0,266024	0,24851624	0,231636	0,215575	0,200449	0,186315	0,173187	0,161048
4	0,270457	0,261793	0,251846	0,240961	0,22947	0,217667	0,20580781	0,194097	0,182693	0,171713	0,161236	0,15131	0,141961
4,5	0,215199	0,209681	0,203255	0,196109	0,188432	0,180402	0,17218137	0,163909	0,155703	0,147657	0,139844	0,132317	0,125112
5	0,17513	0,17146	0,16714	0,16228	0,156989	0,151377	0,14554728	0,139593	0,133598	0,127631	0,121752	0,116007	0,110432
5,5	0,145202	0,14267	0,139668	0,136258	0,13251	0,12849	0,12426622	0,119901	0,115451	0,110969	0,106498	0,102076	0,097735
6	0,122284	0,120484	0,118337	0,115881	0,113159	0,110215	0,10709317	0,103836	0,100482	0,09707	0,093632	0,090197	0,086791
6,5	0,104361	0,103048	0,101473	0,099662	0,097643	0,095443	0,09309363	0,090623	0,088058	0,085427	0,082753	0,080059	0,077364
7	0,090088	0,089108	0,087928	0,086565	0,085038	0,083365	0,08156703	0,079664	0,077676	0,075621	0,073519	0,071385	0,069234
7,5	0,078541	0,077795	0,076895	0,075851	0,074675	0,073383	0,07198596	0,0705	0,068938	0,067315	0,065644	0,063938	0,062207
8	0,069072	0,068494	0,067795	0,066982	0,066064	0,06505	0,06395051	0,062775	0,061534	0,060238	0,058896	0,057519	0,056115
8,5	0,06121	0,060756	0,060206	0,059564	0,058837	0,058032	0,05715483	0,056214	0,055217	0,054171	0,053084	0,051962	0,050814
9	0,054614	0,054253	0,053813	0,0533	0,052717	0,05207	0,05136286	0,050602	0,049793	0,048941	0,048051	0,047131	0,046184
9,5	0,049027	0,048735	0,04838	0,047965	0,047493	0,046967	0,04639071	0,045769	0,045106	0,044406	0,043673	0,042911	0,042124
10	0,044253	0,044015	0,043725	0,043386	0,042999	0,042567	0,04209374	0,041581	0,041033	0,040453	0,039844	0,039209	0,038551

Tabella 5.2.10: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.19:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 1,2025 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,2515 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,670 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 0,697 m).

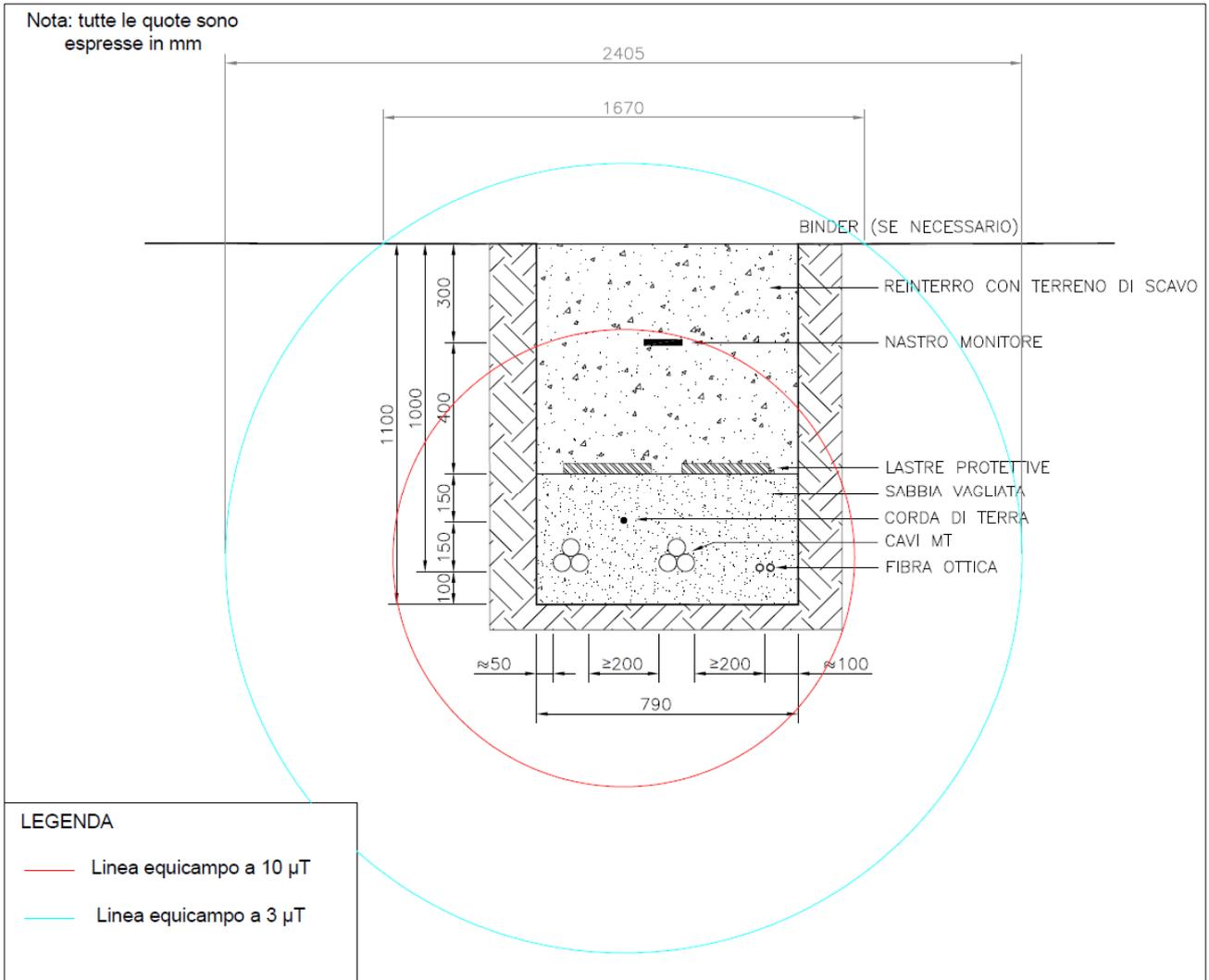
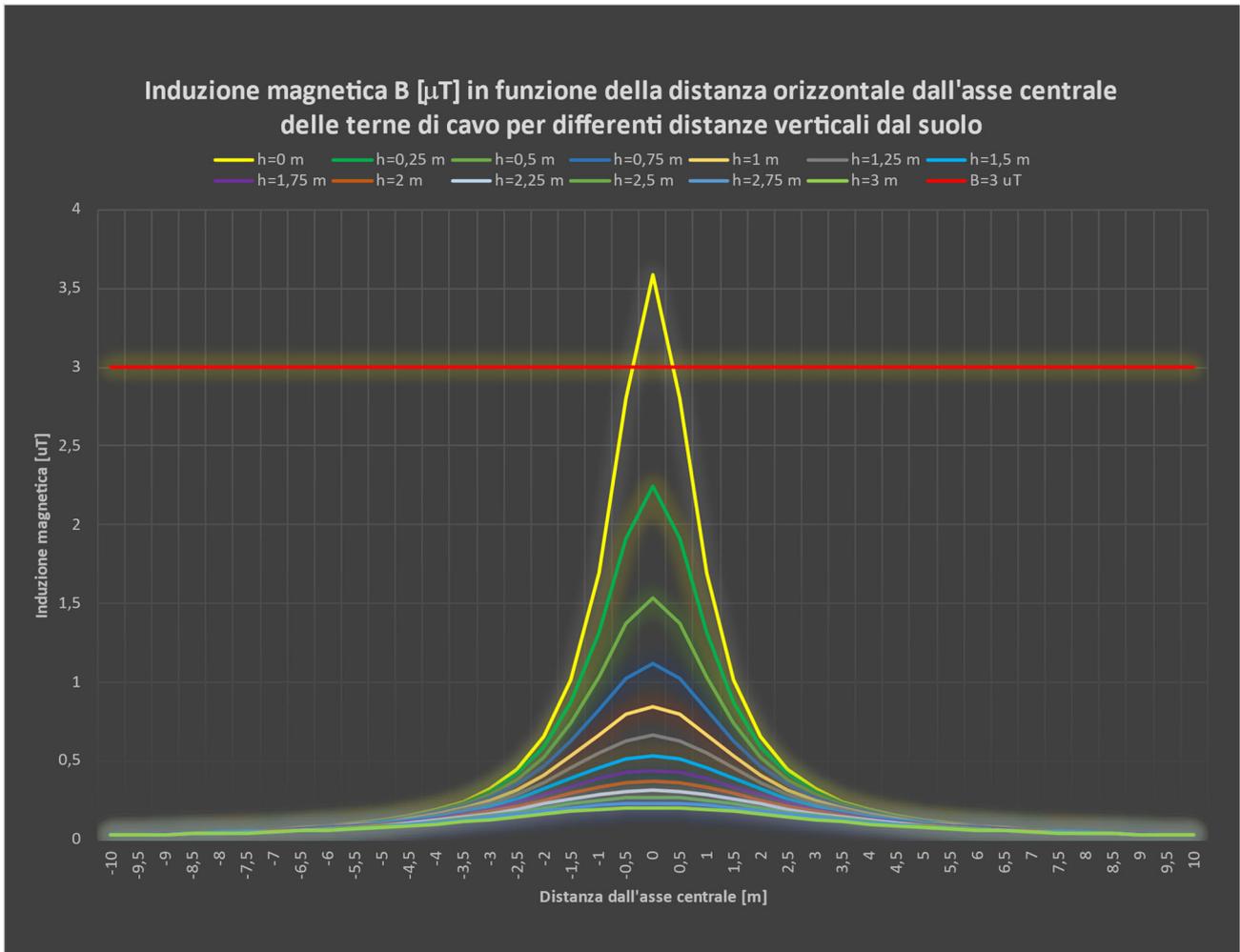


Figura 5.2.20: Linee equicampo a 10  $\mu\text{T}$  e a 3  $\mu\text{T}$

N 05 – N 06

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,031719	0,031552	0,031348	0,031109	0,030837	0,030532	0,03019831	0,029837	0,02945	0,02904	0,028609	0,02816	0,027694
-9,5	0,035113	0,034908	0,034659	0,034367	0,034034	0,033664	0,03325821	0,03282	0,032352	0,031858	0,03134	0,030802	0,030246
-9	0,039079	0,038825	0,038517	0,038157	0,037748	0,037293	0,03679538	0,03626	0,03569	0,035089	0,034462	0,033813	0,033144
-8,5	0,043754	0,043436	0,043051	0,042602	0,042092	0,041527	0,04091129	0,04025	0,039549	0,038813	0,038047	0,037257	0,036447
-8	0,049317	0,048914	0,048426	0,047857	0,047215	0,046505	0,04573483	0,04491	0,044039	0,043129	0,042185	0,041216	0,040226
-7,5	0,056005	0,055486	0,054859	0,054131	0,053311	0,052408	0,05143118	0,050391	0,049297	0,048158	0,046985	0,045786	0,044568
-7	0,064144	0,063464	0,062645	0,061697	0,060634	0,059468	0,05821406	0,056885	0,055495	0,054056	0,052582	0,051084	0,049573
-6,5	0,07418	0,073272	0,072182	0,070927	0,069526	0,067997	0,06636253	0,064641	0,062851	0,061013	0,059141	0,057253	0,055362
-6	0,086747	0,085508	0,084028	0,082332	0,080449	0,07841	0,07624423	0,07398	0,071646	0,069266	0,066864	0,064461	0,062074
-5,5	0,102765	0,101031	0,09897	0,096626	0,094043	0,091269	0,08834711	0,085322	0,082231	0,079112	0,075994	0,072905	0,069866
-5	0,123603	0,121102	0,118154	0,114828	0,111199	0,10734	0,1033221	0,099208	0,095054	0,090911	0,086818	0,082809	0,07891
-4,5	0,151374	0,147641	0,143281	0,13842	0,13318	0,127683	0,12203763	0,116339	0,110668	0,105092	0,09966	0,094414	0,089379
-4	0,189461	0,18365	0,176952	0,169596	0,161797	0,153755	0,1456419	0,137598	0,129736	0,122138	0,114863	0,107949	0,101416
-3,5	0,243526	0,234008	0,223242	0,211659	0,19965	0,187546	0,17561244	0,164049	0,152995	0,142538	0,132727	0,123581	0,115094
-3	0,323543	0,306956	0,288694	0,269613	0,250425	0,23167	0,21373007	0,196843	0,181139	0,166663	0,153405	0,141317	0,130327
-2,5	0,448137	0,416931	0,383942	0,350914	0,319091	0,289255	0,26181574	0,236919	0,214532	0,194522	0,176698	0,16085	0,146764
-2	0,654288	0,589831	0,525906	0,465848	0,411384	0,363098	0,32088296	0,28427	0,252639	0,225341	0,201764	0,18136	0,163651
-1,5	1,018806	0,870655	0,738203	0,625085	0,530791	0,453054	0,3891714	0,336594	0,293136	0,257011	0,226786	0,201326	0,179735
-1	1,692215	1,319328	1,037299	0,827005	0,669621	0,550466	0,45893402	0,387545	0,33104	0,285691	0,248828	0,218509	0,193306
-0,5	2,804407	1,909848	1,37046	1,025828	0,794267	0,631998	0,51424384	0,426261	0,358883	0,306192	0,264237	0,230303	0,202479
0	3,591157	2,244759	1,534772	1,115197	0,84681	0,664822	0,53576703	0,440944	0,369235	0,313696	0,269806	0,234523	0,205733
0,5	2,804407	1,909848	1,37046	1,025828	0,794267	0,631998	0,51424384	0,426261	0,358883	0,306192	0,264237	0,230303	0,202479
1	1,692215	1,319328	1,037299	0,827005	0,669621	0,550466	0,45893402	0,387545	0,33104	0,285691	0,248828	0,218509	0,193306
1,5	1,018806	0,870655	0,738203	0,625085	0,530791	0,453054	0,3891714	0,336594	0,293136	0,257011	0,226786	0,201326	0,179735
2	0,654288	0,589831	0,525906	0,465848	0,411384	0,363098	0,32088296	0,28427	0,252639	0,225341	0,201764	0,18136	0,163651
2,5	0,448137	0,416931	0,383942	0,350914	0,319091	0,289255	0,26181574	0,236919	0,214532	0,194522	0,176698	0,16085	0,146764
3	0,323543	0,306956	0,288694	0,269613	0,250425	0,23167	0,21373007	0,196843	0,181139	0,166663	0,153405	0,141317	0,130327
3,5	0,243526	0,234008	0,223242	0,211659	0,19965	0,187546	0,17561244	0,164049	0,152995	0,142538	0,132727	0,123581	0,115094
4	0,189461	0,18365	0,176952	0,169596	0,161797	0,153755	0,1456419	0,137598	0,129736	0,122138	0,114863	0,107949	0,101416
4,5	0,151374	0,147641	0,143281	0,13842	0,13318	0,127683	0,12203763	0,116339	0,110668	0,105092	0,09966	0,094414	0,089379
5	0,123603	0,121102	0,118154	0,114828	0,111199	0,10734	0,1033221	0,099208	0,095054	0,090911	0,086818	0,082809	0,07891
5,5	0,102765	0,101031	0,09897	0,096626	0,094043	0,091269	0,08834711	0,085322	0,082231	0,079112	0,075994	0,072905	0,069866
6	0,086747	0,085508	0,084028	0,082332	0,080449	0,07841	0,07624423	0,07398	0,071646	0,069266	0,066864	0,064461	0,062074
6,5	0,07418	0,073272	0,072182	0,070927	0,069526	0,067997	0,06636253	0,064641	0,062851	0,061013	0,059141	0,057253	0,055362
7	0,064144	0,063464	0,062645	0,061697	0,060634	0,059468	0,05821406	0,056885	0,055495	0,054056	0,052582	0,051084	0,049573
7,5	0,056005	0,055486	0,054859	0,054131	0,053311	0,052408	0,05143118	0,050391	0,049297	0,048158	0,046985	0,045786	0,044568
8	0,049317	0,048914	0,048426	0,047857	0,047215	0,046505	0,04573483	0,04491	0,044039	0,043129	0,042185	0,041216	0,040226
8,5	0,043754	0,043436	0,043051	0,042602	0,042092	0,041527	0,04091129	0,04025	0,039549	0,038813	0,038047	0,037257	0,036447
9	0,039079	0,038825	0,038517	0,038157	0,037748	0,037293	0,03679538	0,03626	0,03569	0,035089	0,034462	0,033813	0,033144
9,5	0,035113	0,034908	0,034659	0,034367	0,034034	0,033664	0,03325821	0,03282	0,032352	0,031858	0,03134	0,030802	0,030246
10	0,031719	0,031552	0,031348	0,031109	0,030837	0,030532	0,03019831	0,029837	0,02945	0,02904	0,028609	0,02816	0,027694

Tabella 5.2.11: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.21:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $1,0313 \text{ m}$ , la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di  $0,0873 \text{ m}$ , la fascia di rispetto al livello del suolo è di  $0,830 \text{ m}$  e la DPA si approssima a  $2 \text{ m}$  (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di  $0,6216 \text{ m}$ ).

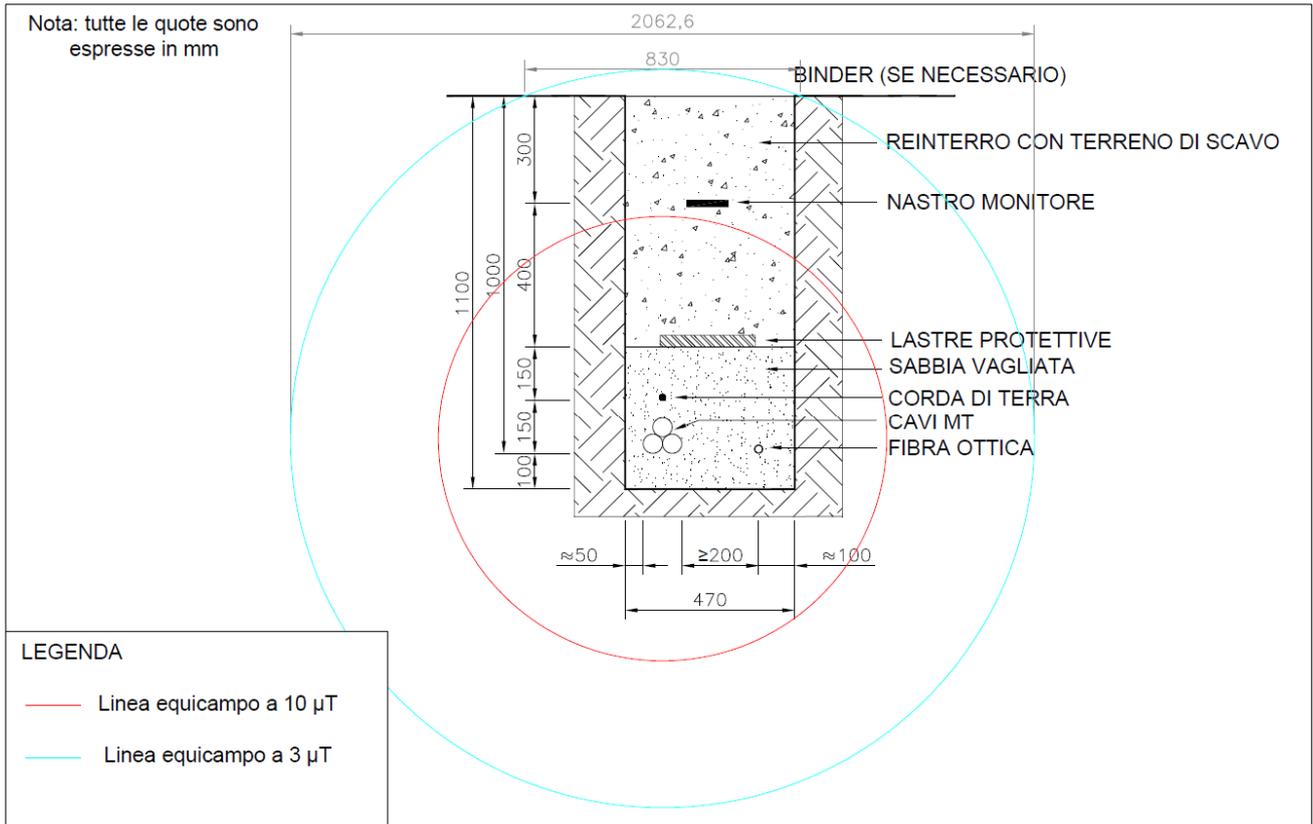
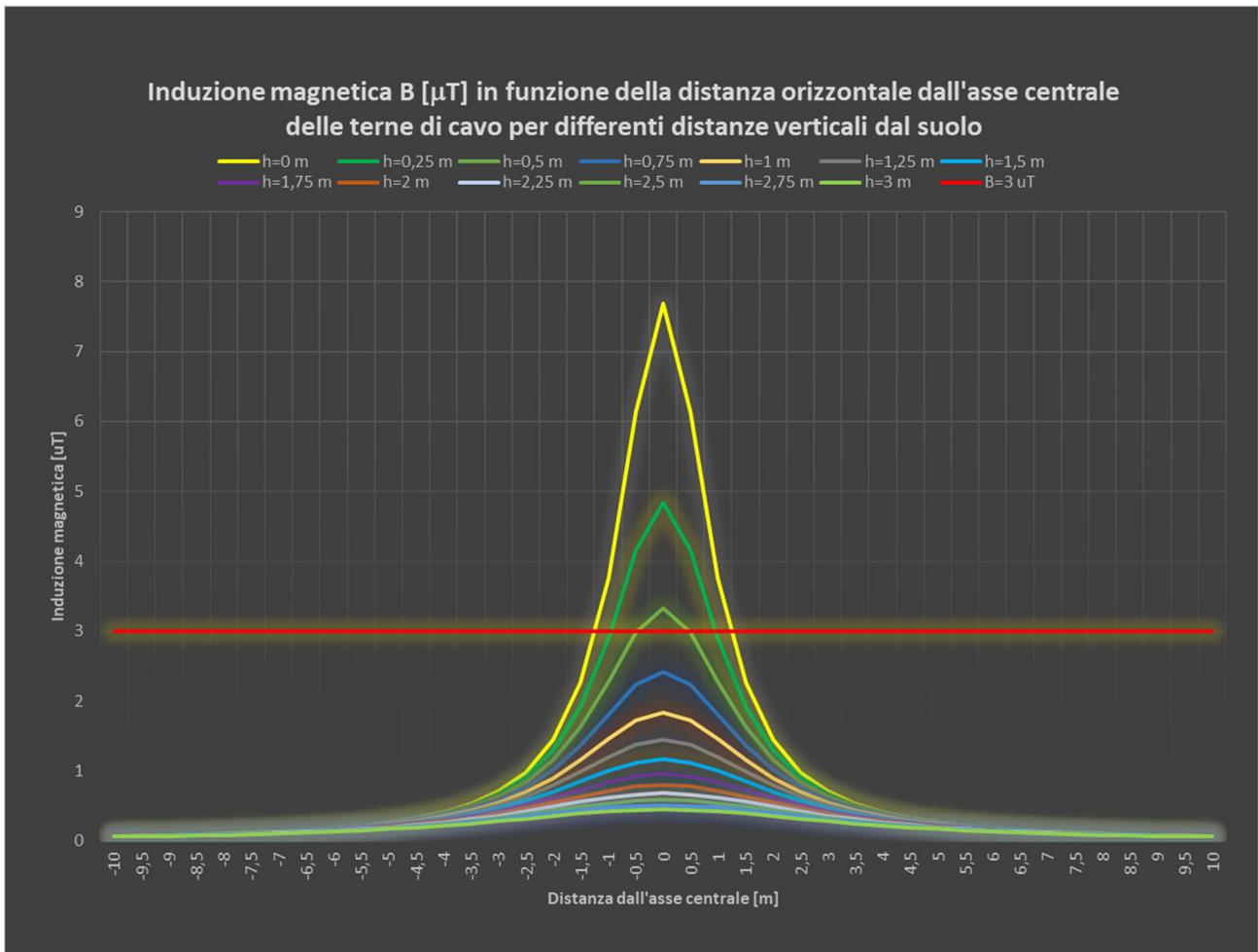


Figura 5.2.22: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N 07 – N 08

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,069162	0,068799	0,068355	0,067834	0,067241	0,066577	0,06584903	0,065061	0,064217	0,063322	0,062383	0,061403	0,060388
-9,5	0,076568	0,076123	0,07558	0,074944	0,074219	0,073412	0,07252755	0,071572	0,070552	0,069474	0,068344	0,06717	0,065957
-9	0,085226	0,084674	0,084003	0,083218	0,082326	0,081333	0,08024906	0,079081	0,077837	0,076527	0,075159	0,073741	0,072281
-8,5	0,095433	0,094742	0,093903	0,092923	0,091811	0,090579	0,0892357	0,087793	0,086263	0,084657	0,082985	0,08126	0,079491
-8	0,107582	0,106705	0,105641	0,104402	0,103001	0,101452	0,09976966	0,09797	0,096068	0,09408	0,09202	0,089903	0,087743
-7,5	0,122195	0,121064	0,119696	0,118107	0,116317	0,114345	0,11221281	0,109941	0,107551	0,105065	0,102502	0,099882	0,097223
-7	0,139981	0,138499	0,136711	0,134643	0,13232	0,129774	0,12703356	0,124129	0,121091	0,117948	0,114727	0,111455	0,108153
-6,5	0,161925	0,159945	0,157564	0,154822	0,151759	0,148418	0,14484383	0,141079	0,137167	0,133148	0,129057	0,12493	0,120797
-6	0,18942	0,186714	0,183477	0,179768	0,17565	0,171189	0,16645017	0,161497	0,15639	0,151185	0,145933	0,140677	0,135457
-5,5	0,224487	0,220694	0,216185	0,211052	0,205397	0,199321	0,19292361	0,186299	0,179535	0,172708	0,165886	0,159128	0,15248
-5	0,270149	0,264672	0,258209	0,250917	0,24296	0,234501	0,22569338	0,216678	0,207579	0,198505	0,189545	0,180771	0,17224
-4,5	0,331074	0,322879	0,313305	0,302627	0,291122	0,279055	0,26666654	0,254167	0,241735	0,229514	0,217618	0,20613	0,195111
-4	0,414758	0,401965	0,38722	0,371027	0,353871	0,33619	0,31836328	0,300703	0,283452	0,266792	0,25085	0,235707	0,221407
-3,5	0,53379	0,512757	0,488977	0,463412	0,436932	0,410274	0,38402116	0,358608	0,334336	0,311397	0,289892	0,269856	0,251276
-3	0,710441	0,673595	0,633085	0,590833	0,548421	0,507042	0,46752496	0,430383	0,395887	0,364124	0,33506	0,30858	0,284525
-2,5	0,986526	0,916706	0,843135	0,769723	0,699211	0,633284	0,57279784	0,518022	0,46885	0,424953	0,385894	0,351192	0,320371
-2	1,445509	1,2999	1,156465	1,022518	0,901649	0,794915	0,70188669	0,621391	0,551971	0,492141	0,44052	0,39588	0,357159
-1,5	2,260838	1,922529	1,624023	1,371567	1,162564	0,99108	0,850616	0,735268	0,640077	0,561032	0,494948	0,439313	0,392152
-1	3,761896	2,908415	2,276044	1,809981	1,463459	1,202086	1,00173979	0,845683	0,722257	0,623248	0,542788	0,476627	0,421635
-0,5	6,141273	4,164057	2,985056	2,234323	1,730332	1,377155	1,12079569	0,92919	0,782414	0,667603	0,576165	0,502197	0,441538
0	7,681316	4,842791	3,325262	2,421935	1,841665	1,447157	1,16691254	0,960759	0,804729	0,68381	0,588214	0,511336	0,448594
0,5	6,141273	4,164057	2,985056	2,234323	1,730332	1,377155	1,12079569	0,92919	0,782414	0,667603	0,576165	0,502197	0,441538
1	3,761896	2,908415	2,276044	1,809981	1,463459	1,202086	1,00173979	0,845683	0,722257	0,623248	0,542788	0,476627	0,421635
1,5	2,260838	1,922529	1,624023	1,371567	1,162564	0,99108	0,850616	0,735268	0,640077	0,561032	0,494948	0,439313	0,392152
2	1,445509	1,2999	1,156465	1,022518	0,901649	0,794915	0,70188669	0,621391	0,551971	0,492141	0,44052	0,39588	0,357159
2,5	0,986526	0,916706	0,843135	0,769723	0,699211	0,633284	0,57279784	0,518022	0,46885	0,424953	0,385894	0,351192	0,320371
3	0,710441	0,673595	0,633085	0,590833	0,548421	0,507042	0,46752496	0,430383	0,395887	0,364124	0,33506	0,30858	0,284525
3,5	0,53379	0,512757	0,488977	0,463412	0,436932	0,410274	0,38402116	0,358608	0,334336	0,311397	0,289892	0,269856	0,251276
4	0,414758	0,401965	0,38722	0,371027	0,353871	0,33619	0,31836328	0,300703	0,283452	0,266792	0,25085	0,235707	0,221407
4,5	0,331074	0,322879	0,313305	0,302627	0,291122	0,279055	0,26666654	0,254167	0,241735	0,229514	0,217618	0,20613	0,195111
5	0,270149	0,264672	0,258209	0,250917	0,24296	0,234501	0,22569338	0,216678	0,207579	0,198505	0,189545	0,180771	0,17224
5,5	0,224487	0,220694	0,216185	0,211052	0,205397	0,199321	0,19292361	0,186299	0,179535	0,172708	0,165886	0,159128	0,15248
6	0,18942	0,186714	0,183477	0,179768	0,17565	0,171189	0,16645017	0,161497	0,15639	0,151185	0,145933	0,140677	0,135457
6,5	0,161925	0,159945	0,157564	0,154822	0,151759	0,148418	0,14484383	0,141079	0,137167	0,133148	0,129057	0,12493	0,120797
7	0,139981	0,138499	0,136711	0,134643	0,13232	0,129774	0,12703356	0,124129	0,121091	0,117948	0,114727	0,111455	0,108153
7,5	0,122195	0,121064	0,119696	0,118107	0,116317	0,114345	0,11221281	0,109941	0,107551	0,105065	0,102502	0,099882	0,097223
8	0,107582	0,106705	0,105641	0,104402	0,103001	0,101452	0,09976966	0,09797	0,096068	0,09408	0,09202	0,089903	0,087743
8,5	0,095433	0,094742	0,093903	0,092923	0,091811	0,090579	0,0892357	0,087793	0,086263	0,084657	0,082985	0,08126	0,079491
9	0,085226	0,084674	0,084003	0,083218	0,082326	0,081333	0,08024906	0,079081	0,077837	0,076527	0,075159	0,073741	0,072281
9,5	0,076568	0,076123	0,07558	0,074944	0,074219	0,073412	0,07252755	0,071572	0,070552	0,069474	0,068344	0,06717	0,065957
10	0,069162	0,068799	0,068355	0,067834	0,067241	0,066577	0,06584903	0,065061	0,064217	0,063322	0,062383	0,061403	0,060388

Tabella 5.2.12: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.23:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a  $1,516 \text{ m}$ , la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di  $0,577 \text{ m}$ , la fascia di rispetto al livello del suolo è di  $2,440 \text{ m}$  e la DPA si approssima a  $2 \text{ m}$  (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di  $0,880 \text{ m}$ ).

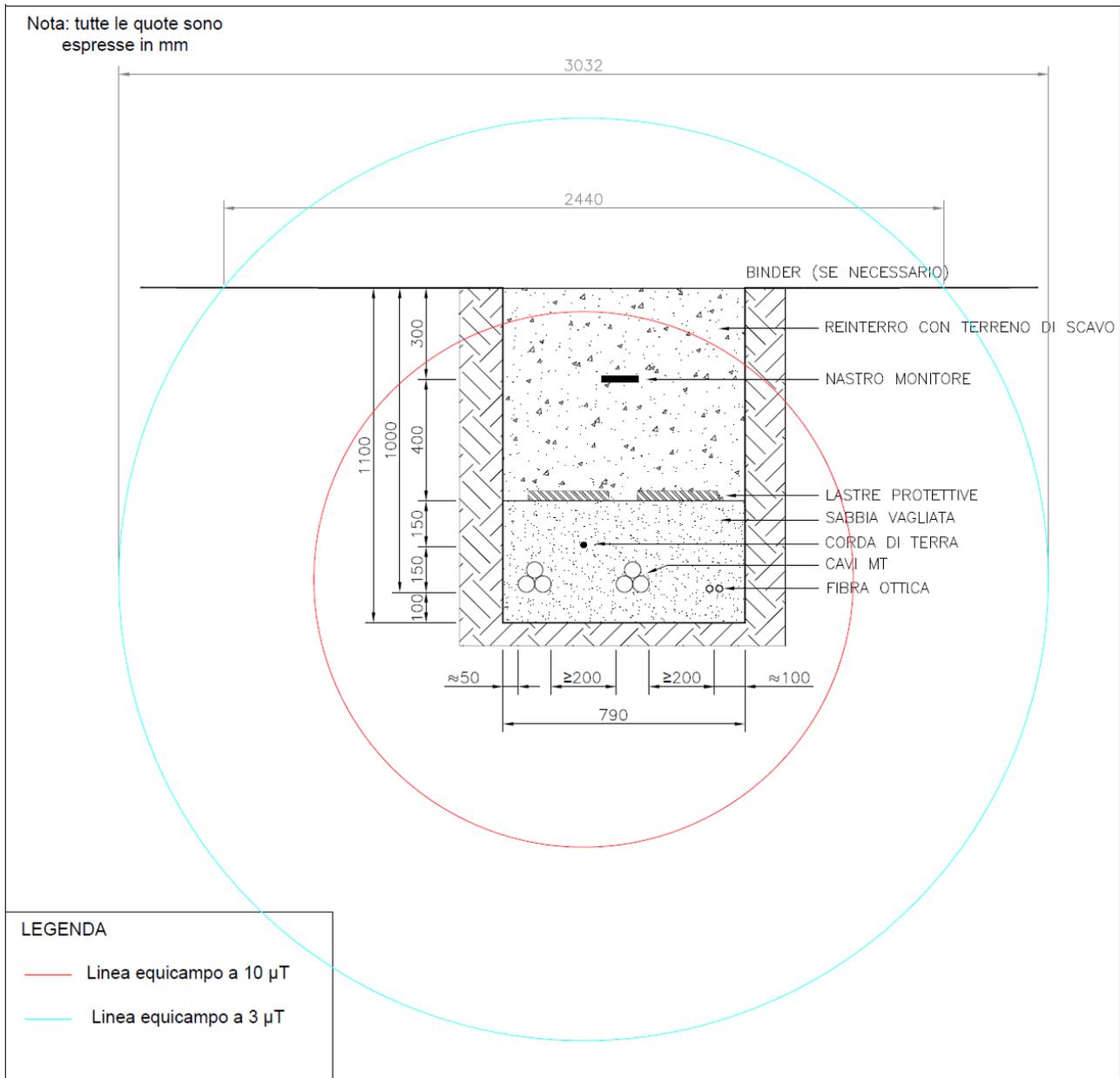
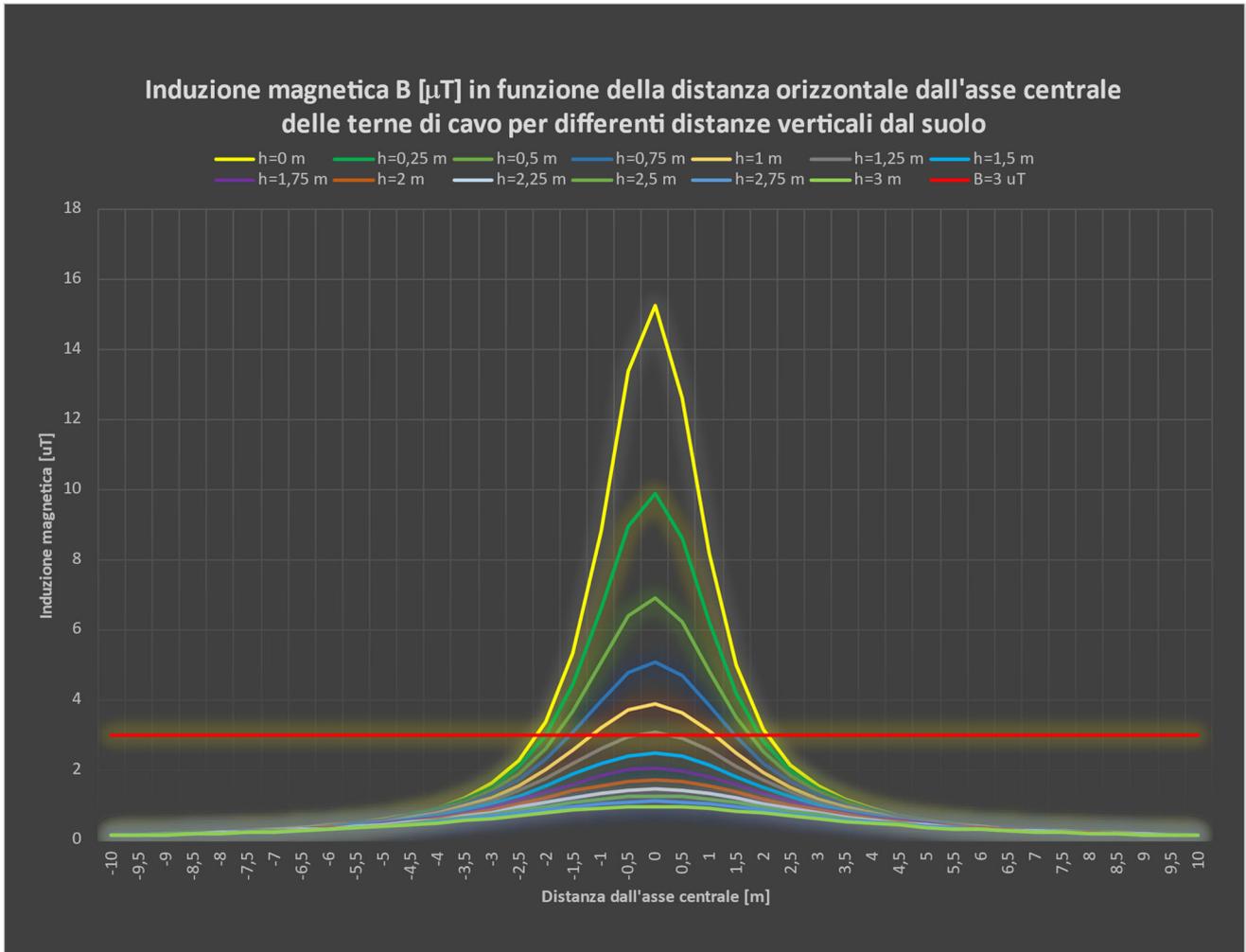


Figura 5.2.24: Linee equicampo a 10  $\mu\text{T}$  e a 3  $\mu\text{T}$

## N 08 – SEU 36/33 kV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,151365	0,150558	0,149574	0,148419	0,147102	0,145632	0,14401866	0,142273	0,140405	0,138426	0,136348	0,134182	0,13194
-9,5	0,167678	0,166688	0,165482	0,164069	0,16246	0,160668	0,15870603	0,156588	0,154327	0,151939	0,149439	0,14684	0,144158
-9	0,186771	0,185542	0,184048	0,182301	0,180316	0,17811	0,17570127	0,173107	0,170348	0,167442	0,164409	0,161269	0,158039
-8,5	0,20931	0,207767	0,205894	0,203709	0,201233	0,198488	0,19549912	0,192292	0,188891	0,185324	0,181614	0,177788	0,173869
-8	0,236175	0,234212	0,231832	0,229064	0,225935	0,222479	0,218729	0,21472	0,210486	0,206064	0,201486	0,196786	0,191995
-7,5	0,268544	0,266007	0,262939	0,259381	0,255374	0,250964	0,24619915	0,241128	0,235799	0,23026	0,224557	0,218732	0,212826
-7	0,308024	0,304686	0,300665	0,296017	0,290805	0,285095	0,27895719	0,27246	0,265672	0,258658	0,251479	0,244193	0,236853
-6,5	0,356847	0,352369	0,346995	0,340812	0,333914	0,326401	0,31837357	0,309932	0,301172	0,292184	0,283051	0,27385	0,264648
-6	0,418191	0,412046	0,404706	0,396308	0,386999	0,376932	0,36625643	0,355119	0,343656	0,331994	0,320247	0,308513	0,296879
-5,5	0,4967	0,488037	0,477755	0,466076	0,453235	0,439469	0,42500804	0,410068	0,394846	0,379517	0,364234	0,349124	0,334292
-5	0,599358	0,586758	0,571924	0,555233	0,537072	0,51782	0,49783231	0,477433	0,456904	0,436487	0,416379	0,39674	0,377689
-4,5	0,737049	0,718025	0,695872	0,671255	0,644833	0,617226	0,5889344	0,560616	0,532492	0,504943	0,478211	0,452474	0,427854
-4	0,927433	0,897383	0,862917	0,825262	0,785577	0,744896	0,70409105	0,663864	0,62475	0,587138	0,551286	0,517351	0,485409
-3,5	1,200546	1,150381	1,094078	1,03401	0,972267	0,910564	0,85021873	0,792176	0,737063	0,685245	0,636891	0,592024	0,550567
-3	1,610356	1,520674	1,423218	1,322753	1,223029	1,126736	1,03562498	0,950691	0,872367	0,800693	0,735455	0,676287	0,622741
-2,5	2,259905	2,085351	1,904982	1,72828	1,561333	1,407452	1,26796671	1,142918	1,031594	0,932894	0,845565	0,768339	0,70001
-2	3,357443	2,981153	2,62284	2,297737	2,011176	1,762789	1,54942226	1,366875	1,21082	1,077242	0,962607	0,86389	0,77855
-1,5	5,326576	4,426184	3,675884	3,067078	2,577638	2,184274	1,86674204	1,608691	1,397331	1,222784	1,07745	0,955469	0,852305
-1	8,81833	6,594998	5,065323	3,985032	3,201799	2,619976	2,1782144	1,836188	1,56674	1,351159	1,176277	1,032644	0,913358
-0,5	13,37026	8,964197	6,406384	4,794027	3,715241	2,959736	2,41106383	2,000605	1,685863	1,439419	1,242966	1,083916	0,953388
0	15,26489	9,901003	6,912529	5,087722	3,895875	3,076297	2,48935367	2,054997	1,724755	1,467926	1,264315	1,100208	0,966603
0,5	12,60835	8,605591	6,219082	4,687898	3,651085	2,918867	2,38388435	1,981869	1,672549	1,429711	1,235727	1,078411	0,94913
1	8,197605	6,227746	4,841002	3,843126	3,108901	2,557199	2,1345547	1,805032	1,54399	1,334205	1,163409	1,022717	0,905586
1,5	4,982519	4,180084	3,501468	2,943168	2,488808	2,119788	1,81926329	1,573222	1,37045	1,202131	1,061373	0,942802	0,842211
2	3,170397	2,830714	2,504315	2,205406	1,939569	1,707233	1,50616303	1,332998	1,184105	1,056013	0,945602	0,85016	0,767376
2,5	2,151664	1,992104	1,826288	1,662838	1,507433	1,363307	1,23189569	1,113444	1,007468	0,913086	0,829239	0,754821	0,688764
3	1,543339	1,460477	1,370102	1,276545	1,183262	1,092779	1,00678217	0,926269	0,851717	0,783233	0,720678	0,663758	0,612093
3,5	1,156576	1,109814	1,057201	1,000906	0,942856	0,884649	0,82752827	0,772401	0,719883	0,670348	0,623986	0,580846	0,540878
4	0,897178	0,868962	0,836544	0,801053	0,763561	0,725032	0,6862843	0,647984	0,610645	0,574646	0,540246	0,507607	0,476813
4,5	0,715406	0,697435	0,676483	0,653165	0,628093	0,601847	0,57495227	0,547863	0,520959	0,494548	0,468868	0,444094	0,420347
5	0,583371	0,571408	0,557312	0,541433	0,524133	0,505766	0,48666756	0,467143	0,447461	0,427853	0,408509	0,389582	0,371192
5,5	0,484571	0,476311	0,4665	0,455348	0,443073	0,429899	0,41604205	0,401707	0,387082	0,372333	0,357606	0,343026	0,328693
6	0,408779	0,402898	0,39587	0,387824	0,378899	0,369237	0,35898116	0,34827	0,337233	0,325992	0,314655	0,303317	0,292061
6,5	0,349401	0,345103	0,339942	0,334	0,327368	0,320139	0,31240941	0,304273	0,295822	0,287143	0,278316	0,269413	0,2605
7	0,302035	0,298822	0,29495	0,290472	0,285449	0,279943	0,27401959	0,267745	0,261185	0,2544	0,247451	0,240391	0,233273
7,5	0,263657	0,261208	0,258248	0,254812	0,250942	0,24668	0,24207337	0,237167	0,232009	0,226643	0,221113	0,215462	0,209728
8	0,232136	0,230237	0,227936	0,225258	0,22223	0,218884	0,2152516	0,211366	0,207262	0,202971	0,198527	0,193962	0,189304
8,5	0,205934	0,204439	0,202624	0,200507	0,198106	0,195444	0,19254454	0,189431	0,18613	0,182664	0,179058	0,175337	0,171524
9	0,183921	0,182728	0,181278	0,179582	0,177655	0,175513	0,17317212	0,170651	0,167968	0,165141	0,16219	0,159132	0,155986
9,5	0,165251	0,164288	0,163116	0,161742	0,160178	0,158435	0,15652604	0,154464	0,152264	0,149938	0,147502	0,14497	0,142354
10	0,149281	0,148495	0,147537	0,146413	0,145131	0,143699	0,14212758	0,140426	0,138606	0,136677	0,13465	0,132537	0,130349

Tabella 5.2.13: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.2.25:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 2,2195 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,278 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 4,130 m e la DPA si approssima a 3 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 1,2435 m).

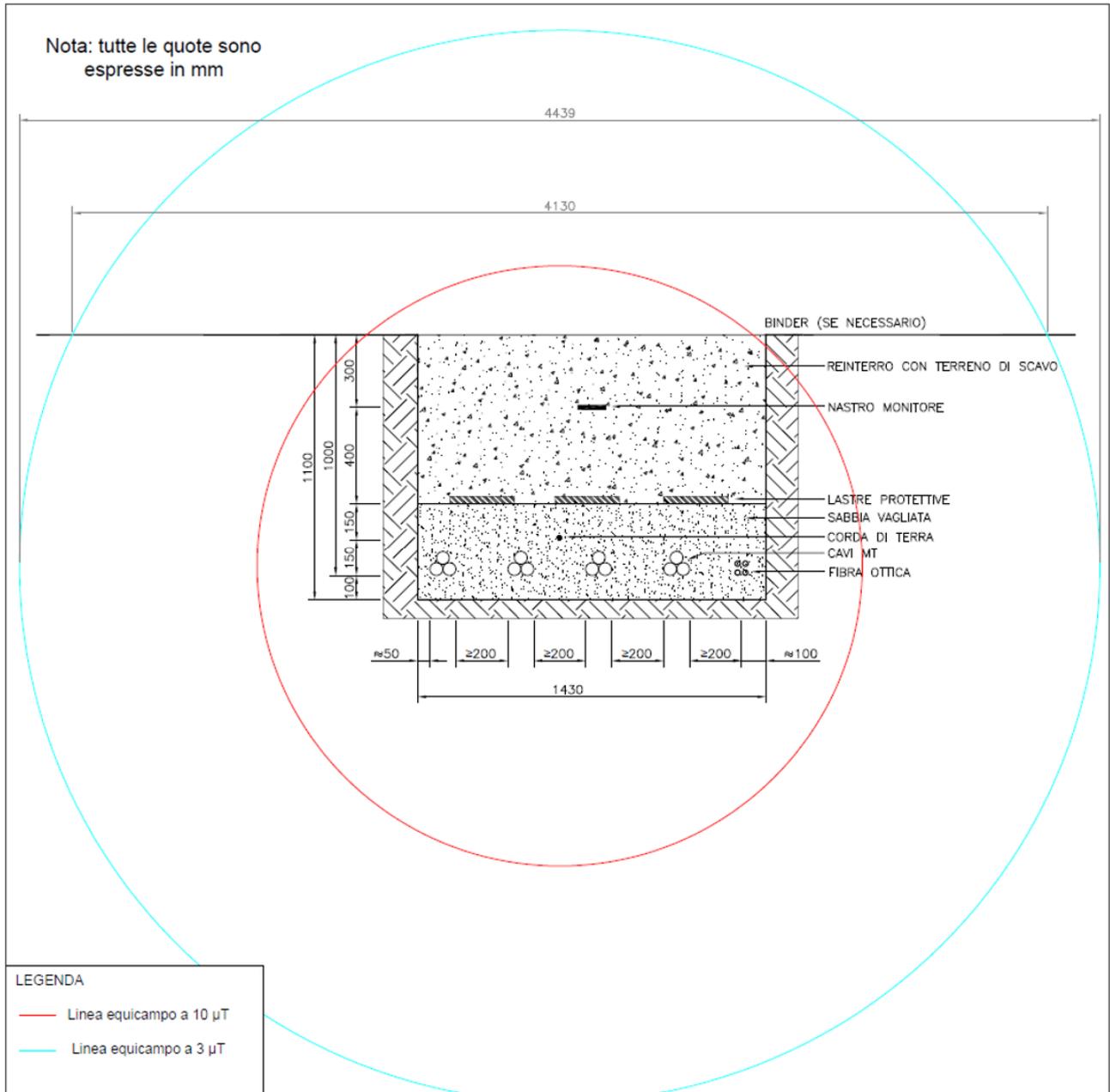
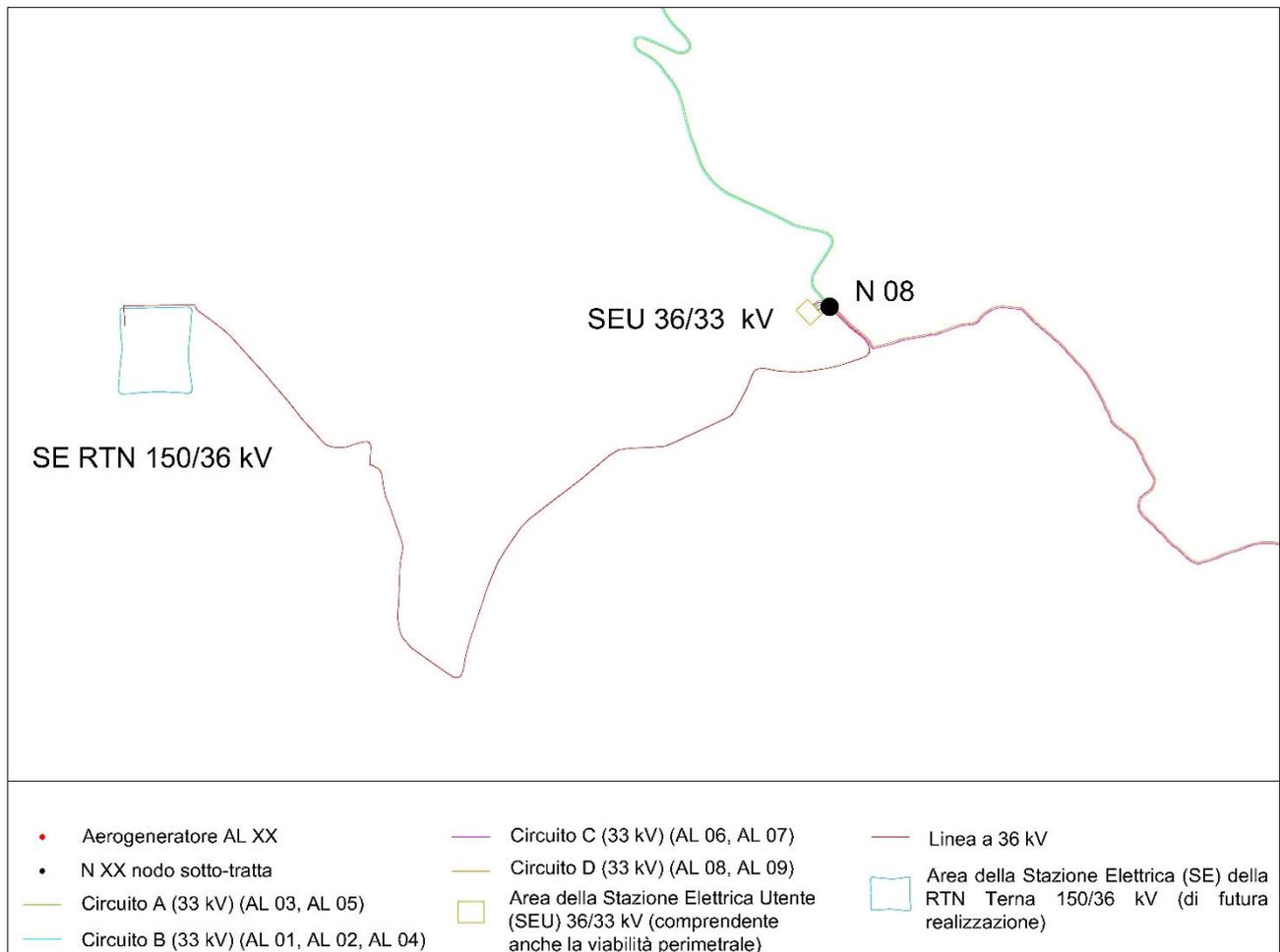


Figura 5.2.26: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

### 5.3. DPA collegamenti in cavo interrato a 36 kV

Sulla base della trattazione e la modalità di calcolo esposte nel paragrafo 5.2, è valutata la DPA per il collegamento tra la Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV e la Stazione Elettrica 156/36 kV della RTN realizzato mediante 2 terne di cavi a 36 kV, di cui di seguito si riporta un dettaglio.



**Figura 5.3.1:** Dettaglio di collegamento a 36 kV della planimetria generale di distribuzione della linea a 36 kV, SEU 36/33 kV e SE RTN Terna 150/36 kV

Maggiori particolari sono riportati negli elaborati di progetto “ALOE085 Planimetria degli impianti utente e di RTN su CTR” e “ALOE086 Planimetria degli impianti utente e di RTN su ortofoto”.

Tenendo presente la **Figura 5.3.1**, quanto riportato nel paragrafo 3.4 e quanto indicato nella **Tabella 3.4.1**, il calcolo del campo di induzione magnetica, della DPA e della fascia di rispetto è effettuato per la tratta a 36 kV:

- **SEU 36/33 KV – SE RTN 150/36 KV:** 2 terne di cavi, ognuna di sezione di 630 mm<sup>2</sup>, diametro esterno di 63,3 mm e corrente massima di 481,13 A.

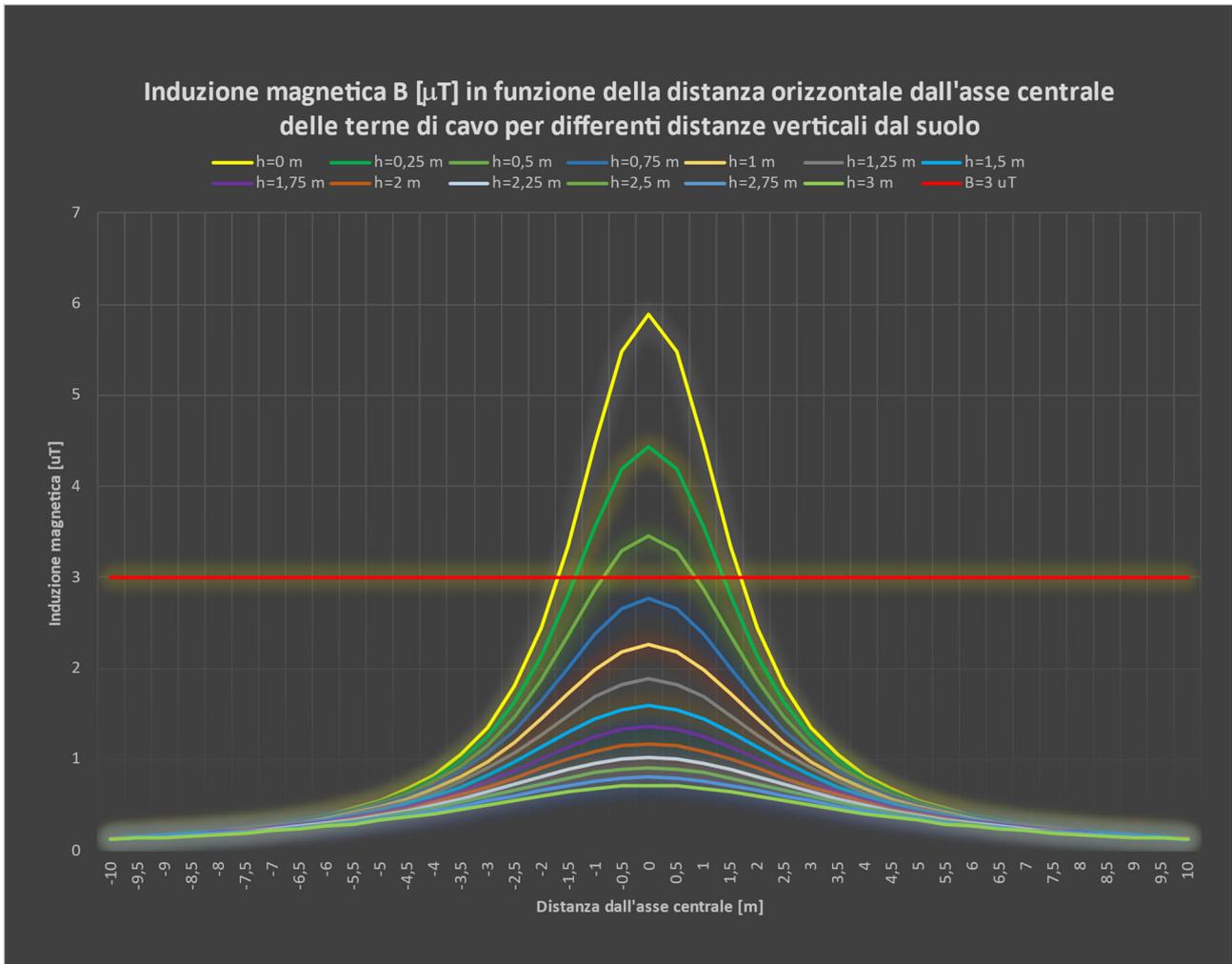
Le tabelle ed i grafici seguenti riportano i valori del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall’asse y o distanza dall’asse centrale (con intervallo di campionamento di 0,5 m) per varie

distanze  $h$  dal suolo (per tutta la tratta a 36 kV la profondità di posa delle terne di cavi unipolari risulta essere di 1,6 m, la distanza tra le 2 terne in parallelo sul piano orizzontale è di 0,7 m e il diametro esterno dei cavi unipolari è di 0,0633 mm).

SEU 36/33 KV – SE RTN 150/36 KV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,146468	0,145276	0,143928	0,142433	0,140803	0,139046	0,13717393	0,135198	0,133129	0,130978	0,128756	0,126473	0,124141
-9,5	0,161968	0,16051	0,158865	0,157045	0,155064	0,152935	0,15067232	0,14829	0,145804	0,143227	0,140573	0,137856	0,135088
-9	0,180043	0,178242	0,176214	0,173977	0,171547	0,168943	0,16618496	0,163291	0,160279	0,157169	0,153978	0,150722	0,147419
-8,5	0,201291	0,19904	0,196513	0,193732	0,190722	0,187507	0,18411309	0,180565	0,176888	0,173105	0,16924	0,165314	0,161348
-8	0,226491	0,223643	0,220454	0,216957	0,213186	0,209174	0,20495619	0,200566	0,196037	0,191399	0,186683	0,181915	0,177122
-7,5	0,256675	0,253019	0,24894	0,244486	0,239703	0,234638	0,2293394	0,223853	0,218221	0,212486	0,206686	0,200855	0,195025
-7	0,293226	0,288458	0,283162	0,277406	0,271257	0,264783	0,25804842	0,251117	0,244047	0,236892	0,229701	0,222519	0,215383
-6,5	0,338036	0,331704	0,32471	0,317152	0,30913	0,30074	0,29207358	0,283217	0,274249	0,26524	0,256253	0,247342	0,238553
-6	0,393734	0,385152	0,375737	0,365638	0,355001	0,343966	0,33266317	0,321211	0,309714	0,298265	0,286942	0,27581	0,264921
-5,5	0,464052	0,452149	0,4392	0,425437	0,41108	0,396334	0,38138362	0,366391	0,351495	0,336811	0,322434	0,308438	0,29488
-5	0,554407	0,537451	0,519207	0,500038	0,480283	0,460243	0,44017691	0,420304	0,400801	0,381807	0,363428	0,345738	0,328788
-4,5	0,672836	0,647935	0,62152	0,59418	0,566433	0,538717	0,5113898	0,484732	0,458955	0,434205	0,410582	0,38814	0,366903
-4	0,831557	0,793685	0,754267	0,714258	0,674445	0,635444	0,59771665	0,561583	0,527252	0,494836	0,464381	0,435876	0,409274
-3,5	1,049526	0,989592	0,928803	0,868681	0,810357	0,754612	0,70193673	0,652593	0,606673	0,564148	0,524907	0,488786	0,455592
-3	1,356493	1,257413	1,160442	1,067799	0,980836	0,900242	0,82623138	0,758701	0,697351	0,64177	0,591497	0,546056	0,504983
-2,5	1,798467	1,627254	1,467804	1,322323	1,19137	1,07451	0,97076918	0,878932	0,797719	0,72589	0,662298	0,605907	0,555801
-2	2,44037	2,133903	1,867247	1,637942	1,441839	1,2744	1,13131456	1,00875	0,903416	0,812542	0,733816	0,665322	0,605473
-1,5	3,344719	2,79443	2,355211	2,003008	1,718497	1,486718	1,29623736	1,138335	1,006341	0,895124	0,800709	0,719989	0,650521
-1	4,468665	3,546905	2,874499	2,370885	1,985158	1,683974	1,44481989	1,252091	1,094723	0,964712	0,856166	0,764676	0,686896
-0,5	5,48358	4,184179	3,292474	2,655021	2,184256	1,827179	1,55019699	1,331202	1,155177	1,011646	0,893123	0,794149	0,710673
0	5,892001	4,436395	3,454556	2,763077	2,258683	1,879931	1,58853527	1,359684	1,176751	1,028269	0,906129	0,804465	0,718956
0,5	5,48358	4,184179	3,292474	2,655021	2,184256	1,827179	1,55019699	1,331202	1,155177	1,011646	0,893123	0,794149	0,710673
1	4,468665	3,546905	2,874499	2,370885	1,985158	1,683974	1,44481989	1,252091	1,094723	0,964712	0,856166	0,764676	0,686896
1,5	3,344719	2,79443	2,355211	2,003008	1,718497	1,486718	1,29623736	1,138335	1,006341	0,895124	0,800709	0,719989	0,650521
2	2,44037	2,133903	1,867247	1,637942	1,441839	1,2744	1,13131456	1,00875	0,903416	0,812542	0,733816	0,665322	0,605473
2,5	1,798467	1,627254	1,467804	1,322323	1,19137	1,07451	0,97076918	0,878932	0,797719	0,72589	0,662298	0,605907	0,555801
3	1,356493	1,257413	1,160442	1,067799	0,980836	0,900242	0,82623138	0,758701	0,697351	0,64177	0,591497	0,546056	0,504983
3,5	1,049526	0,989592	0,928803	0,868681	0,810357	0,754612	0,70193673	0,652593	0,606673	0,564148	0,524907	0,488786	0,455592
4	0,831557	0,793685	0,754267	0,714258	0,674445	0,635444	0,59771665	0,561583	0,527252	0,494836	0,464381	0,435876	0,409274
4,5	0,672836	0,647935	0,62152	0,59418	0,566433	0,538717	0,5113898	0,484732	0,458955	0,434205	0,410582	0,38814	0,366903
5	0,554407	0,537451	0,519207	0,500038	0,480283	0,460243	0,44017691	0,420304	0,400801	0,381807	0,363428	0,345738	0,328788
5,5	0,464052	0,452149	0,4392	0,425437	0,41108	0,396334	0,38138362	0,366391	0,351495	0,336811	0,322434	0,308438	0,29488
6	0,393734	0,385152	0,375737	0,365638	0,355001	0,343966	0,33266317	0,321211	0,309714	0,298265	0,286942	0,27581	0,264921
6,5	0,338036	0,331704	0,32471	0,317152	0,30913	0,30074	0,29207358	0,283217	0,274249	0,26524	0,256253	0,247342	0,238553
7	0,293226	0,288458	0,283162	0,277406	0,271257	0,264783	0,25804842	0,251117	0,244047	0,236892	0,229701	0,222519	0,215383
7,5	0,256675	0,253019	0,24894	0,244486	0,239703	0,234638	0,2293394	0,223853	0,218221	0,212486	0,206686	0,200855	0,195025
8	0,226491	0,223643	0,220454	0,216957	0,213186	0,209174	0,20495619	0,200566	0,196037	0,191399	0,186683	0,181915	0,177122
8,5	0,201291	0,19904	0,196513	0,193732	0,190722	0,187507	0,18411309	0,180565	0,176888	0,173105	0,16924	0,165314	0,161348
9	0,180043	0,178242	0,176214	0,173977	0,171547	0,168943	0,16618496	0,163291	0,160279	0,157169	0,153978	0,150722	0,147419
9,5	0,161968	0,16051	0,158865	0,157045	0,155064	0,152935	0,15067232	0,14829	0,145804	0,143227	0,140573	0,137856	0,135088
10	0,146468	0,145276	0,143928	0,142433	0,140803	0,139046	0,13717393	0,135198	0,133129	0,130978	0,128756	0,126473	0,124141

Tabella 5.3.1: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo



**Figura 5.3.2:** Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ , ovvero il raggio della linea equicampo a  $3 \mu\text{T}$ , è pari a 2,1907 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,654 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 3,342 m e la DPA è approssimata a 3 m (il raggio della linea equicampo con  $B = 10 \mu\text{T}$  è di 1,212 m).

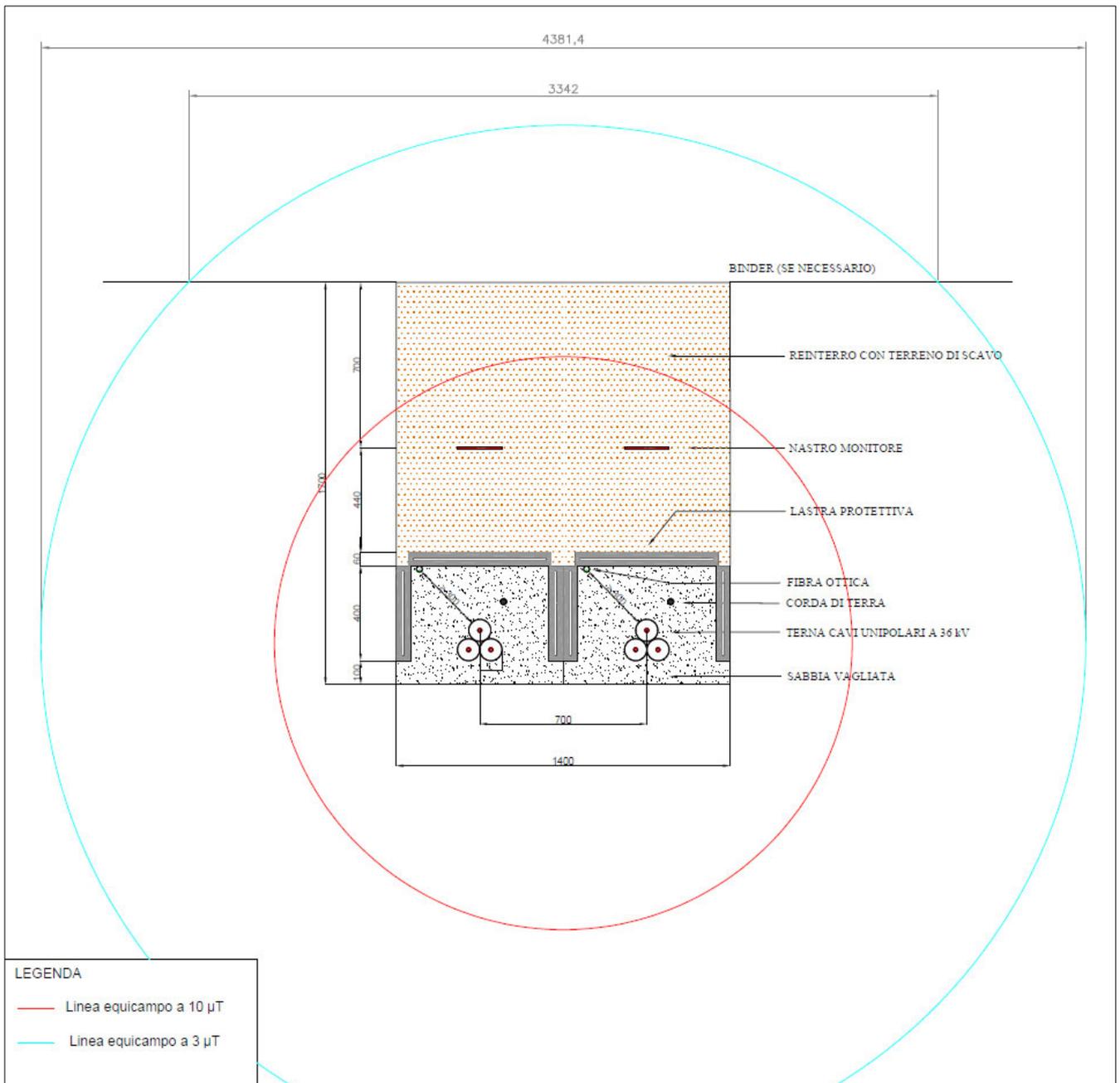


Figura 5.3.3: Linee equicampo a 10  $\mu\text{T}$  e a 3  $\mu\text{T}$

#### 5.4. DPA Stazione Elettrica Utente 36/33 kV

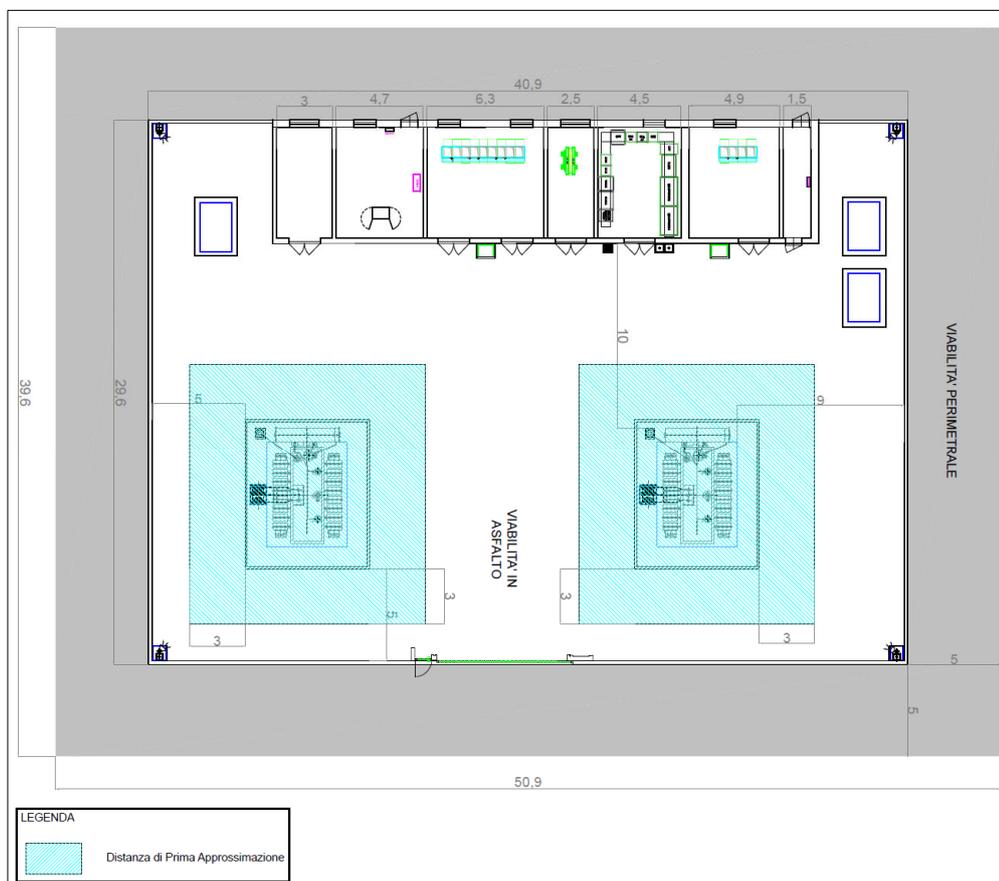
L'impatto elettromagnetico relativo alla Stazione Elettrica Utente 36/33 kV è principalmente dovuto alla presenza dei 2 trasformatori di potenza 36/33 kV.

In linea generale e in via preliminare, nel caso di cabine elettriche in presenza di trasformatori, ai sensi del § 5.2 dell'Allegato al Decreto del 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), la fascia di rispetto può essere valutata come la distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsi dalla corrente nominale in BT (Bassa Tensione) in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo (x) e utilizzando l'espressione:

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

Nel caso in oggetto sono presenti 2 trasformatori 36/33 kV e, considerando quale corrente I il valore massimo di 524,86 A e quale diametro x il valore di 63,3 mm, la DPA è pari a 2,21 m e può essere approssimata al valore di 3 m relativamente ad ognuno dei trasformatori.

La figura seguente indica come la fascia di rispetto definita dalla DPA ricade interamente all'interno dell'area di pertinenza della Stazione Elettrica Utente 36/33 kV (elaborato di riferimento: "ALOE074 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezione elettromeccanica").



**Figura 5.4.1:** Planimetria della SEU 36/33 kV con rappresentazione della DPA

Inoltre, nell'area limitrofa a quella riservata alla Stazione Elettrica Utente non sono presenti ricettori sensibili, ovvero edifici ad uso residenziale, scolastico, di gioco, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore all'interno (luoghi tutelati) (elaborato di riferimento "ALOE085 Planimetria degli impianti di Utente e di RTN su ortofoto").

#### **5.5. DPA Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV**

L'impatto elettromagnetico relativo alla Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV è principalmente dovuto alle sbarre AT e alle apparecchiature elettromeccaniche.

La stazione è dotata di recinzione esterna, oltre la quale è prevista una viabilità perimetrale di larghezza di 4 m (**Figura 3.6.2**), e il calcolo delle fasce di rispetto è assimilabile a quello di una cabina primaria, in accordo con il punto 5.2.2 del DM del 29/05/2008, per cui la Distanza di Prima Approssimazione è sicuramente interna alla cabina, essendo rispettate le distanze dal perimetro esterno di 14 m dall'asse delle sbarre di AT in aria e di 7 m dall'asse delle sbarre di MT in aria.

Inoltre, l'area di pertinenza alla stazione elettrica è localizzata in una zona sostanzialmente agricole, all'interno della quale non sono presenti ricettori sensibili, ovvero edifici ad uso residenziale, scolastico, di gioco, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore all'interno (luoghi tutelati) (elaborato di riferimento "ALOE085 Planimetria degli impianti di Utente e di RTN su ortofoto").

## **6. CONCLUSIONI**

Per quanto riguarda le distribuzioni elettriche a 33 kV e a 36 kV, all'interno delle aree definite dalle DPA, non sono presenti aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, di gioco, sanitario e luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Pertanto, tenendo presente che le simulazioni sono state eseguite in condizioni di sovradimensionamento, ovvero nel caso di massima potenza per tutti gli aerogeneratori, corrente massima nei cavi per la Media Tensione, massima potenza dell'impianto e corrente massima nei cavi per la tensione 36 kV, mentre i valori limite di 3  $\mu$ T (obiettivo di qualità) e di 10  $\mu$ 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.

Inoltre, l'impatto elettromagnetico dovuto alle stazioni elettriche è da ritenersi trascurabile in quanto la fascia di rispetto ricade interamente nell'area di pertinenza delle stesse.