

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



Progetto Definitivo

Parco Eolico Melfi

Titolo elaborato:

Relazione impatto elettromagnetico

EP	TL	GD	EMISSIONE	15/04/24	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



LIBECCIO 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
MLSA118

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 60

Sommarario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	5
3.1. Aerogeneratore di progetto.....	6
3.2. Sistema di distribuzione a 33 kV.....	9
3.3. Linee elettriche a 33 kV	10
3.4. Linee elettriche a 150 kV	13
3.5. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV	15
3.6. Ampliamento della Stazione Elettrica della RTN Terna 380/150 kV.....	18
4. VALORI LIMITE DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA E DELL'INTENSITA' DEL CAMPO ELETTRICO	21
5. CALCOLO DELLE DPA.....	23
5.1. DPA aerogeneratori di progetto.....	23
5.2. DPA collegamenti in cavo interrato a 33 kV.....	25
5.3. DPA Stazione elettrica Utente 150/33 kV.....	57
6. CONCLUSIONI.....	59

1. PREMESSA

La Libeccio Prime s.r.l. è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Basilicata, denominato “Parco Eolico Melfi”, nel territorio del Comune di Melfi (PZ), di potenza totale pari a 42 MW e punto di connessione in corrispondenza del futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN denominata “Melfi”.

A tale scopo, la GE.CO.D’OR s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell’eolico e proprietaria della suddetta Libeccio 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 Melfi

Nella presente trattazione vengono valutati l’andamento ed i valori del campo di induzione magnetica prodotti dai cavi di collegamento e dalla Stazione Elettrica Utente, le fasce di rispetto e la Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 42 MW ed è costituito da 7 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6 MW, altezza della torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante cavi interrati a Media Tensione a 33 kV che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, contenuta in una Stazione Elettrica Condivisa (SEC) con altri produttori, la quale è collegata al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) 380/150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Melfi mediante una terna di cavi interrati in Alta Tensione a 150 kV.

L'impianto ricade integralmente nel territorio del comune di Melfi (PZ), come si evince dalle figure seguenti.

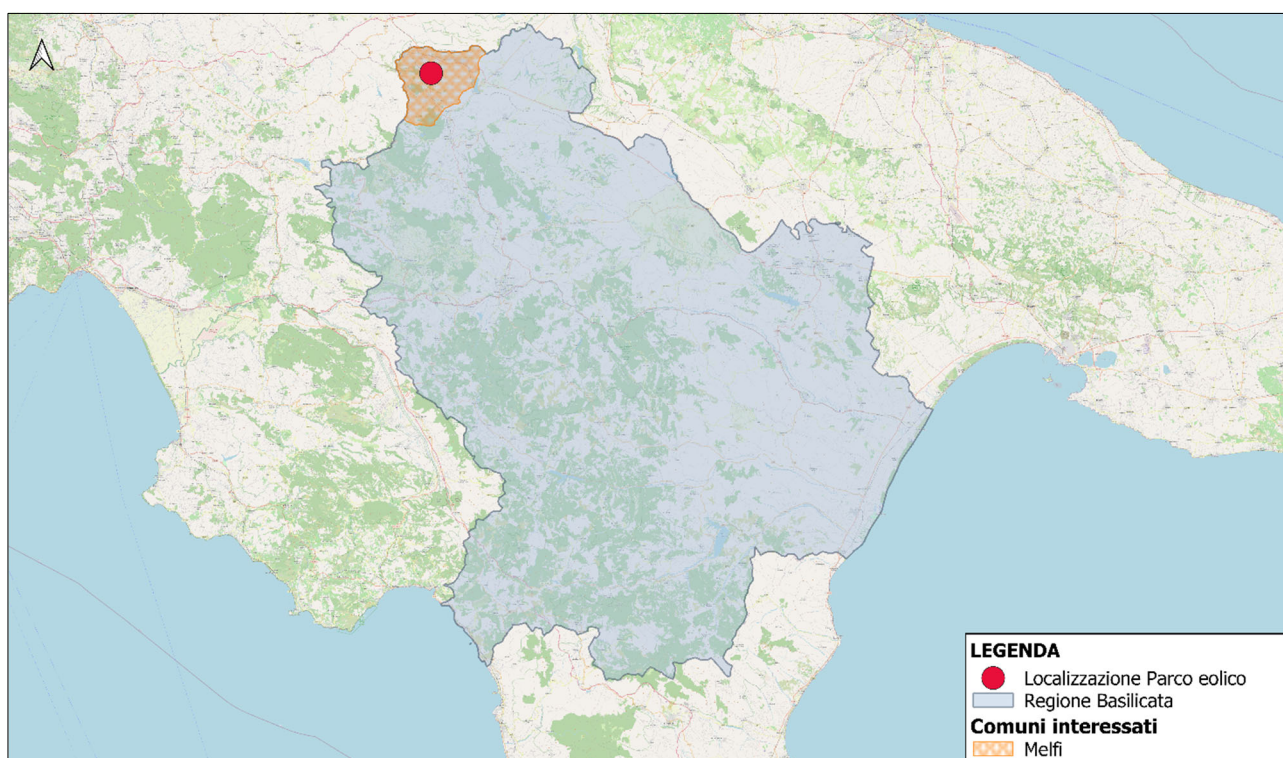


Figura 3.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

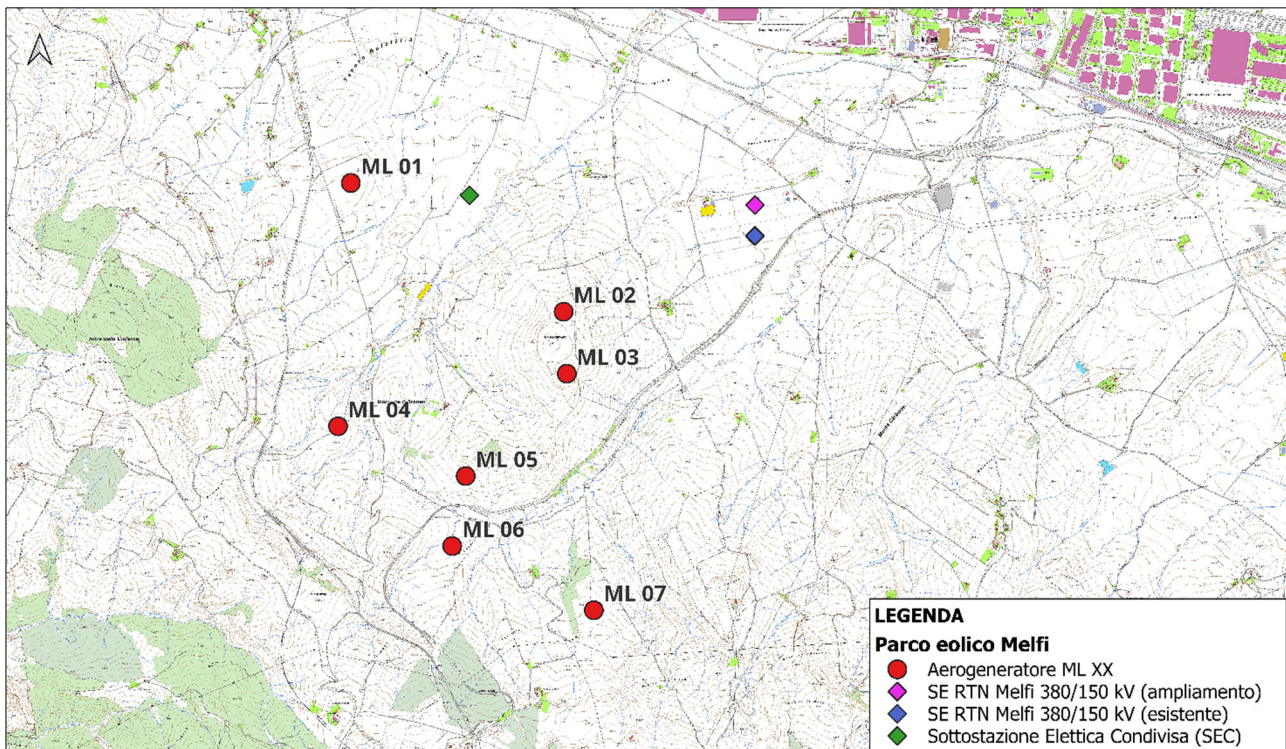


Figura 3.2: Layout d’impianto su CTR

L’ambito territoriale considerato si trova nel Comune di Melfi (PZ), nella zona nord-orientale della Regione Basilicata, al confine con la Regione Puglia, ed è localizzato a circa 2 km dall’area industriale di San Nicola di Melfi.

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

La SEU 150/33 kV, contenuta in una SEC con altri produttori, è posizionata a nord rispetto agli aerogeneratori ed è a sua volta collegata mediante una linea interrata a 150 kV al futuro ampliamento della SE 380/150 kV della RTN di Melfi.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata da Terna (CP 202201077) prevede che l’impianto eolico in progetto venga collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN denominata “Melfi”.

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, un sistema di controllo 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** e in allegato alla presente.

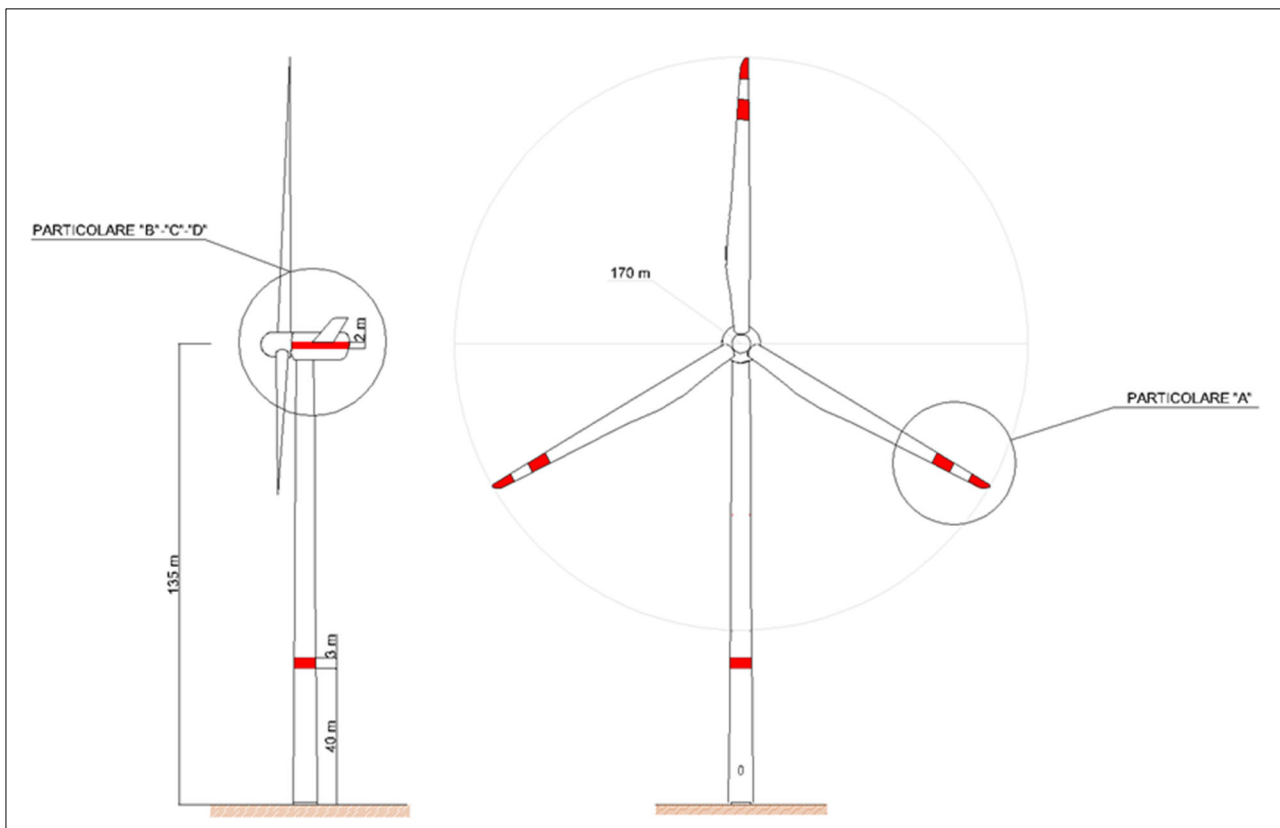


Figura 3.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6,0 MW – HH = 135 m – D = 170 m

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

Tabella 3.1: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

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

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

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

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

3.2. Sistema di distribuzione a 33 kV

Il Parco Eolico Melfi è caratterizzato da una potenza complessiva di 42 MW, ottenuta da 7 aerogeneratori di potenza pari a 6 MW ciascuno.

Come anticipato, gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante terne di cavi a 33 kV in modo da formare 3 sottocampi (Circuiti A, B e C) 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]
CIRCUITO A	ML 07 – ML 05 – ML 06	18,0
CIRCUITO B	ML 04 – ML 01	12,0
CIRCUITO C	ML 03 – ML 02	12,0

Tabella 3.2.1: Suddivisione in circuiti dell'impianto e potenza associata

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 3 circuiti è collegato alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV.

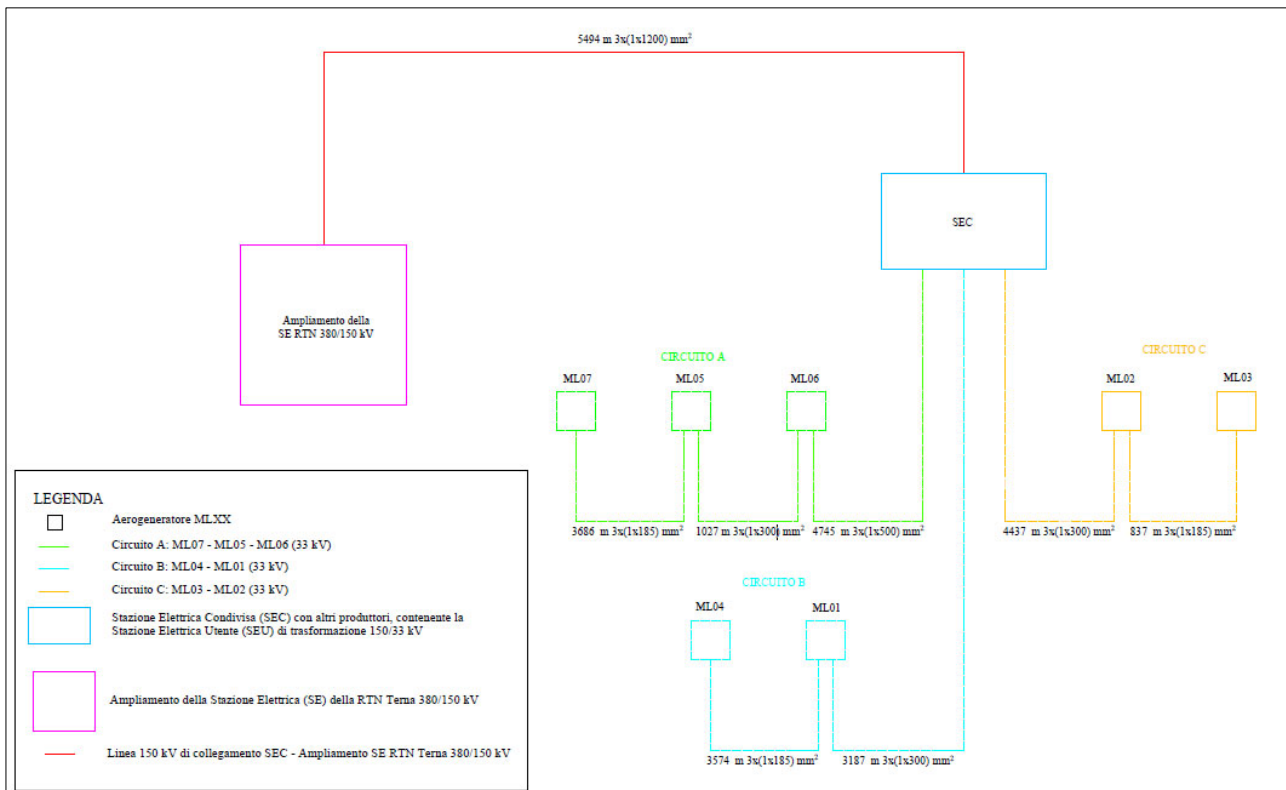


Figura 3.2.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Melfi

3.3. Linee elettriche a 33 kV

I cavi utilizzati per i collegamenti interni ai singoli circuiti e per il collegamento di ogni circuito alla SEU 150/33 kV, contenuta all'interno della SEC, sono del tipo standard in alluminio con schermatura elettrica e protezione meccanica integrata.

In particolare, uno dei possibili cavi da impiegare per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAGTM (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

Come anticipato, per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa e meccanicamente protetto.

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 monitor ne segnala la presenza.

Inoltre, nel caso di eventuali interferenze e particolari attraversamenti, in accordo con la Norma CEI 11 - 17, tale modalità di posa 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 $1,5 \text{ K m/W}$;
- tensione nominale pari a 33 kV ;
- frequenza pari a 50 Hz ;
- profondità di posa di $1,00 \text{ m}$ dal piano del suolo.

Nel seguito è rappresentato il dettaglio dei tipologici di posa, come anche riportato nell'elaborato di progetto "MLOE070 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente", nel quale le misure sono espresse in mm.

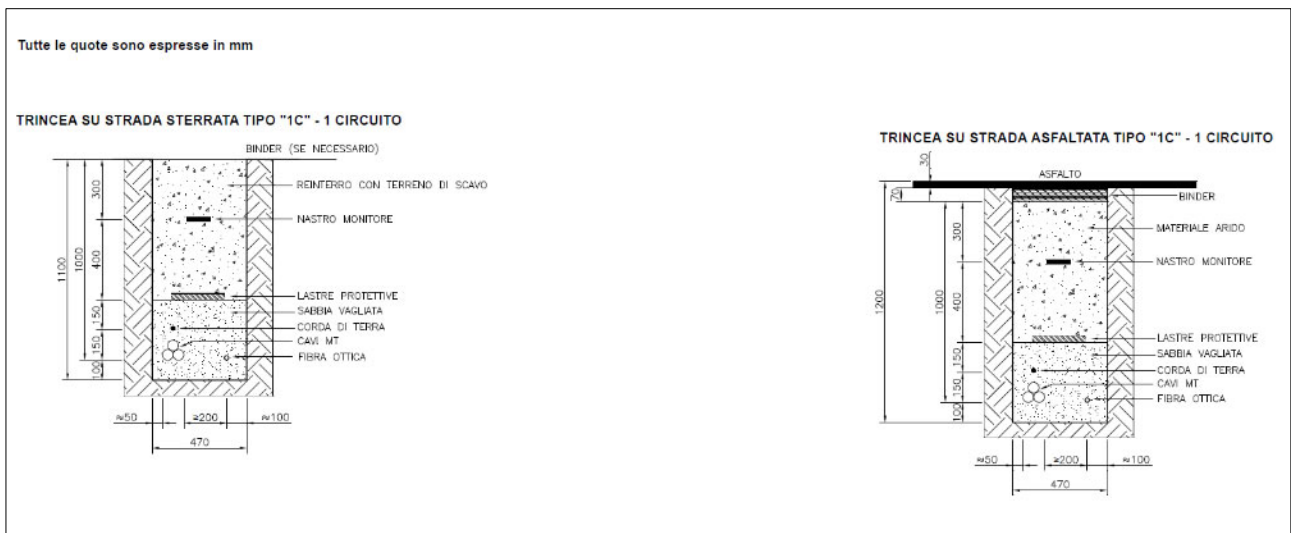


Figura 3.3.1: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

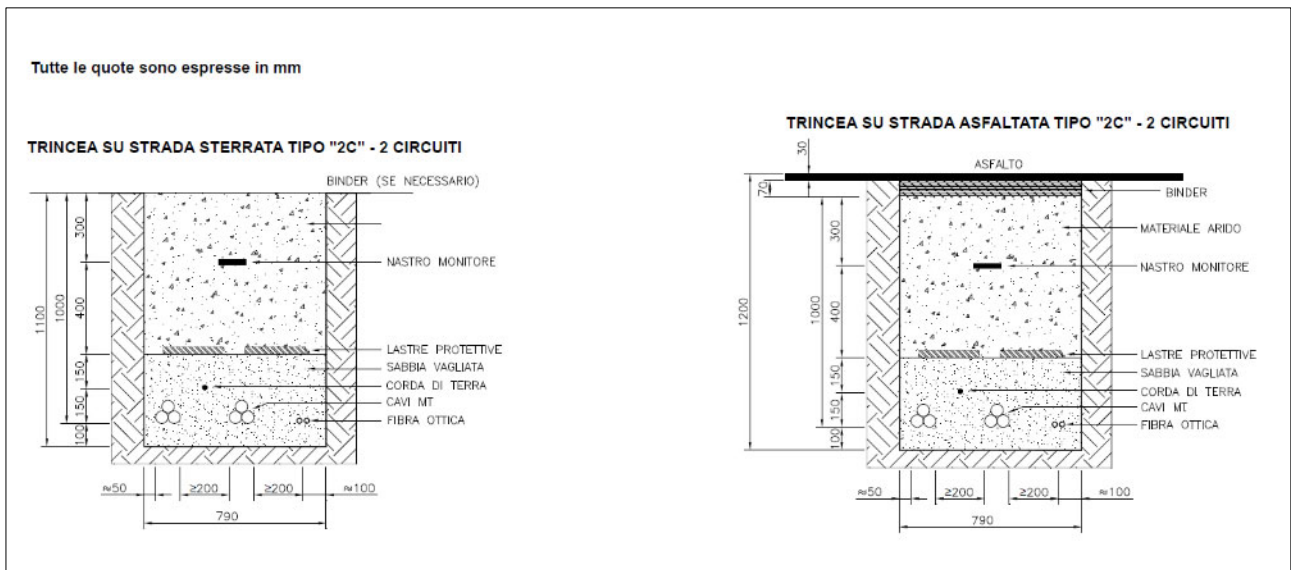


Figura 3.3.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

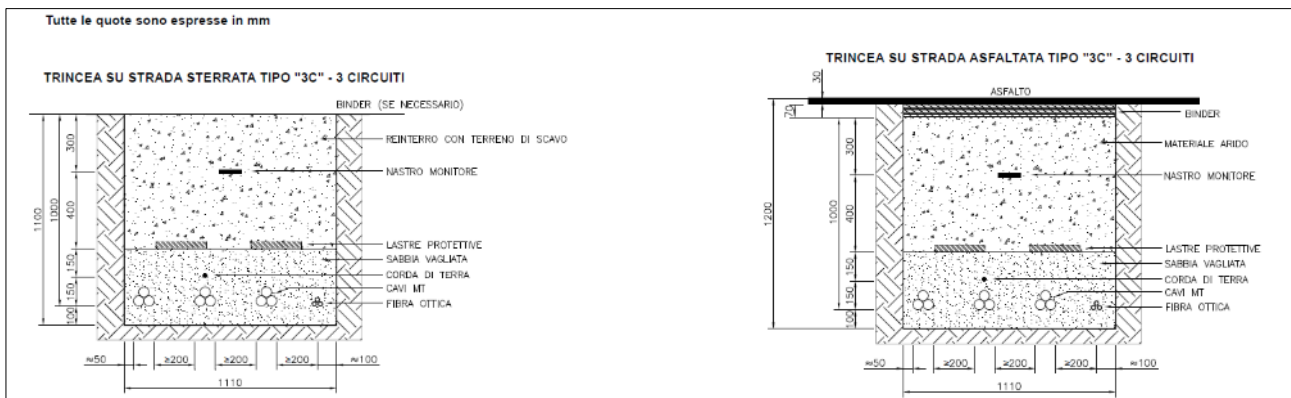


Figura 3.3.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

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 mm², 300 mm² e 500 mm².

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

Sezione [mm ²]	185	300	500
Diametro esterno [mm]	42,0	49,0	56,0

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_b**), la portata effettiva (**I'_z**), la caduta di tensione

percentuale relativa ($\Delta V_{r,\%}$) e la perdita di potenza percentuale relativa ($\Delta P_{r,\%TOT}$) (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MLOE064 Calcolo preliminare degli impianti elettrici").

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I _b [A]	I _z [A]	$\Delta V_{r,\%}$	$\Delta P_{r,\%TOT}$
CIRCUITO A	ML 07	ML 05	3.686	185	116,6	299,3	0,56	
	ML 05	ML 06	1.027	300	233,3	391,3	0,21	
	ML 06	SEU 150/33 kV	4.745	500	349,9	450,3	1,08	
								SOMMA
							1,85	1,17
CIRCUITO B	ML 04	ML 01	3.574	185	116,6	263,3	0,54	
	ML 01	SEU 150/33 kV	3.187	300	233,3	344,1	0,67	
								SOMMA
							1,21	0,85
CIRCUITO C	ML 03	ML 02	837	185	116,6	299,3	0,13	
	ML 02	SEU 150/33 kV	4.437	300	233,3	344,1	0,93	
								SOMMA
							1,06	0,88

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

3.4. Linee elettriche a 150 kV

Il collegamento tra la Stazione Elettrica Condivisa e l' ampliamento della nuova Stazione Elettrica (SE) 380/150 kV della RTN, nel Comune di Melfi, è realizzato tramite una linea interrata a 150 kV di lunghezza pari a circa 5.494 m ed è composta da una terna di cavi unipolari di sezione di 1200 mm², con conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato, isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai 2 strati semiconduttivi (tripla estrusione), schermo a fili di rame con sovrapposizione di una guaina in alluminio saldata longitudinalmente, una guaina esterna in PE qualità ST7 con rivestimento in grafite, U₀/U_n (U_{max}) 87/150 (170) kV e portata nominale di 1200 A.

Il diametro esterno del cavo di progetto è pari a 99,6 mm (dati forniti nelle specifiche del cavo del primario costruttore Prysmian).

La terna di cavi a 150 kV è installata secondo una posa a trifoglio a 1,60 m dal piano del suolo e su un letto di sabbia di 0,1 m, è ricoperta da uno strato di sabbia di 0,4 m, mentre una lastra protettiva in cemento ne assicura la protezione meccanica.

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

La terna di cavi in AT è distante sul piano orizzontale almeno 0,3 m dal cavo in fibra ottica, mentre nel letto di sabbia è previsto anche un cavo unipolare di protezione, così come rappresentato nel dettaglio dell'elaborato di progetto "MLOE092 Sezione tipica delle trincee di cavidotto AT" nella figura seguente.

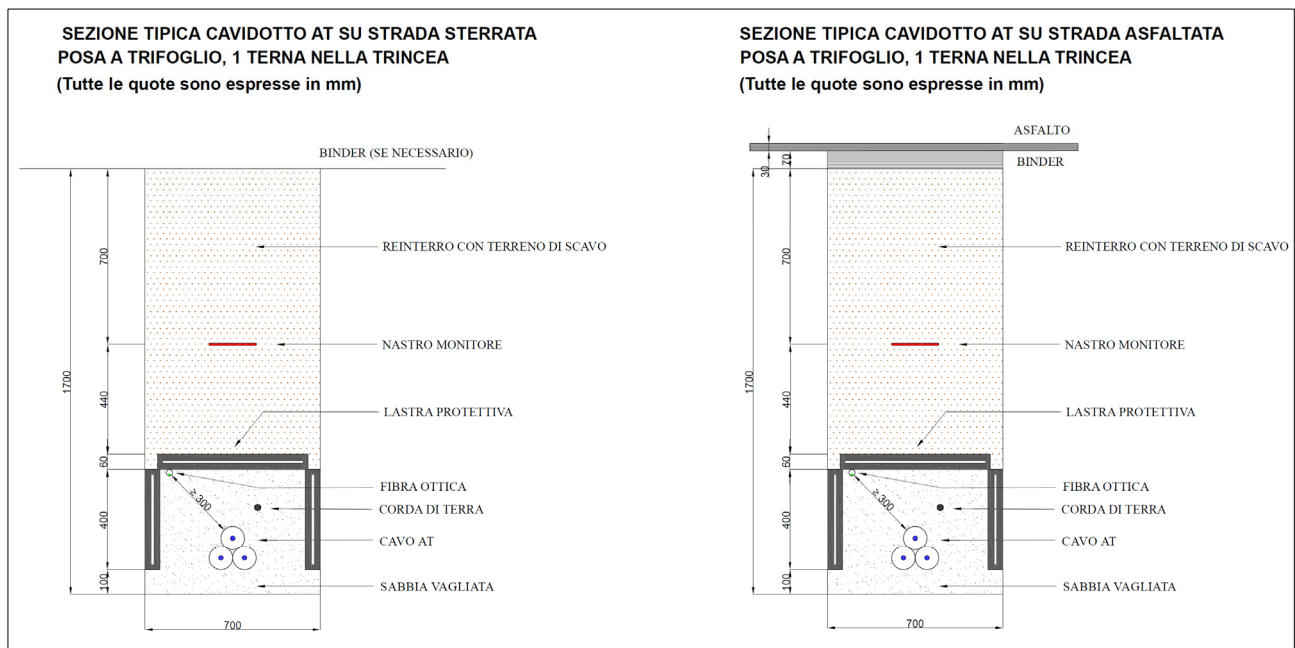


Figura 3.4.1: Sezione tipica della terna di cavi AT su strada sterrata e asfaltata

Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato in modo che la corrente di impiego I_b risulti inferiore alla portata effettiva del cavo stesso I'_z , ottenuta a partire dalla portata nominale del cavo I_z e tenendo presente le condizioni di posa adottate, e considerando una potenza totale ipotetica di 250 MW (nel calcolo è stata assunta una temperatura del terreno di 20 °C, una profondità di posa dei cavi di 1,6 m, un valore di resistività termica del terreno di 1,5 K m/W e, per maggiore cautela, un fattore di potenza di 0,90).

LINEA	DA	A	L [m]	SEZIONE [mm ²]	I_b [A]	I'_z [A]	$\Delta V_{r,\%}$	$\Delta P_{r,\%TOT}$
Linea a 150 kV	SEC	Ampliamento della SE RTN Terna 380/150 kV	5.494	1200	1069,2	1164,0	0,387	0,057

Tabella 3.4.1: Calcolo del dimensionamento della linea elettrica a 150 kV

La scelta della sezione, della tipologia e delle condizioni di posa dei cavi presi in considerazione potrà eventualmente subire modifiche in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative

riscontrate (un valore di resistività termica del terreno lungo il tracciato previsto, ottenuto in seguito ad una misurazione, potrà eventualmente rendere il calcolo più accurato).

3.5. Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV

Il progetto prevede che l'impianto eolico convogli l'elettricità presso la Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV contenuta in una Stazione Elettrica Condivisa con altri operatori nel Comune di Melfi.

All'interno della SEU 150/33 kV è raccolta l'energia prodotta a 33 kV (Media Tensione) ed è trasformata a 150 kV (Alta Tensione).

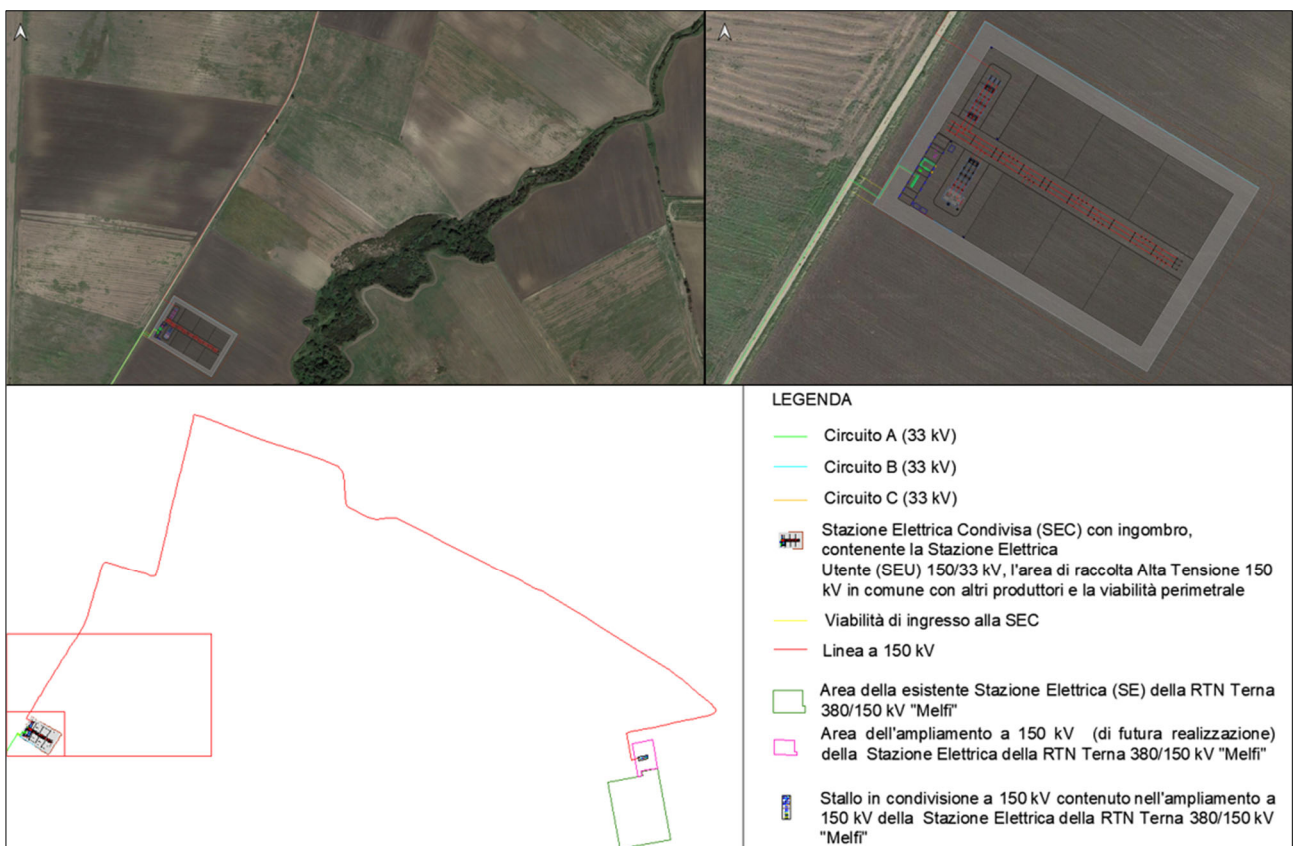


Figura 3.5.1: Localizzazione della SEU 150/33 kV su ortofoto e relativo dettaglio (maggiori particolari sono riportati negli elaborati di progetto “MLOE085 Planimetria degli impianti utente e di RTN su CTR” e “MLOE086 Planimetria degli impianti utente e di RTN su ortofoto”)

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 150/33 kV (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto “MLOE074 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezione elettromeccanica”).

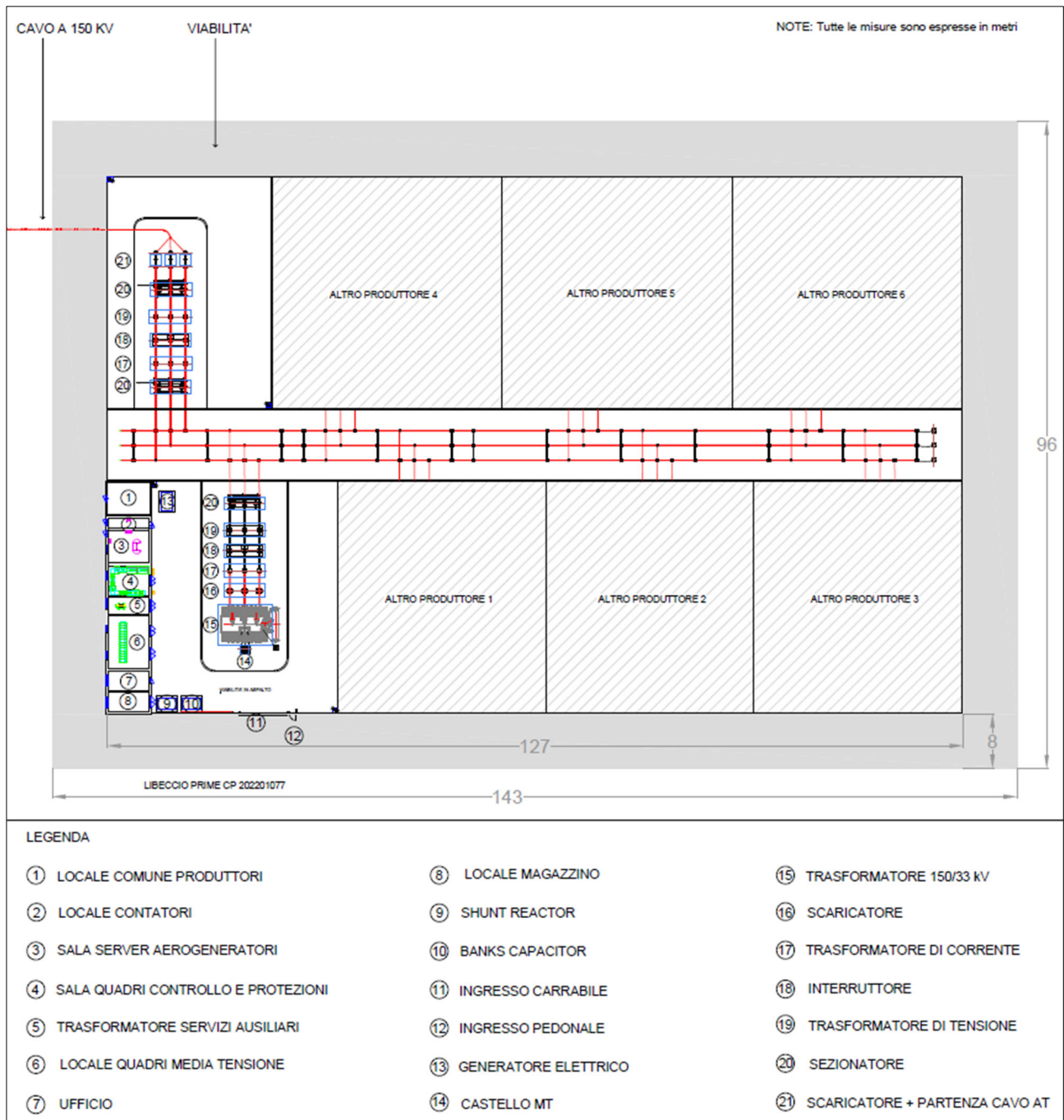


Figura 3.5.2: Planimetria elettromeccanica della SEU 150/33 kV

Il progetto prevede che all'interno della Stazione Elettrica Utente sia installato un trasformatore 150/33 kV, di potenza non inferiore a 50 MVA, tensione nominale primaria di 150 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: 50 MVA;
- Gruppo: YNd11;

- Vcc %: 13 %;
- regolazione della tensione ± 10 gradini di 1,25 % della tensione nominale;
- frequenza: 50 Hz.

Le sezioni MT e BT sono costituite da:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 33 / 0,4 kV 200 kVA;
- quadri MT a 33 kV;
- sistema di protezione 150 kV, 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;
- scomparto trasformatore ausiliario;
- scomparto di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

La sezione AT 150 kV è caratterizzata da un punto di vista elettrico dai seguenti parametri:

- tensione di esercizio AT: 150 kV;
- tensione massima di sistema: 170 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- tensione di tenuta alla frequenza industriale:
 - Fase-fase e fase a terra: 325 kV;
 - Sulla distanza di isolamento: 375 kV;
- tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us):
 - Fase-fase e fase terra: 750 kV;
 - Sulla distanza di isolamento: 860 kV;
- corrente nominale sulle sbarre: 2000 A;
- corrente nominale di stallo: 1250 A;
- corrente di corto circuito: 31,5 kA.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "MLOE072 Schema elettrico unifilare impianto utente".

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio di dimensioni in pianta di circa 34,7 m x 6,7 m in grado di contenere i seguenti locali:

- locale comune produttori;
- locale contatori;
- ufficio;
- Locale MT;
- TSA (Trasformatore Servizi Ausiliari);
- sala quadri controllo e protezioni;
- 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.

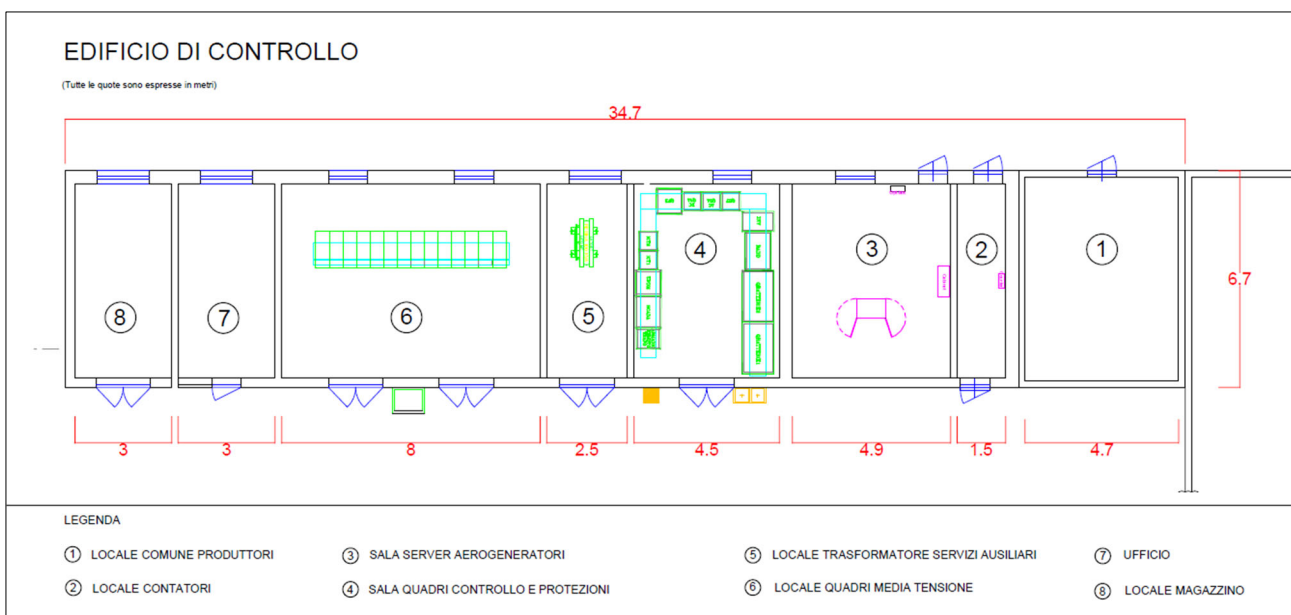


Figura 3.5.3: Edificio di comando e controllo (le quote sono espresse in metri)

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto “MLOE075 Sottostazione Elettrica Utente - piante, prospetti e sezioni” e “MLOE074 Sottostazione Elettrica Utente - planimetria e sezione elettromeccanica”.

3.6. Ampliamento della Stazione Elettrica della RTN Terna 380/150 kV

Il futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna di trasformazione 380/150 kV denominata “Melfi” è prevista nell’omonimo comune, in Provincia di Potenza, mentre la seguente figura ne rappresenta il perimetro su base ortofoto nell’area adiacente alla menzionata stazione esistente.

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto “MLOE085 Planimetria degli impianti utente e di RTN su CTR” e “MLOE086 Planimetria degli impianti utente e di RTN su ortofoto”.

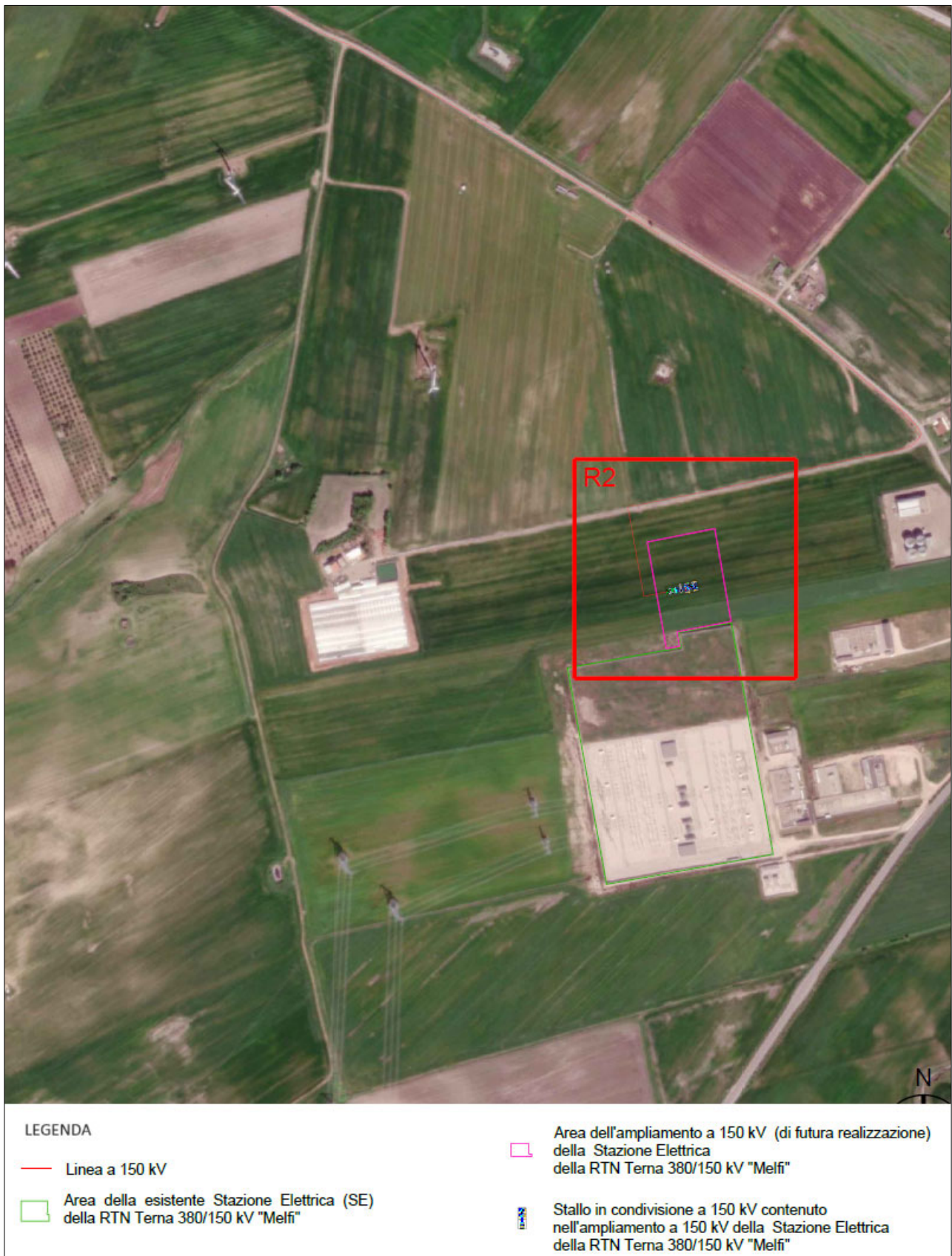


Figura 3.6.1: Localizzazione su base ortofoto dell'ampliamento della esistente SE 380/150 kV "Melfi"

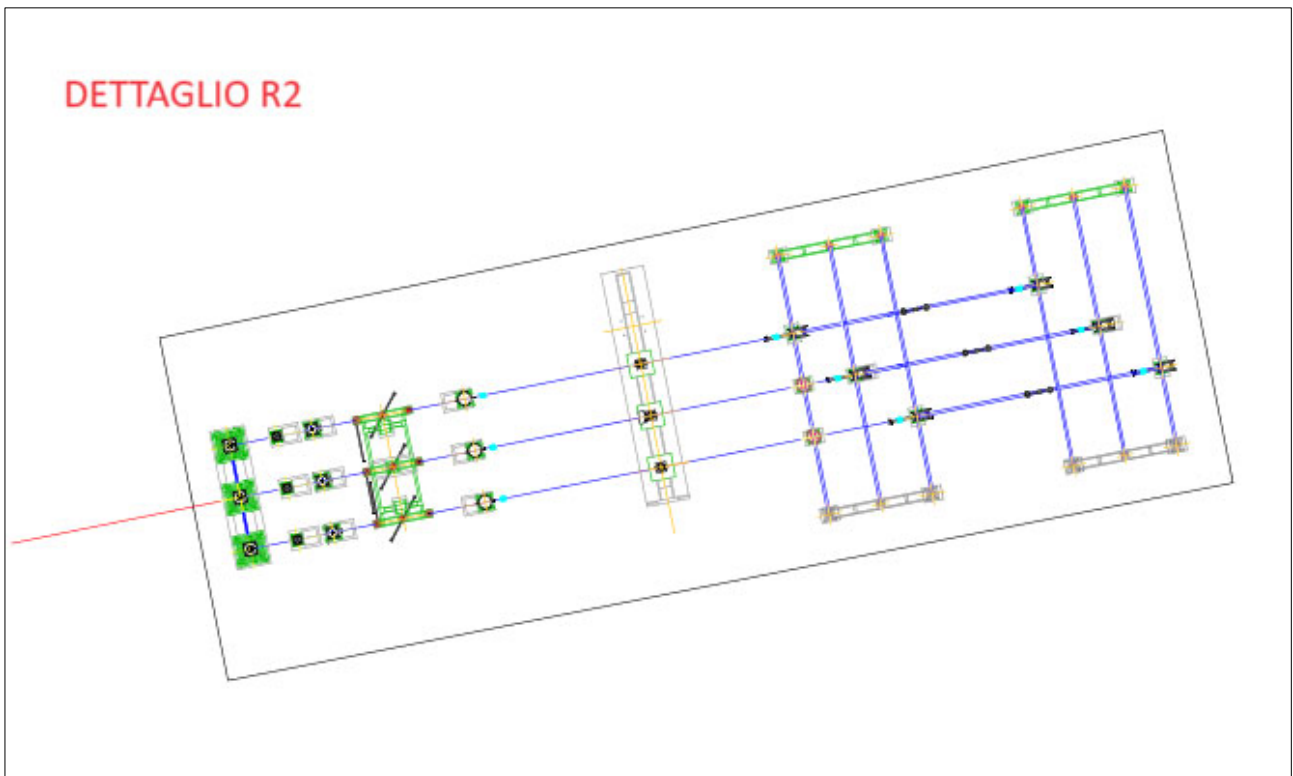


Figura 3.6.2: Dettaglio della figura di cui sopra relativo alla planimetria elettromeccanica dello stallo contenuto nell'ampliamento della esistente SE 380/150 kV "Melfi"

Il nuovo ampliamento contiene al suo interno lo stallo di arrivo produttore in cavo a 150 kV, che costituisce impianto di rete per la connessione e a cui la Stazione Elettrica Condivisa con altri produttori si collega mediante una linea elettrica interrata a 150 kV.

Nel seguito è riportata la planimetria elettromeccanica dell'ampliamento con l'ubicazione dello stallo condiviso assegnato.

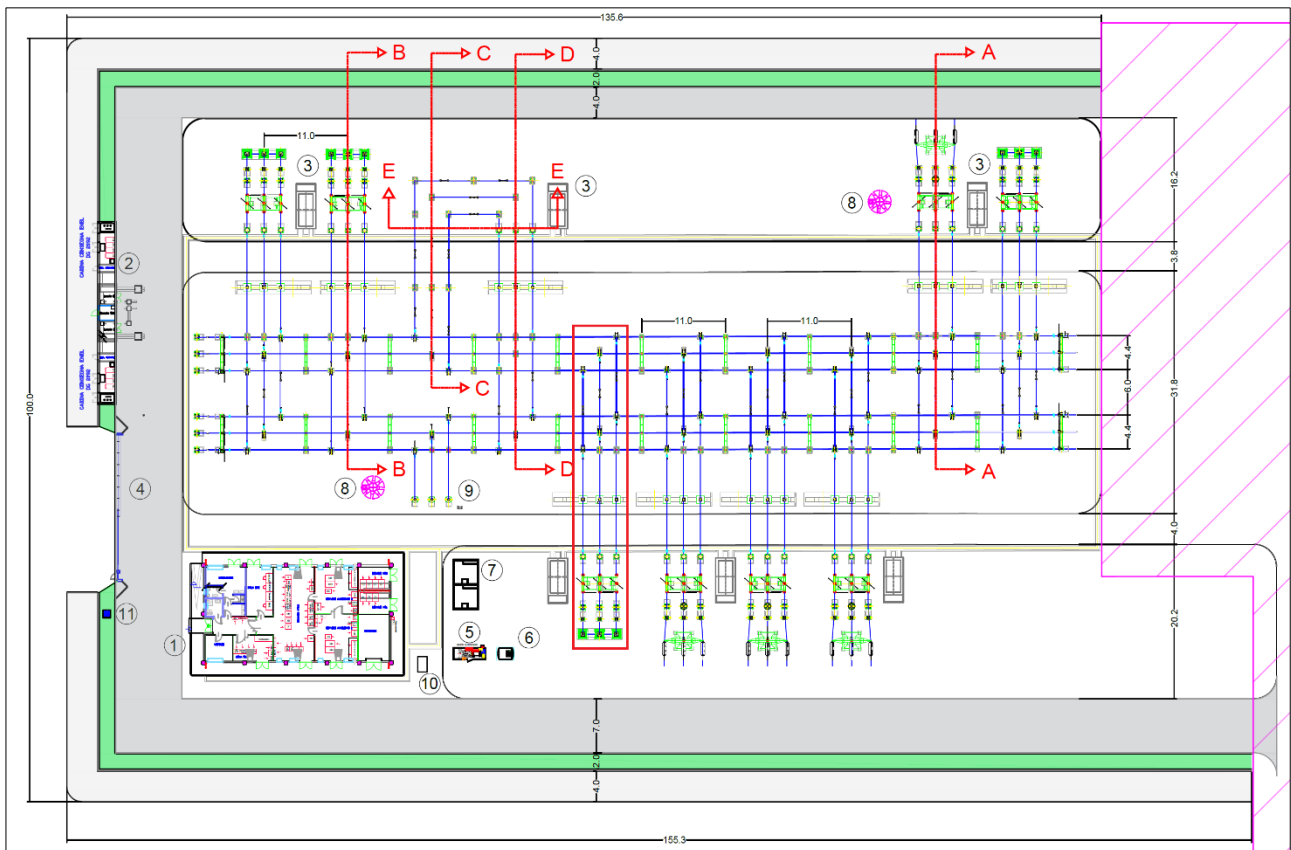


Figura 3.6.3: Planimetria elettromeccanica dell'ampliamento della esistente SE 380/150 kV "Melfi" e ubicazione dello stallo a 150 kV in condivisione con altri produttori (riquadro in rosso)

Maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MLOE094 Schema elettrico unifilare degli impianti di utente e di RTN (limitatamente allo stallo di competenza)".

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. CALCOLO DELLE DPA

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

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

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

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

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

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

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

- aerogeneratori di progetto;
- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di collegamento tra gli aerogeneratori di un circuito;
- linee elettriche in Media Tensione a 33 kV di trasporto dell'energia prodotta dai sottocampi o circuiti di aerogeneratori verso la Stazione Elettrica Utente 150/33 kV;
- linea elettrica alla tensione di 150 kV di collegamento tra la SEC e la SE RTN 380/150 kV;
- Stazione Elettrica Utente 150/33 kV.

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 pari a 6350 kW, e il trasformatore 33/0,690 kV.

Tuttavia, tali apparecchiature risultano installate all'interno della navicella (**Figura 5.1.1**), ovvero ad una quota dal piano del suolo superiore a 130 m (**Figura 3.1.1**).

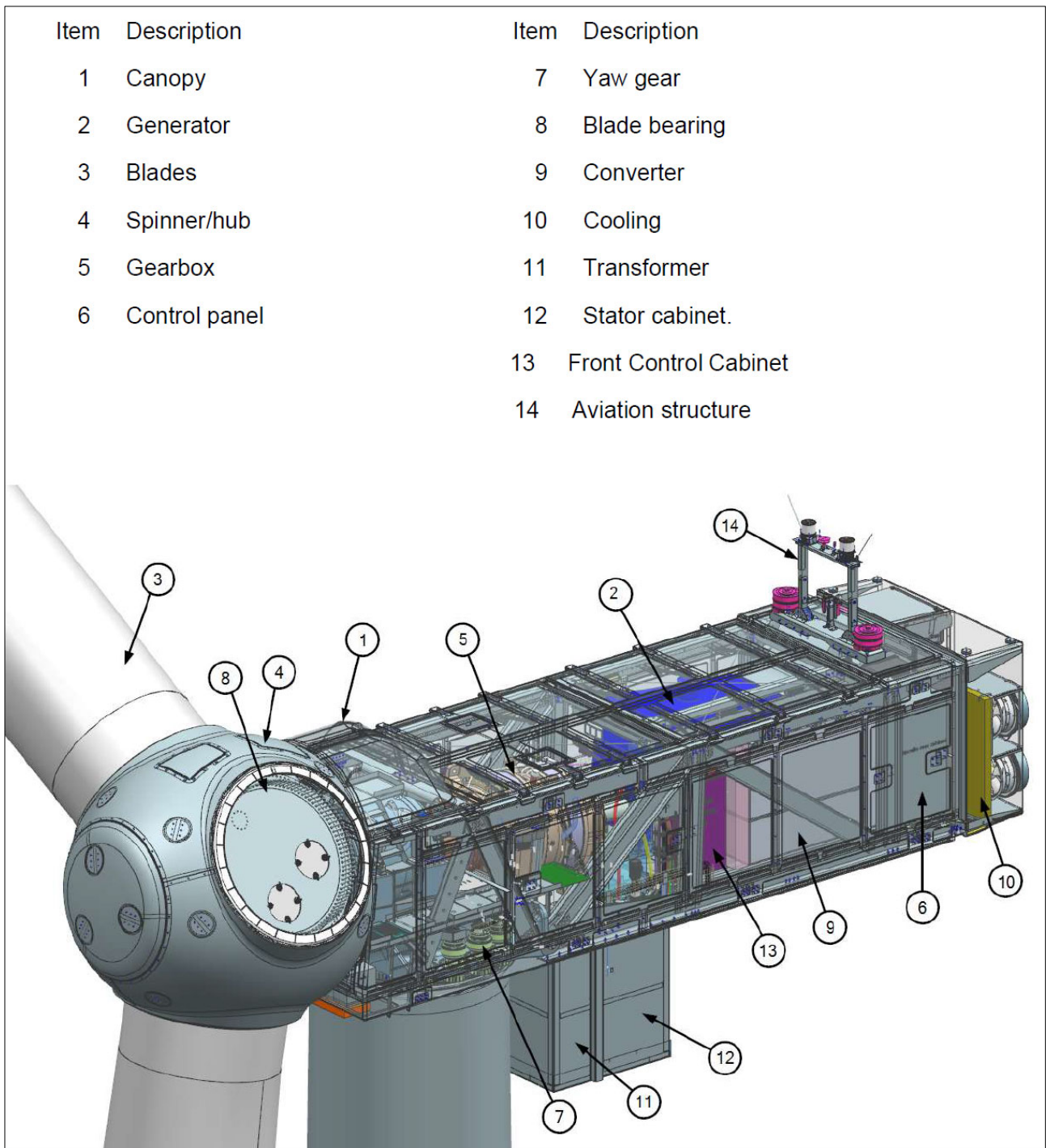


Figura 5.1.1: Struttura della navicella contenente le apparecchiature di cui sopra

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 installate ad una quota dal suolo elevata (almeno 130 m), 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 (elaborato di progetto "MLSA122 Carta delle distanze di sicurezza edifici – Art. 1.2.1.4 PIEAR – Requisiti di sicurezza lettere a-bis) e b").

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

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

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

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

dove:

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

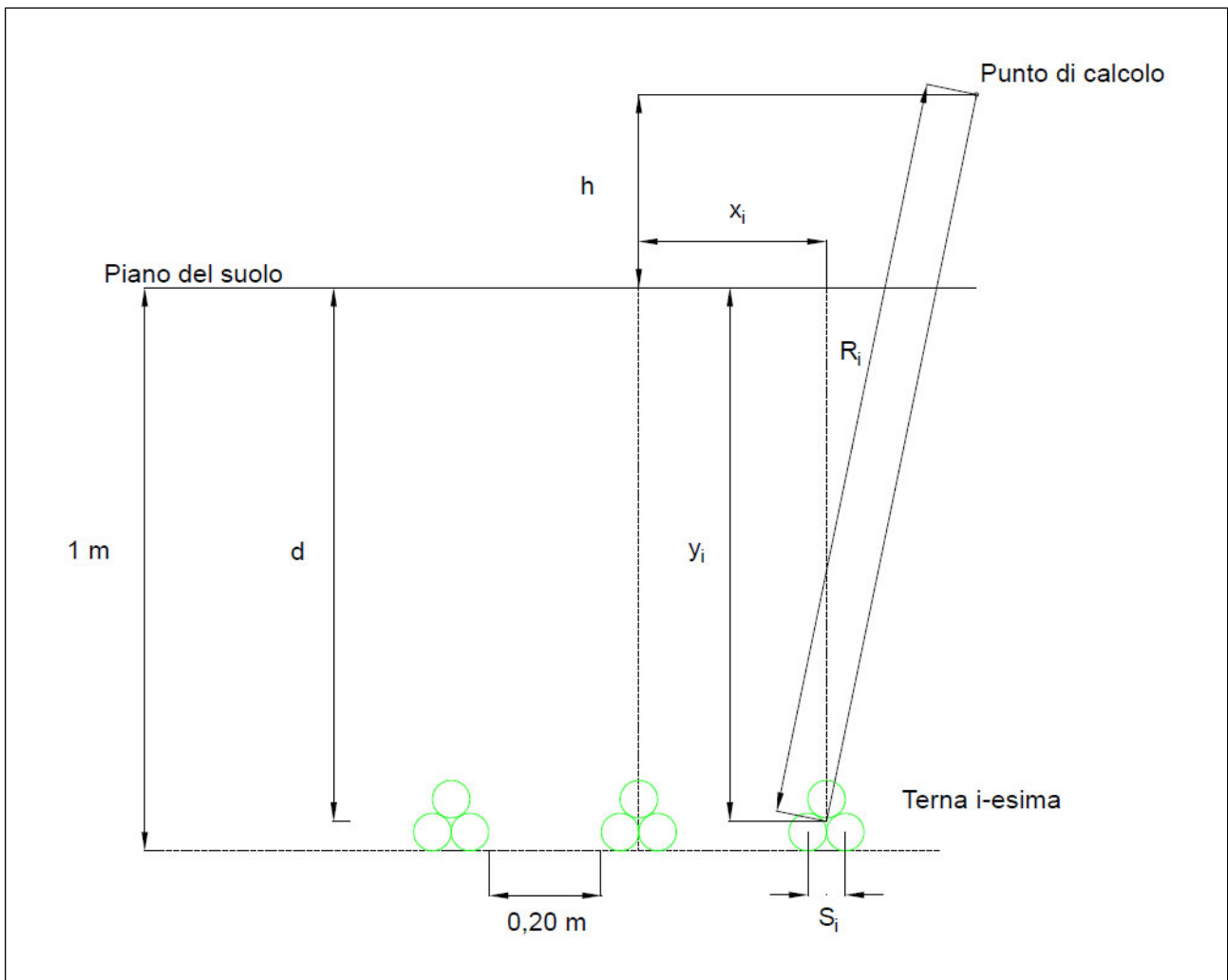


Figura 5.2.1: Rappresentazione grafica nel caso di 3 terne di cavi

Nel seguito è riportata uno stralcio della planimetria di distribuzione delle linee a 33 kV per i 3 circuiti e della linea a 150 kV, la lunghezza, la larghezza e la profondità di trincea per ogni sotto-tratta (il numero di terne di cavi di uno stesso circuito o il numero di circuiti presenti in ogni sotto-tratta è riportato nella figura seguente).

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto “MLOE066 Planimetria sottocampi elettrici a 33 kV e linea a 150 kV su CTR (generale)”, “MLOE067 Planimetria sottocampi elettrici a 33 kV e linea a 150 kV su CTR (per circuiti)”, “MLOE068 Planimetria sottocampi elettrici a 33 kV e linea a 150 kV su ortofoto (generale)” e “MLOE069 Planimetria sottocampi elettrici a 33 kV e linea a 150 kV su ortofoto (per circuiti)”.

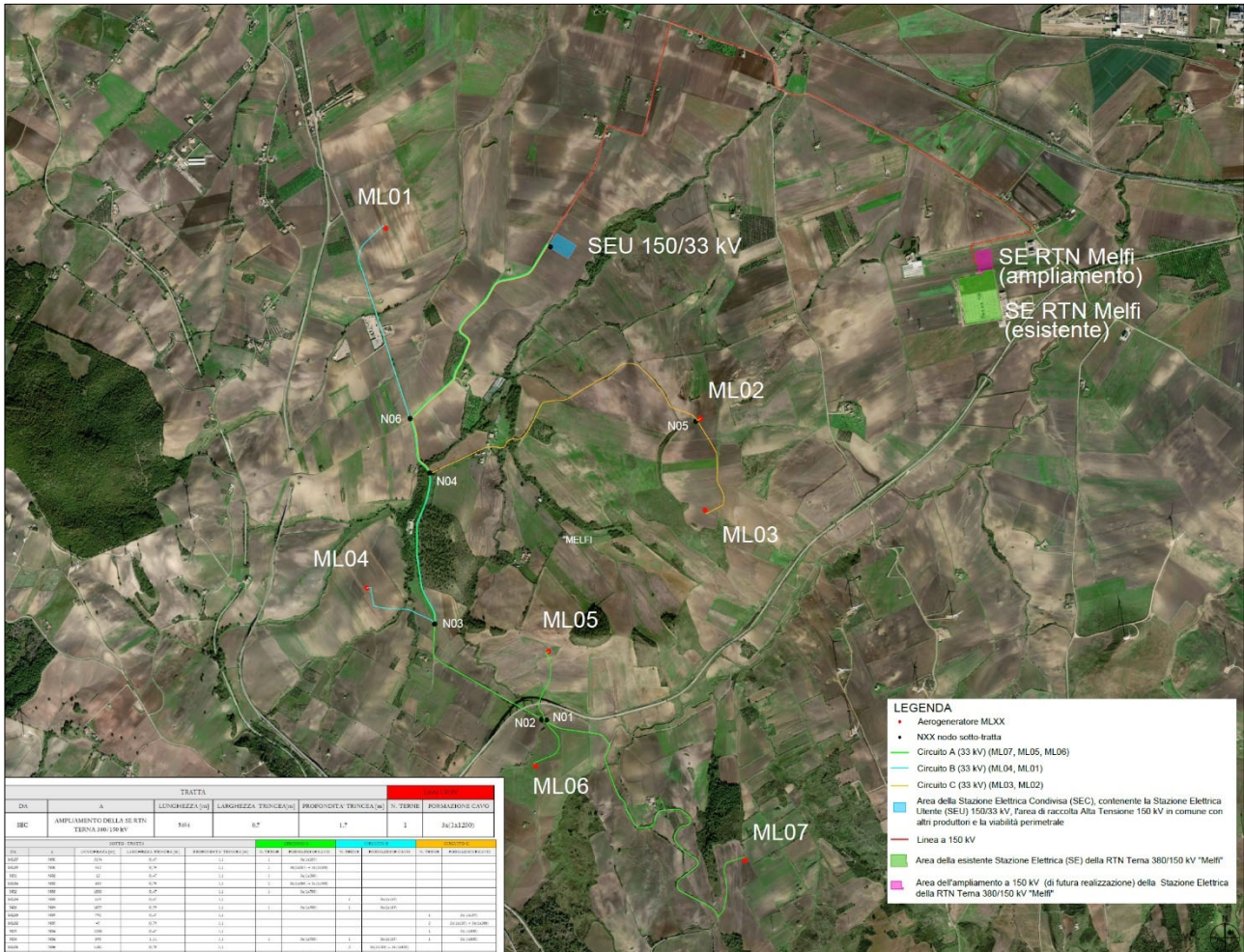


Figura 5.2.2: Planimetria generale di distribuzione delle linee a 33 kV e a 150 kV e ubicazione delle stazioni elettriche

SOTTO - TRATTA										
DA	A	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA TRINCEA [m]	PROFONDITA' TRINCEA [m]	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO	N. TERNE	FORMAZIONE CAVO
ML07	N01	3154	0,47	1,1	1	3x(1x185)				
ML05	N01	532	0,79	1,1	2	3x(1x185) + 3x(1x300)				
N01	N02	12	0,47	1,1	1	3x(1x300)				
ML06	N02	483	0,79	1,1	2	3x(1x300) + 3x(1x500)				
N02	N03	1083	0,47	1,1	1	3x(1x500)				
ML04	N03	619	0,47	1,1			1	3x(1x185)		
N03	N04	1075	0,79	1,1	1	3x(1x500)	1	3x(1x185)		
ML03	N05	792	0,47	1,1					1	3x(1x185)
ML02	N05	45	0,79	1,1					2	3x(1x185) + 3x(1x300)
N05	N04	2288	0,47	1,1					1	3x(1x300)
N04	N06	398	1,11	1,1	1	3x(1x500)	1	3x(1x185)	1	3x(1x300)
ML01	N06	1481	0,79	1,1			2	3x(1x185) + 3x(1x300)		
N06	SBU 150/33 kV	1705	1,11	1,1	1	3x(1x500)	1	3x(1x300)	1	3x(1x300)

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

Le tabelle seguenti riportano sinteticamente le lunghezze e sezioni dei cavi di ogni linea a 33 kV che costituisce un'intera tratta del circuito (la lunghezza di ogni tratta di un circuito è ottenuta dalla somma delle lunghezze delle singole sotto-tratte che la costituiscono) e la lunghezza e sezione dei cavi della linea a 150 kV.

PARCO EOLICO MELFI					
CIRCUITO A	Lunghezza tratta [m]	Sezione cavo [mm ²]	Tipologia cavo	Modello cavo	Costruttore
ML07 - ML05	3686	185	AL 3x(1x185)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
ML05 - ML06	1027	300	AL 3x(1x300)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
ML06 - SEU 150/33 kV	4745	500	AL 3x(1x500)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
CIRCUITO B	Lunghezza tratta [m]	Sezione cavo [mm ²]	Tipologia cavo	Modello cavo	Costruttore
ML04 - ML01	3574	185	AL 3x(1x185)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
ML01 - SEU 150/33 kV	3187	300	AL 3x(1x300)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
CIRCUITO C	Lunghezza tratta [m]	Sezione cavo [mm ²]	Tipologia cavo	Modello cavo	Costruttore
ML03 - ML02	837	185	AL 3x(1x185)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian
ML02 - SEU 150/33 kV	4437	300	AL 3x(1x300)	ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™	Prysmian

Tabella 5.2.2: Lunghezze, sezioni e modello del cavo (della terna) adoperato per realizzare i collegamenti a 33 kV

PARCO EOLICO MELFI					
Linea 150 kV	Lunghezza tratta [m]	Sezione cavo [mm ²]	Tipologia cavo	Modello cavo	Costruttore
SEC - ampliamento 150 kV della SE RTN 380/150 kV	5494	1200	Cu 3x(1x1200)	SE4H5E	Prysmian

Tabella 5.2.3: Lunghezze, sezioni e modello della terna di cavi a 150 kV

Tenendo presente la planimetria generale di distribuzione rappresentata in **Figura 5.2.2** e sulla base delle informazioni relative alle linee elettriche, il calcolo del campo di induzione magnetica, della DPA e della fascia di rispetto è effettuato per le seguenti sotto-tratte a 33 kV e per la tratta a 150 kV:

- **ML07 – N01:** 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², diametro esterno di 42,0 mm e corrente massima di 116,6 A;
- **ML05 – N01:** 2 terne di cavi di sezione di 185 e 300 mm², diametri esterni di 42,0 e 49,0 mm e correnti massime di 116,6 e 233,3 A;
- **N01 – N02:** 1 terna di cavi di sezione di 300 mm², diametro esterno di 49,0 mm e corrente massima di 233,3 A;
- **ML06 – N02:** 2 terne di cavi di sezione di 300 e 500 mm², diametri esterni di 49,0 e 56,0 mm e correnti massime di 233,3 e 349,9 A;
- **N02 – N03:** 1 terna di cavi di sezione di 500 mm², diametro esterno di 56,0 mm e corrente massima di 349,9 A;

- **ML04 – N03**: 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², 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 ML07 – N01);
- **N03 – N04**: 2 terne di cavi di sezione di 500 mm² e 185 mm², diametri esterni di 56,0 e 42,0 mm e correnti massime di 349,9 A e 116,6 A;
- **ML03 – N05**: 1 terna di cavi di sezione di 185 mm², 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 ML07 – N01);
- **ML02 – N05**: 2 terne di cavi di sezione di 185 mm² e 300 mm², diametri esterni di 42,0 mm e 49,0 mm e correnti massime di 116,6 A e 233,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta ML05 – N01);
- **N05 – N04**: 1 terna di cavi di sezione di 300 mm², diametro esterno di 49,0 mm e corrente massima di 233,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta N01 – N02);
- **N04 – N06**: 3 terne di cavi di sezione di 500, 185 e 300 mm², diametri esterni di 56,0, 42,0 e 49,0 mm e correnti massime di 349,9 116,6 e 233,3 A;
- **ML01 – N06**: 2 terne di cavi di sezione di 185 e 300 mm², diametri esterni di 42,0 e 49,0 mm e correnti massime di 116,6 e 233,3 A (il risultato del calcolo non è riportato essendo coincidente con quello relativo alla sotto-tratta ML05 – N01);
- **N06 – SEU 150/33 kV**: 3 terne di cavi di sezioni da 500, 300 e 300 mm² diametri esterni di 56,0 mm, 49,0 mm e 49,0 mm e correnti massime di 349,9 A, 233,3 A e 233,3 A;
- **SEC – Ampliamento SE Terna 380/150 kV**: 1 terna di cavi di sezioni da 1200 mm², diametro esterno di 99,6 mm e corrente massima di 1069,2 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.

ML07 – N01

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	0,011887	0,011823	0,011746	0,011656	0,011553	0,011438	0,011312	0,011176	0,01103	0,010876	0,010714	0,010546	0,010371
-9,5	0,013158	0,01308	0,012986	0,012875	0,01275	0,01261	0,012458	0,012293	0,012117	0,011931	0,011737	0,011534	0,011326
-9	0,014644	0,014547	0,014431	0,014295	0,01414	0,013969	0,013781	0,01358	0,013366	0,01314	0,012904	0,01266	0,012409
-8,5	0,016395	0,016274	0,016128	0,015959	0,015766	0,015553	0,015322	0,015073	0,014809	0,014533	0,014245	0,013949	0,013644
-8	0,018478	0,018325	0,018141	0,017926	0,017684	0,017416	0,017126	0,016816	0,016489	0,016147	0,015793	0,015429	0,015057
-7,5	0,020983	0,020786	0,020549	0,020274	0,019965	0,019625	0,019257	0,018866	0,018455	0,018027	0,017587	0,017137	0,01668
-7	0,024031	0,023773	0,023463	0,023105	0,022704	0,022266	0,021794	0,021294	0,020772	0,020232	0,019679	0,019117	0,01855
-6,5	0,027788	0,027444	0,027032	0,026558	0,02603	0,025455	0,02484	0,024193	0,023521	0,022831	0,022129	0,021421	0,020712
-6	0,032493	0,032023	0,031463	0,030823	0,030114	0,029347	0,028533	0,027682	0,026806	0,025913	0,025013	0,024112	0,023218
-5,5	0,038487	0,03783	0,037051	0,036167	0,035195	0,034151	0,033053	0,031918	0,030758	0,029589	0,02842	0,027263	0,026125
-5	0,046283	0,045336	0,044222	0,042969	0,041603	0,040152	0,038644	0,0371	0,035543	0,03399	0,032458	0,030957	0,029498
-4,5	0,056669	0,055256	0,05361	0,051778	0,049808	0,047743	0,045625	0,043489	0,041365	0,039277	0,037245	0,035282	0,033399
-4	0,070906	0,068706	0,06618	0,063411	0,060481	0,057463	0,054422	0,05141	0,048468	0,045626	0,042906	0,040322	0,037882
-3,5	0,091099	0,0875	0,083444	0,079089	0,074582	0,070046	0,065579	0,061255	0,057123	0,053216	0,049553	0,046138	0,042971
-3	0,120951	0,114689	0,107819	0,100658	0,093469	0,086453	0,079749	0,073443	0,067582	0,062182	0,057237	0,05273	0,048633
-2,5	0,167355	0,1556	0,143218	0,130853	0,11896	0,107823	0,097591	0,088312	0,079972	0,072519	0,065882	0,05998	0,054735
-2	0,243925	0,21973	0,195823	0,173416	0,153127	0,135158	0,119458	0,105845	0,094085	0,083937	0,075171	0,067584	0,060998
-1,5	0,378678	0,323397	0,274138	0,232147	0,197175	0,168354	0,144669	0,125173	0,109054	0,095649	0,08443	0,074976	0,066956
-1	0,625501	0,487774	0,383767	0,306225	0,248164	0,204172	0,17035	0,143949	0,123035	0,106238	0,092575	0,08133	0,071978
-0,5	1,027232	0,701802	0,504917	0,378738	0,29374	0,234049	0,190656	0,158186	0,133288	0,113797	0,098262	0,085688	0,07537
0	1,307051	0,822034	0,564298	0,411195	0,312895	0,246051	0,198545	0,163578	0,137097	0,116561	0,100317	0,087246	0,076572
0,5	1,027232	0,701802	0,504917	0,378738	0,29374	0,234049	0,190656	0,158186	0,133288	0,113797	0,098262	0,085688	0,07537
1	0,625501	0,487774	0,383767	0,306225	0,248164	0,204172	0,17035	0,143949	0,123035	0,106238	0,092575	0,08133	0,071978
1,5	0,378678	0,323397	0,274138	0,232147	0,197175	0,168354	0,144669	0,125173	0,109054	0,095649	0,08443	0,074976	0,066956
2	0,243925	0,21973	0,195823	0,173416	0,153127	0,135158	0,119458	0,105845	0,094085	0,083937	0,075171	0,067584	0,060998
2,5	0,167355	0,1556	0,143218	0,130853	0,11896	0,107823	0,097591	0,088312	0,079972	0,072519	0,065882	0,05998	0,054735
3	0,120951	0,114689	0,107819	0,100658	0,093469	0,086453	0,079749	0,073443	0,067582	0,062182	0,057237	0,05273	0,048633
3,5	0,091099	0,0875	0,083444	0,079089	0,074582	0,070046	0,065579	0,061255	0,057123	0,053216	0,049553	0,046138	0,042971
4	0,070906	0,068706	0,06618	0,063411	0,060481	0,057463	0,054422	0,05141	0,048468	0,045626	0,042906	0,040322	0,037882
4,5	0,056669	0,055256	0,05361	0,051778	0,049808	0,047743	0,045625	0,043489	0,041365	0,039277	0,037245	0,035282	0,033399
5	0,046283	0,045336	0,044222	0,042969	0,041603	0,040152	0,038644	0,0371	0,035543	0,03399	0,032458	0,030957	0,029498
5,5	0,038487	0,03783	0,037051	0,036167	0,035195	0,034151	0,033053	0,031918	0,030758	0,029589	0,02842	0,027263	0,026125
6	0,032493	0,032023	0,031463	0,030823	0,030114	0,029347	0,028533	0,027682	0,026806	0,025913	0,025013	0,024112	0,023218
6,5	0,027788	0,027444	0,027032	0,026558	0,02603	0,025455	0,02484	0,024193	0,023521	0,022831	0,022129	0,021421	0,020712
7	0,024031	0,023773	0,023463	0,023105	0,022704	0,022266	0,021794	0,021294	0,020772	0,020232	0,019679	0,019117	0,01855
7,5	0,020983	0,020786	0,020549	0,020274	0,019965	0,019625	0,019257	0,018866	0,018455	0,018027	0,017587	0,017137	0,01668
8	0,018478	0,018325	0,018141	0,017926	0,017684	0,017416	0,017126	0,016816	0,016489	0,016147	0,015793	0,015429	0,015057
8,5	0,016395	0,016274	0,016128	0,015959	0,015766	0,015553	0,015322	0,015073	0,014809	0,014533	0,014245	0,013949	0,013644
9	0,014644	0,014547	0,014431	0,014295	0,01414	0,013969	0,013781	0,01358	0,013366	0,01314	0,012904	0,01266	0,012409
9,5	0,013158	0,01308	0,012986	0,012875	0,01275	0,01261	0,012458	0,012293	0,012117	0,011931	0,011737	0,011534	0,011326
10	0,011887	0,011823	0,011746	0,011656	0,011553	0,011438	0,011312	0,011176	0,01103	0,010876	0,010714	0,010546	0,010371

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

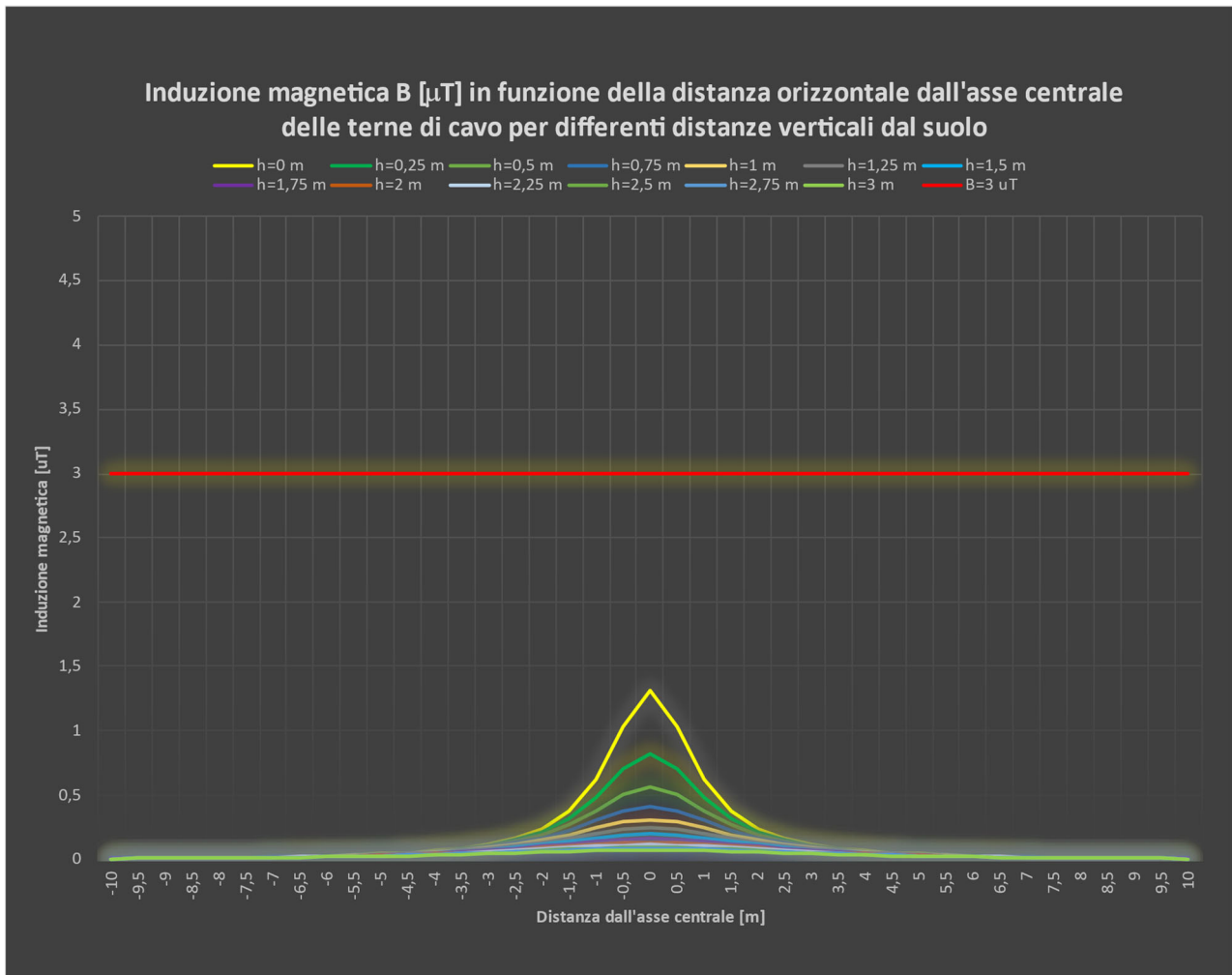


Figura 5.2.3: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 $0,639 \text{ m}$, quella a $10 \mu\text{T}$ è pari a $0,346 \text{ m}$.

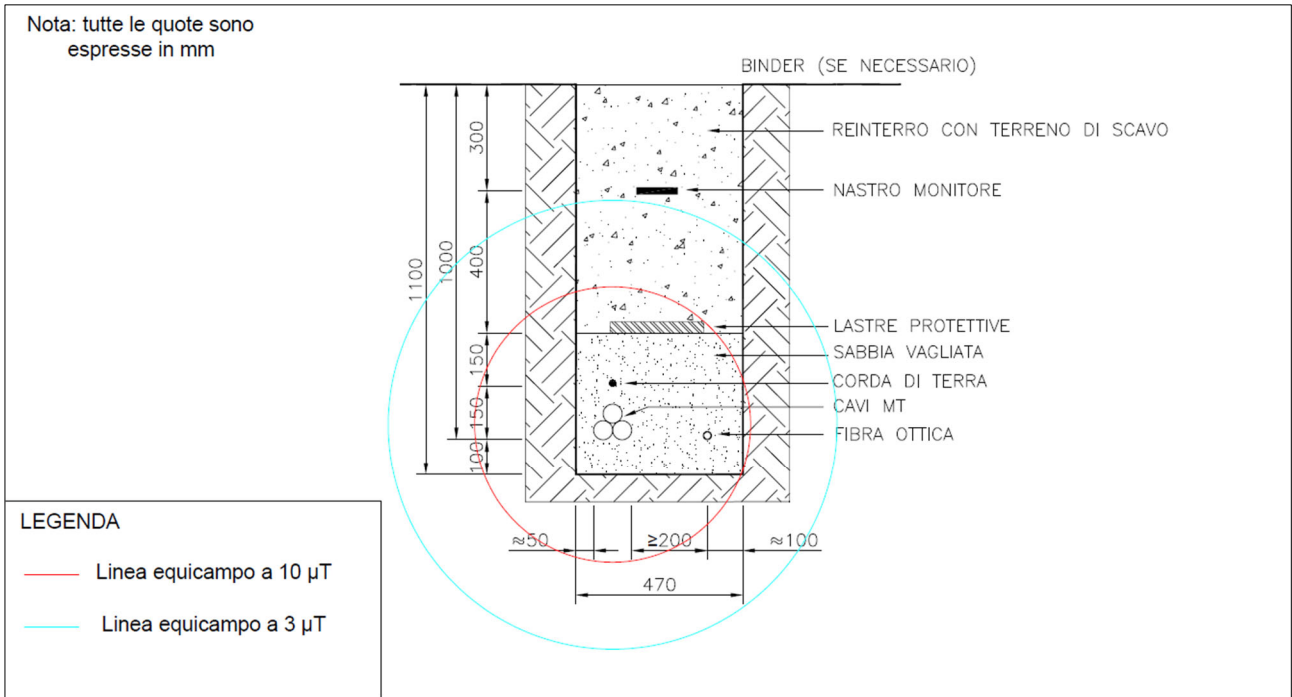


Figura 5.2.4: Linee equicampo a 10 μT e a 3 μT

ML05– N01

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	0,040148	0,039932	0,039669	0,03936	0,039009	0,038618	0,038188	0,037724	0,037227	0,036701	0,036149	0,035573	0,034977
-9,5	0,044473	0,044207	0,043885	0,043508	0,04308	0,042603	0,042081	0,041517	0,040916	0,040282	0,039617	0,038927	0,038215
-9	0,049533	0,049204	0,048805	0,04834	0,047811	0,047224	0,046583	0,045894	0,045161	0,044389	0,043584	0,04275	0,041892
-8,5	0,055505	0,055093	0,054593	0,054011	0,053352	0,052622	0,051827	0,050975	0,050072	0,049125	0,048141	0,047125	0,046085
-8	0,06262	0,062096	0,061462	0,060725	0,059893	0,058975	0,057979	0,056914	0,055791	0,054617	0,053403	0,052156	0,050885
-7,5	0,071189	0,070512	0,069695	0,068749	0,067685	0,066514	0,06525	0,063905	0,062492	0,061023	0,059511	0,057967	0,056401
-7	0,081633	0,080744	0,079674	0,07844	0,077057	0,075543	0,073916	0,072195	0,070396	0,068538	0,066636	0,064706	0,062761
-6,5	0,094537	0,093346	0,09192	0,090281	0,088453	0,086464	0,084339	0,082105	0,079786	0,077408	0,07499	0,072554	0,070118
-6	0,110733	0,109102	0,107158	0,104936	0,102475	0,099814	0,096993	0,094049	0,091019	0,087936	0,084829	0,081725	0,078646
-5,5	0,131429	0,129137	0,126422	0,12334	0,119953	0,116323	0,112508	0,108566	0,104547	0,100499	0,096461	0,092467	0,088545
-5	0,158437	0,155117	0,151215	0,146825	0,14205	0,136985	0,131724	0,126352	0,120941	0,115556	0,110249	0,105062	0,100027
-4,5	0,194564	0,18958	0,18378	0,177335	0,170413	0,163173	0,155761	0,148303	0,140903	0,133646	0,126597	0,119804	0,113301
-4	0,244333	0,236519	0,227555	0,217751	0,207401	0,196773	0,186091	0,175541	0,165266	0,155369	0,145923	0,136971	0,128536
-3,5	0,315363	0,302454	0,287939	0,272409	0,256395	0,24034	0,22459	0,209399	0,194938	0,181314	0,168578	0,156743	0,145795
-3	0,421183	0,398443	0,373607	0,347857	0,322149	0,297194	0,273473	0,251272	0,230732	0,211886	0,194697	0,179081	0,164931
-2,5	0,587262	0,543909	0,498606	0,453739	0,410939	0,371168	0,334883	0,302186	0,272963	0,246977	0,223934	0,203524	0,185444
-2	0,864471	0,773511	0,684884	0,602921	0,529595	0,465329	0,409679	0,361795	0,320697	0,285421	0,255093	0,228944	0,206321
-1,5	1,357786	1,145628	0,961178	0,80713	0,680929	0,578276	0,494786	0,426622	0,370636	0,324328	0,285738	0,253336	0,22593
-1	2,259254	1,726516	1,339338	1,058205	0,851532	0,696974	0,579272	0,488047	0,416175	0,358696	0,312097	0,273853	0,242114
-0,5	3,626945	2,429555	1,72913	1,288549	0,995108	0,79056	0,642621	0,532328	0,447993	0,382111	0,329691	0,287316	0,252584
0	4,300942	2,722737	1,875117	1,368786	1,042643	0,820425	0,662291	0,545794	0,457513	0,389027	0,334834	0,291219	0,255598
0,5	3,259276	2,25823	1,640491	1,238692	0,96513	0,771536	0,630003	0,523646	0,441832	0,377622	0,326345	0,284773	0,250617
1	1,984016	1,559995	1,236574	0,992897	0,808697	0,668007	0,559123	0,473668	0,405677	0,350872	0,306159	0,269272	0,238527
1,5	1,207084	1,035989	0,882559	0,750844	0,640375	0,54874	0,472994	0,410318	0,358268	0,314818	0,278331	0,247498	0,221276
2	0,781545	0,70627	0,631526	0,561113	0,497023	0,439971	0,389882	0,346262	0,308429	0,275662	0,247268	0,222621	0,201172
2,5	0,538664	0,501898	0,463023	0,424045	0,386407	0,351022	0,318385	0,288681	0,261893	0,237877	0,216426	0,197302	0,180265
3	0,390807	0,371124	0,349461	0,326811	0,304004	0,281674	0,260268	0,240076	0,221254	0,203864	0,187901	0,173315	0,160027
3,5	0,295298	0,283936	0,271094	0,257275	0,242936	0,228468	0,214185	0,200321	0,187045	0,174464	0,16264	0,151596	0,14133
4	0,23046	0,223488	0,215461	0,206646	0,197298	0,187651	0,17791	0,16824	0,158777	0,149619	0,140838	0,132481	0,124573
4,5	0,184605	0,180108	0,174862	0,169013	0,162711	0,156096	0,149298	0,14243	0,13559	0,128855	0,122289	0,115939	0,109838
5	0,151061	0,148038	0,144477	0,140463	0,136084	0,131428	0,126576	0,121606	0,116585	0,111572	0,106616	0,101757	0,097027
5,5	0,125821	0,123718	0,121222	0,118385	0,11526	0,111903	0,108367	0,104704	0,100961	0,09718	0,093399	0,089649	0,085958
6	0,106375	0,104868	0,10307	0,101012	0,098729	0,096256	0,093629	0,090882	0,088049	0,08516	0,082243	0,079321	0,076418
6,5	0,091085	0,089979	0,088652	0,087126	0,085422	0,083565	0,081578	0,079485	0,07731	0,075074	0,072798	0,0705	0,068197
7	0,078854	0,078023	0,077024	0,075869	0,074574	0,073155	0,071628	0,07001	0,068317	0,066566	0,06477	0,062945	0,061102
7,5	0,068919	0,068284	0,067518	0,066629	0,065628	0,064527	0,063336	0,062068	0,060734	0,059345	0,057914	0,056451	0,054965
8	0,060743	0,060249	0,059652	0,058957	0,058173	0,057306	0,056365	0,055358	0,054294	0,053182	0,05203	0,050846	0,049637
8,5	0,053935	0,053545	0,053073	0,052523	0,051899	0,051208	0,050455	0,049647	0,04879	0,04789	0,046954	0,045987	0,044997
9	0,048207	0,047896	0,047517	0,047076	0,046574	0,046017	0,045408	0,044753	0,044055	0,04332	0,042553	0,041757	0,040939
9,5	0,043343	0,043091	0,042784	0,042426	0,042018	0,041564	0,041067	0,04053	0,039957	0,039352	0,038718	0,038058	0,037377
10	0,039177	0,038971	0,038721	0,038427	0,038092	0,037719	0,037309	0,036865	0,036391	0,035888	0,035359	0,034809	0,034238

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

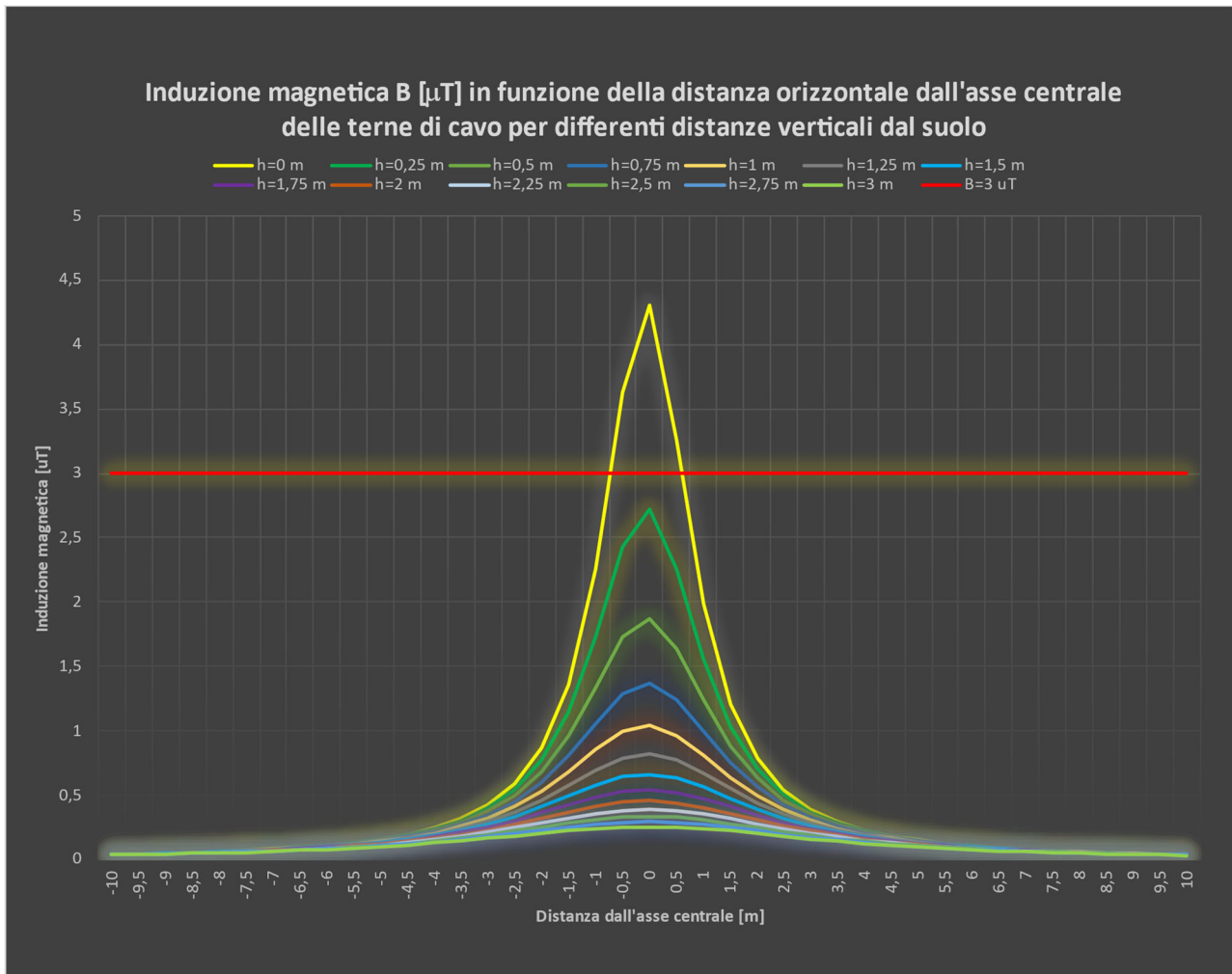


Figura 5.2.5: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 1,143 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,192 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,18 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,662 m).

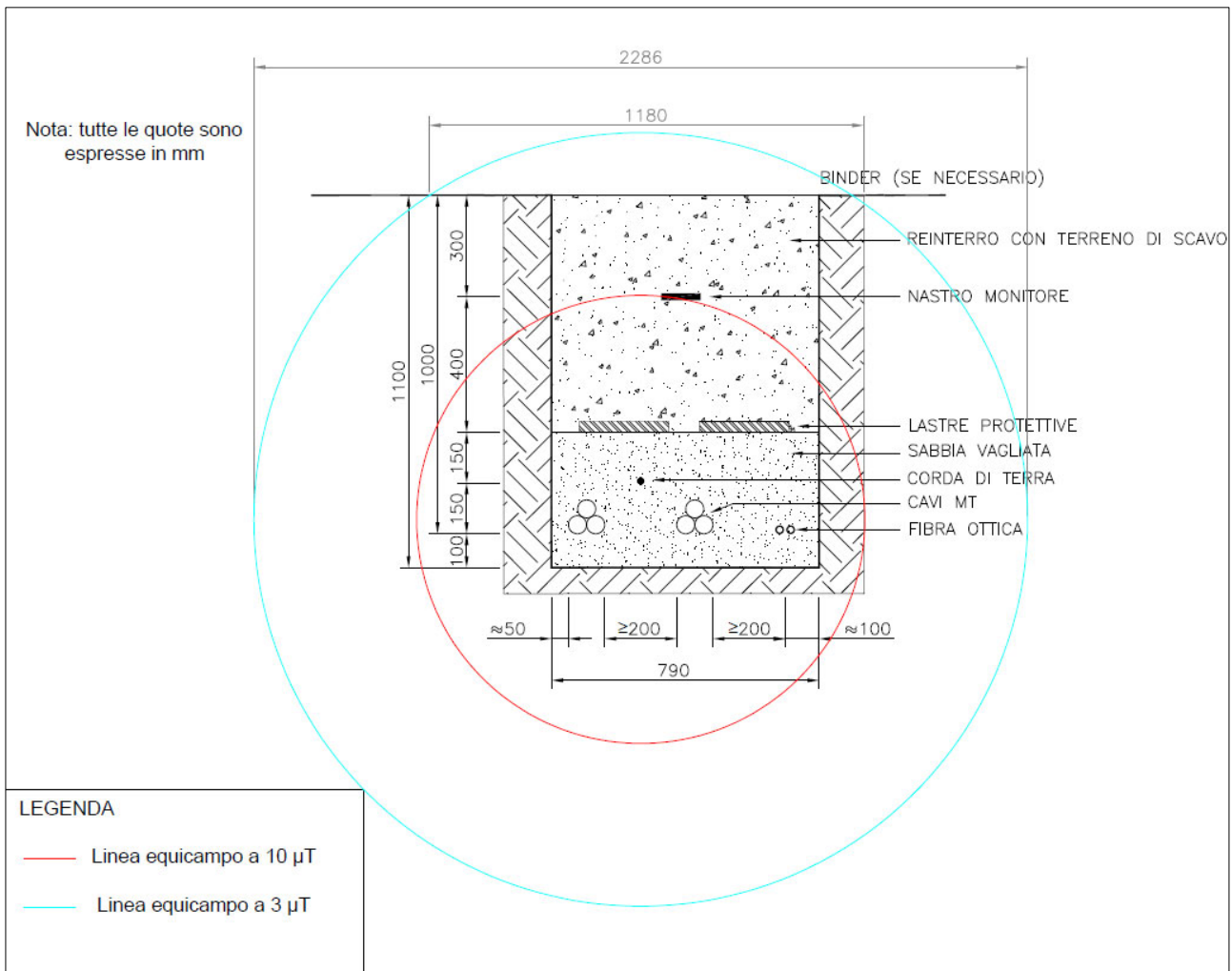


Figura 5.2.6: Linee equicampo a 10 μT e a 3 μT

N01 – N02

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,027751	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

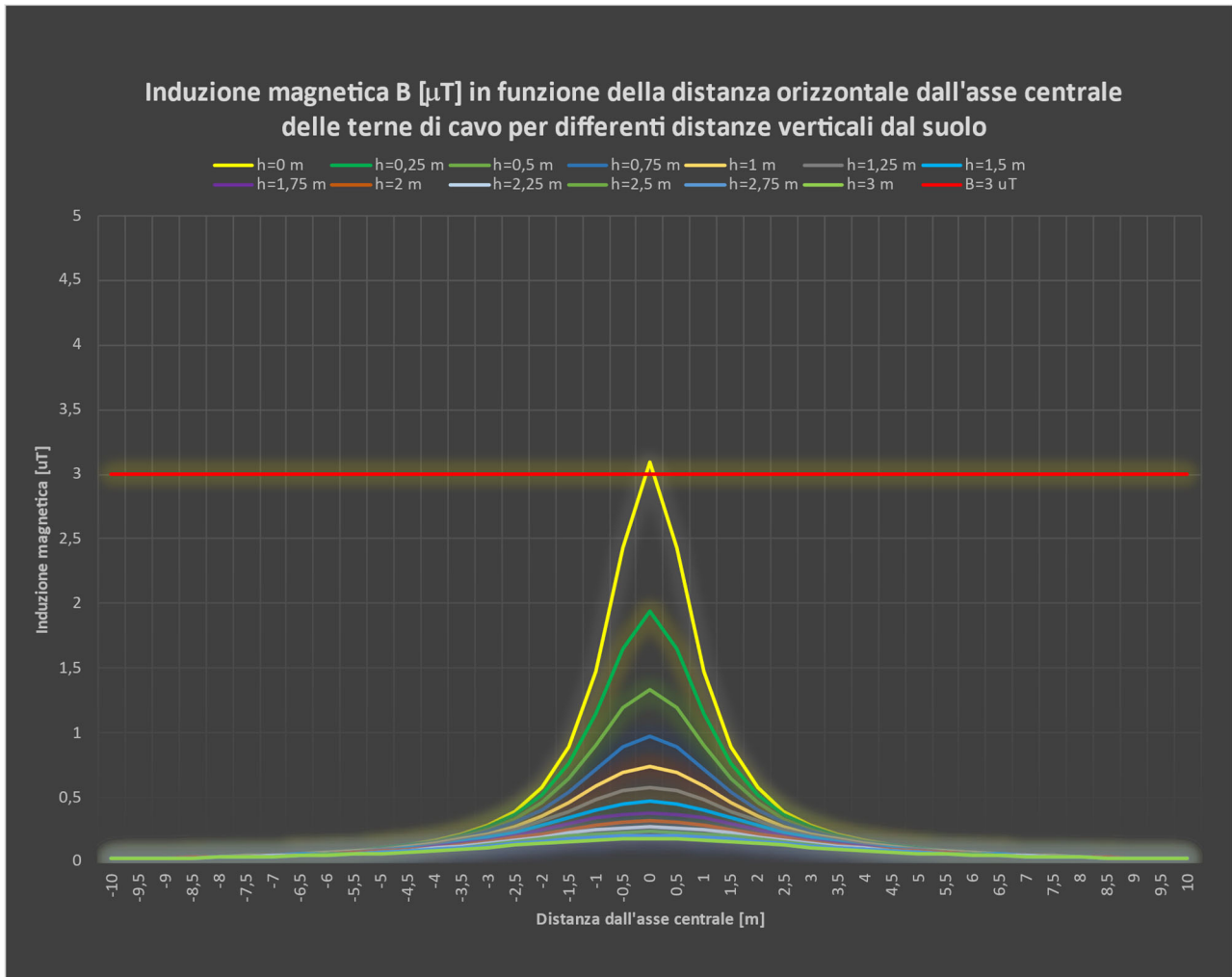


Figura 5.2.7: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 $0,966 \text{ m}$, 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 $0,340 \text{ m}$ e la DPA si approssima a 1 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di $0,578 \text{ m}$).

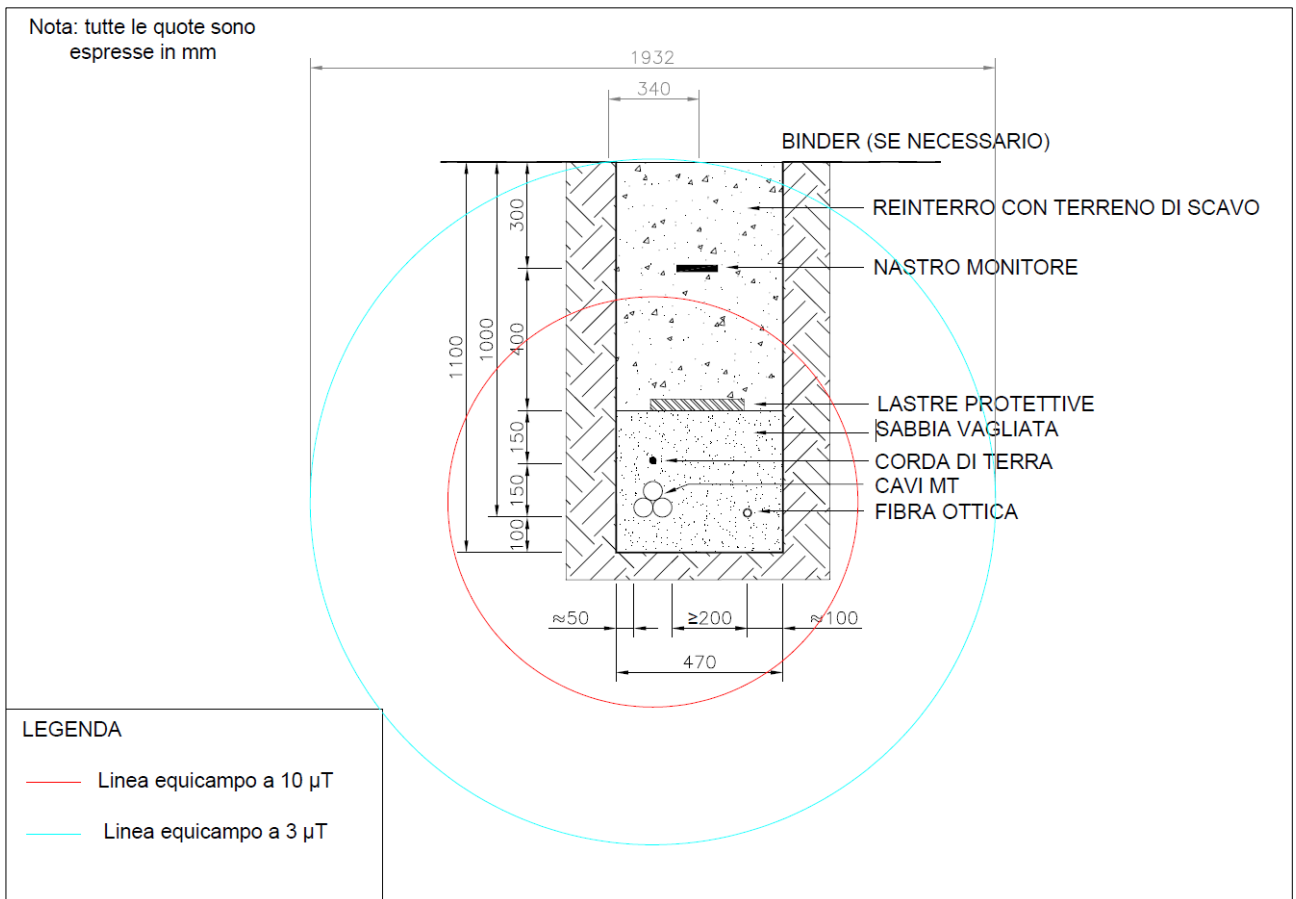


Figura 5.2.8: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

ML06– N02

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,074723	0,074331	0,073854	0,073293	0,072655	0,071942	0,071159	0,070312	0,069405	0,068444	0,067435	0,066382	0,065292
-9,5	0,082685	0,082206	0,081622	0,080938	0,08016	0,079292	0,078343	0,077317	0,076222	0,075065	0,073852	0,072592	0,07129
-9	0,091986	0,091393	0,090672	0,089829	0,088871	0,087806	0,086643	0,08539	0,084056	0,082651	0,081183	0,079662	0,078097
-8,5	0,102943	0,1022	0,101299	0,100248	0,099056	0,097735	0,096296	0,094751	0,093111	0,09139	0,089599	0,08775	0,085854
-8	0,115971	0,115029	0,113889	0,112561	0,111061	0,109403	0,107603	0,105676	0,103641	0,101513	0,099307	0,097041	0,094727
-7,5	0,131625	0,130413	0,128948	0,127249	0,125335	0,123227	0,120947	0,118519	0,115964	0,113306	0,110565	0,107762	0,104917
-7	0,150656	0,149069	0,147158	0,144949	0,14247	0,139752	0,136827	0,133726	0,130483	0,127126	0,123686	0,120189	0,11666
-6,5	0,174102	0,171986	0,169447	0,166524	0,163259	0,159699	0,15589	0,151878	0,147707	0,14342	0,139056	0,13465	0,130236
-6	0,203431	0,200548	0,197102	0,193157	0,188777	0,184032	0,178991	0,173721	0,168285	0,162741	0,157145	0,151541	0,145972
-5,5	0,240768	0,236738	0,23195	0,226503	0,220502	0,214054	0,207263	0,200227	0,193039	0,185779	0,17852	0,171322	0,164238
-5	0,289277	0,283475	0,276634	0,268918	0,260498	0,251544	0,242214	0,232658	0,223007	0,213373	0,203851	0,194519	0,185437
-4,5	0,35383	0,345182	0,335085	0,323824	0,311687	0,298948	0,285859	0,272639	0,259477	0,246523	0,233899	0,221694	0,209973
-4	0,44221	0,428772	0,41329	0,396282	0,378247	0,35964	0,340857	0,322222	0,303993	0,286362	0,269467	0,253394	0,238196
-3,5	0,567419	0,545456	0,52062	0,493894	0,466172	0,438216	0,410633	0,383881	0,358281	0,334039	0,311272	0,290022	0,270284
-3	0,752311	0,71412	0,672085	0,628158	0,583959	0,540724	0,499324	0,460309	0,423979	0,390448	0,359696	0,331621	0,306066
-2,5	1,03945	0,967767	0,892025	0,816179	0,743048	0,674404	0,611187	0,553736	0,501994	0,455666	0,414333	0,377523	0,344758
-2	1,513045	1,365347	1,219017	1,081515	0,956683	0,845825	0,748711	0,6643	0,591215	0,52801	0,473313	0,425889	0,384659
-1,5	2,346806	2,008504	1,706638	1,448683	1,2332	1,055053	0,908206	0,786982	0,686504	0,602765	0,532541	0,473269	0,422912
-1	3,874121	3,303185	2,923999	2,531519	2,183283	1,872607	1,607655	1,384642	1,201758	1,052201	0,914717	0,792201	0,682224
-0,5	6,357	4,374612	3,164518	2,382703	1,852784	1,478955	1,20629	1,001758	0,844642	0,721471	0,623201	0,54359	0,478224
0	8,264782	5,22206	3,591396	2,618905	1,993292	1,567462	1,264681	1,041775	0,872955	0,74205	0,638509	0,555208	0,487198
0,5	6,866979	4,611189	3,286492	2,451119	1,893829	1,504954	1,223508	1,013589	0,853029	0,727576	0,627747	0,547042	0,480893
1	4,252007	3,258548	2,53313	2,004498	1,614816	1,322794	1,100061	0,927227	0,790936	0,681861	0,593387	0,520743	0,460436
1,5	2,552068	2,157908	1,813768	1,525355	1,288413	1,095241	0,93784	0,809138	0,703302	0,615674	0,54259	0,481186	0,429221
2	1,625451	1,456572	1,291442	1,138275	1,000903	0,880246	0,775576	0,685373	0,607853	0,541242	0,483918	0,434455	0,391632
2,5	1,105135	1,024597	0,94019	0,85639	0,776276	0,701694	0,633535	0,572028	0,516987	0,467989	0,424498	0,385944	0,351767
3	0,793294	0,751007	0,704708	0,656604	0,608492	0,561714	0,517183	0,475453	0,4368	0,401299	0,368887	0,339419	0,312697
3,5	0,594459	0,570427	0,543346	0,514322	0,484346	0,454251	0,42469	0,396145	0,368946	0,343295	0,319296	0,296977	0,276316
4	0,460891	0,446328	0,429591	0,411256	0,391875	0,371947	0,351899	0,332077	0,312753	0,294125	0,276332	0,259457	0,243547
4,5	0,367233	0,357935	0,347098	0,335037	0,322067	0,30849	0,294575	0,28056	0,266644	0,252986	0,239711	0,22691	0,214647
5	0,2992	0,293003	0,285705	0,277486	0,268534	0,259032	0,249152	0,239055	0,228879	0,218744	0,208749	0,198975	0,189483
5,5	0,248309	0,244028	0,238946	0,233173	0,226821	0,220006	0,21284	0,205429	0,197871	0,190251	0,182647	0,175121	0,167726
6	0,209291	0,206242	0,202602	0,198437	0,193819	0,188823	0,183521	0,177986	0,172285	0,16648	0,160629	0,154779	0,148975
6,5	0,178742	0,176515	0,173842	0,170768	0,167338	0,163601	0,159606	0,155404	0,151041	0,146562	0,142008	0,137417	0,132823
7	0,154391	0,152727	0,150722	0,148406	0,145809	0,142964	0,139905	0,136666	0,133281	0,129781	0,126198	0,12256	0,118893
7,5	0,134676	0,133407	0,131876	0,1301	0,1281	0,125899	0,123521	0,12099	0,118329	0,115563	0,112714	0,109803	0,10685
8	0,118494	0,117511	0,116322	0,114938	0,113374	0,111647	0,109773	0,10777	0,105654	0,103443	0,101155	0,098804	0,096407
8,5	0,105053	0,10428	0,103342	0,102248	0,101009	0,099636	0,098141	0,096537	0,094836	0,093051	0,091195	0,08928	0,087319
9	0,093768	0,093152	0,092403	0,091527	0,090533	0,089429	0,088223	0,086924	0,085543	0,084088	0,08257	0,080997	0,079379
9,5	0,084203	0,083706	0,083101	0,082392	0,081586	0,080688	0,079705	0,078644	0,077511	0,076315	0,075062	0,073761	0,072417
10	0,076027	0,075622	0,075127	0,074548	0,073887	0,07315	0,072341	0,071466	0,07053	0,069538	0,068496	0,067411	0,066287

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

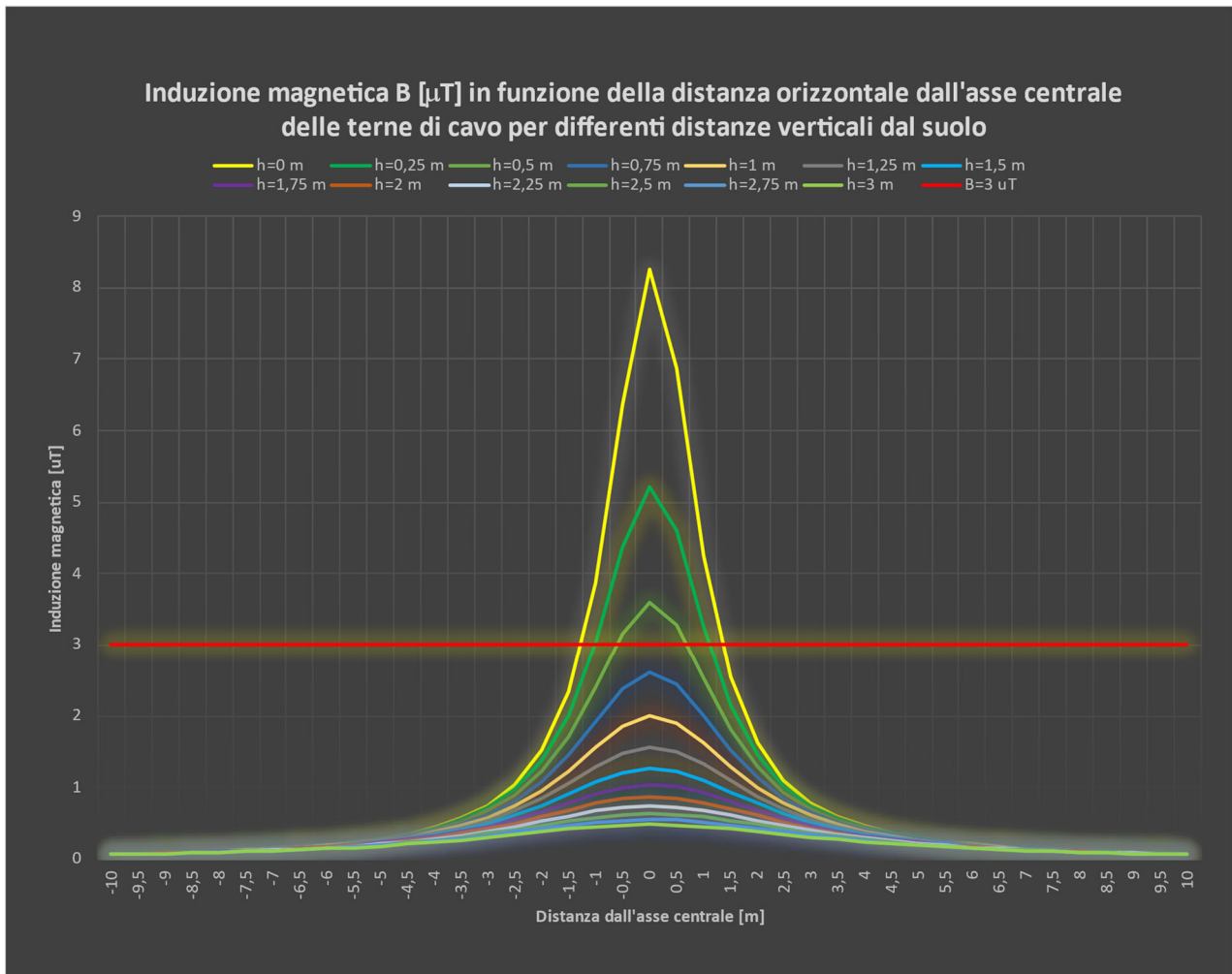


Figura 5.2.9: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 1,5872 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,6362 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,669 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,911 m).

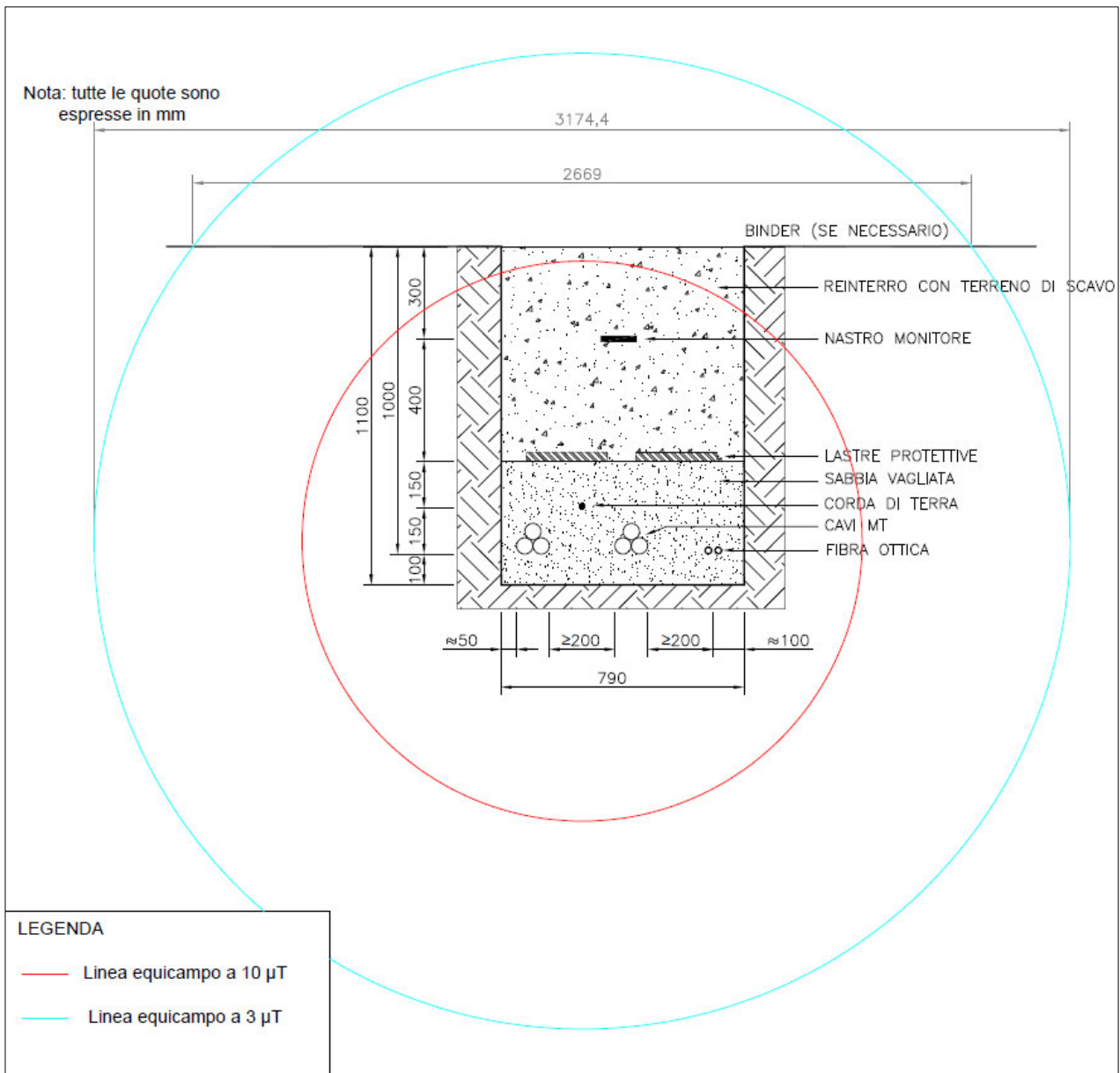


Figura 5.2.10: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N02 – N03

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	0,047572	0,047322	0,047016	0,046657	0,046248	0,045792	0,045291	0,044749	0,044168	0,043553	0,042907	0,042233	0,041535
-9,5	0,052661	0,052354	0,051981	0,051543	0,051044	0,050489	0,04988	0,049223	0,048522	0,04778	0,047004	0,046197	0,045363
-9	0,05861	0,05823	0,057768	0,057227	0,056613	0,055931	0,055185	0,054382	0,053527	0,052627	0,051686	0,050712	0,049709
-8,5	0,065621	0,065145	0,064567	0,063893	0,063129	0,062281	0,061358	0,060367	0,059315	0,058211	0,057063	0,055877	0,054662
-8	0,073964	0,07336	0,072628	0,071776	0,070813	0,069748	0,068592	0,067356	0,06605	0,064684	0,063269	0,061815	0,060331
-7,5	0,083996	0,083218	0,082277	0,081185	0,079955	0,0786	0,077136	0,075576	0,073935	0,072227	0,070468	0,068668	0,066842
-7	0,096202	0,095182	0,093954	0,092533	0,090938	0,08919	0,087309	0,085315	0,08323	0,081073	0,078862	0,076616	0,074349
-6,5	0,111254	0,109893	0,108258	0,106376	0,104274	0,101982	0,09953	0,096947	0,094264	0,091506	0,088699	0,085868	0,083031
-6	0,130102	0,128244	0,126024	0,12348	0,120657	0,117599	0,11435	0,110954	0,107453	0,103884	0,100282	0,096678	0,093097
-5,5	0,154125	0,151524	0,148434	0,144918	0,141045	0,136883	0,132502	0,127964	0,123329	0,118651	0,113975	0,109342	0,104784
-5	0,185377	0,181628	0,177205	0,172217	0,166775	0,160988	0,154961	0,14879	0,142561	0,136347	0,130208	0,124196	0,118348
-4,5	0,227028	0,22143	0,214891	0,2076	0,199742	0,191498	0,18303	0,174483	0,165979	0,157615	0,149469	0,1416	0,134049
-4	0,284151	0,275435	0,265391	0,254357	0,242661	0,2306	0,218432	0,206368	0,194576	0,18318	0,17227	0,1619	0,152103
-3,5	0,365237	0,350962	0,334816	0,317443	0,299431	0,281278	0,263381	0,246038	0,229459	0,213776	0,199063	0,185345	0,172617
-3	0,485245	0,460368	0,432979	0,404362	0,375583	0,347456	0,320549	0,295223	0,27167	0,249959	0,230075	0,211945	0,195463
-2,5	0,67211	0,625307	0,575831	0,526296	0,478568	0,43382	0,392667	0,355327	0,321753	0,291742	0,26501	0,24124	0,220115
-2	0,981291	0,88462	0,788746	0,698673	0,616987	0,544568	0,481256	0,426344	0,378904	0,337963	0,302603	0,272001	0,245441
-1,5	1,527991	1,305795	1,107146	0,937494	0,796072	0,679484	0,583674	0,504818	0,439642	0,385462	0,340131	0,301946	0,269564
-1	2,53796	1,978709	1,555727	1,240331	1,004288	0,825581	0,688303	0,581235	0,496489	0,428476	0,373189	0,327717	0,289918
-0,5	4,206009	2,864362	2,055396	1,538522	1,19123	0,947862	0,771256	0,6393	0,538248	0,459223	0,396299	0,345405	0,303675
0	5,385966	3,366658	2,30183	1,672556	1,270033	0,99709	0,803536	0,661321	0,553773	0,470476	0,404652	0,351734	0,308556
0,5	4,206009	2,864362	2,055396	1,538522	1,19123	0,947862	0,771256	0,6393	0,538248	0,459223	0,396299	0,345405	0,303675
1	2,53796	1,978709	1,555727	1,240331	1,004288	0,825581	0,688303	0,581235	0,496489	0,428476	0,373189	0,327717	0,289918
1,5	1,527991	1,305795	1,107146	0,937494	0,796072	0,679484	0,583674	0,504818	0,439642	0,385462	0,340131	0,301946	0,269564
2	0,981291	0,88462	0,788746	0,698673	0,616987	0,544568	0,481256	0,426344	0,378904	0,337963	0,302603	0,272001	0,245441
2,5	0,67211	0,625307	0,575831	0,526296	0,478568	0,43382	0,392667	0,355327	0,321753	0,291742	0,26501	0,24124	0,220115
3	0,485245	0,460368	0,432979	0,404362	0,375583	0,347456	0,320549	0,295223	0,27167	0,249959	0,230075	0,211945	0,195463
3,5	0,365237	0,350962	0,334816	0,317443	0,299431	0,281278	0,263381	0,246038	0,229459	0,213776	0,199063	0,185345	0,172617
4	0,284151	0,275435	0,265391	0,254357	0,242661	0,2306	0,218432	0,206368	0,194576	0,18318	0,17227	0,1619	0,152103
4,5	0,227028	0,22143	0,214891	0,2076	0,199742	0,191498	0,18303	0,174483	0,165979	0,157615	0,149469	0,1416	0,134049
5	0,185377	0,181628	0,177205	0,172217	0,166775	0,160988	0,154961	0,14879	0,142561	0,136347	0,130208	0,124196	0,118348
5,5	0,154125	0,151524	0,148434	0,144918	0,141045	0,136883	0,132502	0,127964	0,123329	0,118651	0,113975	0,109342	0,104784
6	0,130102	0,128244	0,126024	0,12348	0,120657	0,117599	0,11435	0,110954	0,107453	0,103884	0,100282	0,096678	0,093097
6,5	0,111254	0,109893	0,108258	0,106376	0,104274	0,101982	0,09953	0,096947	0,094264	0,091506	0,088699	0,085868	0,083031
7	0,096202	0,095182	0,093954	0,092533	0,090938	0,08919	0,087309	0,085315	0,08323	0,081073	0,078862	0,076616	0,074349
7,5	0,083996	0,083218	0,082277	0,081185	0,079955	0,0786	0,077136	0,075576	0,073935	0,072227	0,070468	0,068668	0,066842
8	0,073964	0,07336	0,072628	0,071776	0,070813	0,069748	0,068592	0,067356	0,06605	0,064684	0,063269	0,061815	0,060331
8,5	0,065621	0,065145	0,064567	0,063893	0,063129	0,062281	0,061358	0,060367	0,059315	0,058211	0,057063	0,055877	0,054662
9	0,05861	0,05823	0,057768	0,057227	0,056613	0,055931	0,055185	0,054382	0,053527	0,052627	0,051686	0,050712	0,049709
9,5	0,052661	0,052354	0,051981	0,051543	0,051044	0,050489	0,04988	0,049223	0,048522	0,04778	0,047004	0,046197	0,045363
10	0,047572	0,047322	0,047016	0,046657	0,046248	0,045792	0,045291	0,044749	0,044168	0,043553	0,042907	0,042233	0,041535

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

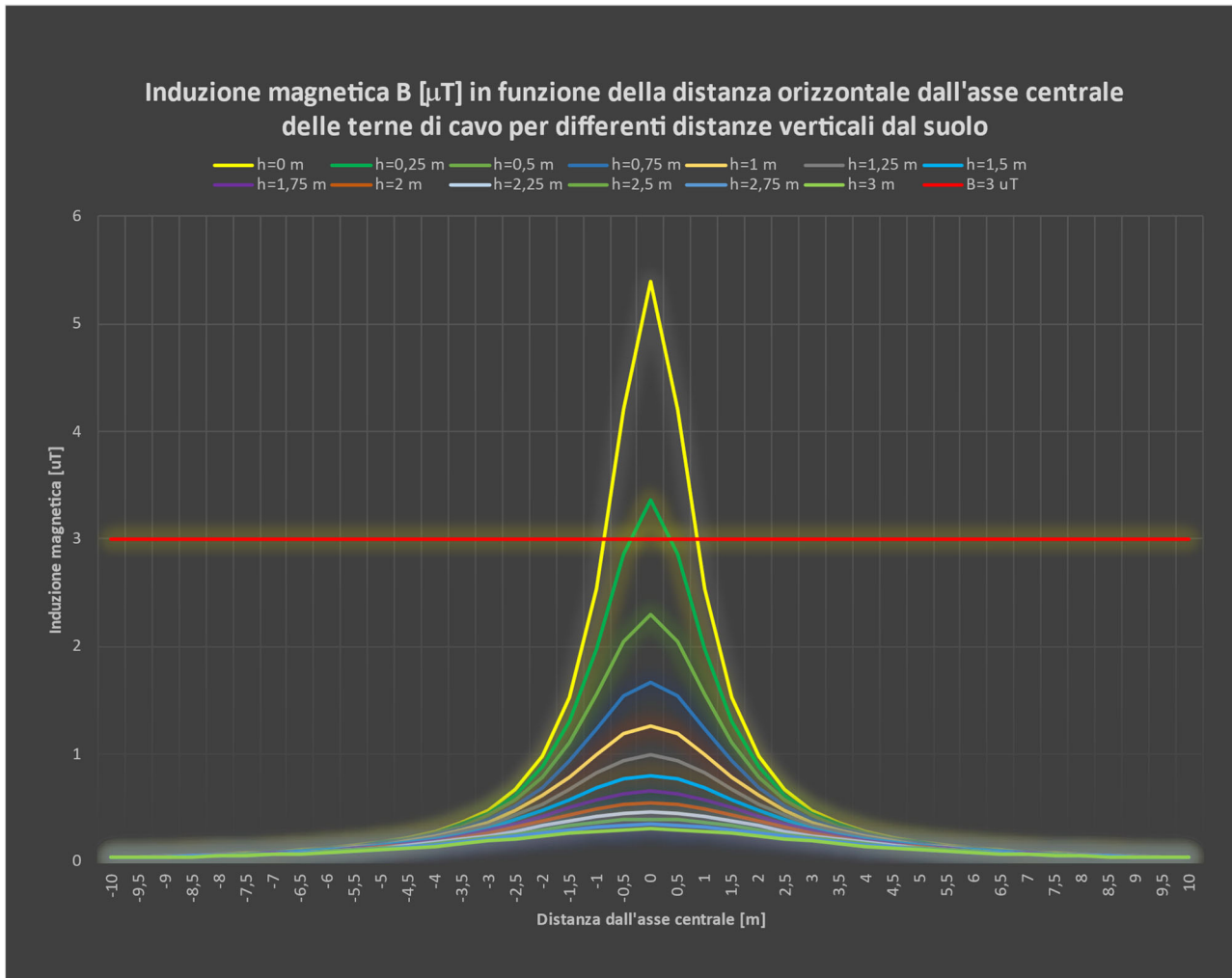


Figura 5.2.11: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

La distanza in verticale rispetto all'asse centrale dell'elettrodotto con induzione magnetica pari a 3μ T, ovvero il raggio della linea equicampo a 3μ T, è pari a 1,264 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,3202 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,68 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu$ T è di 0,7485 m).

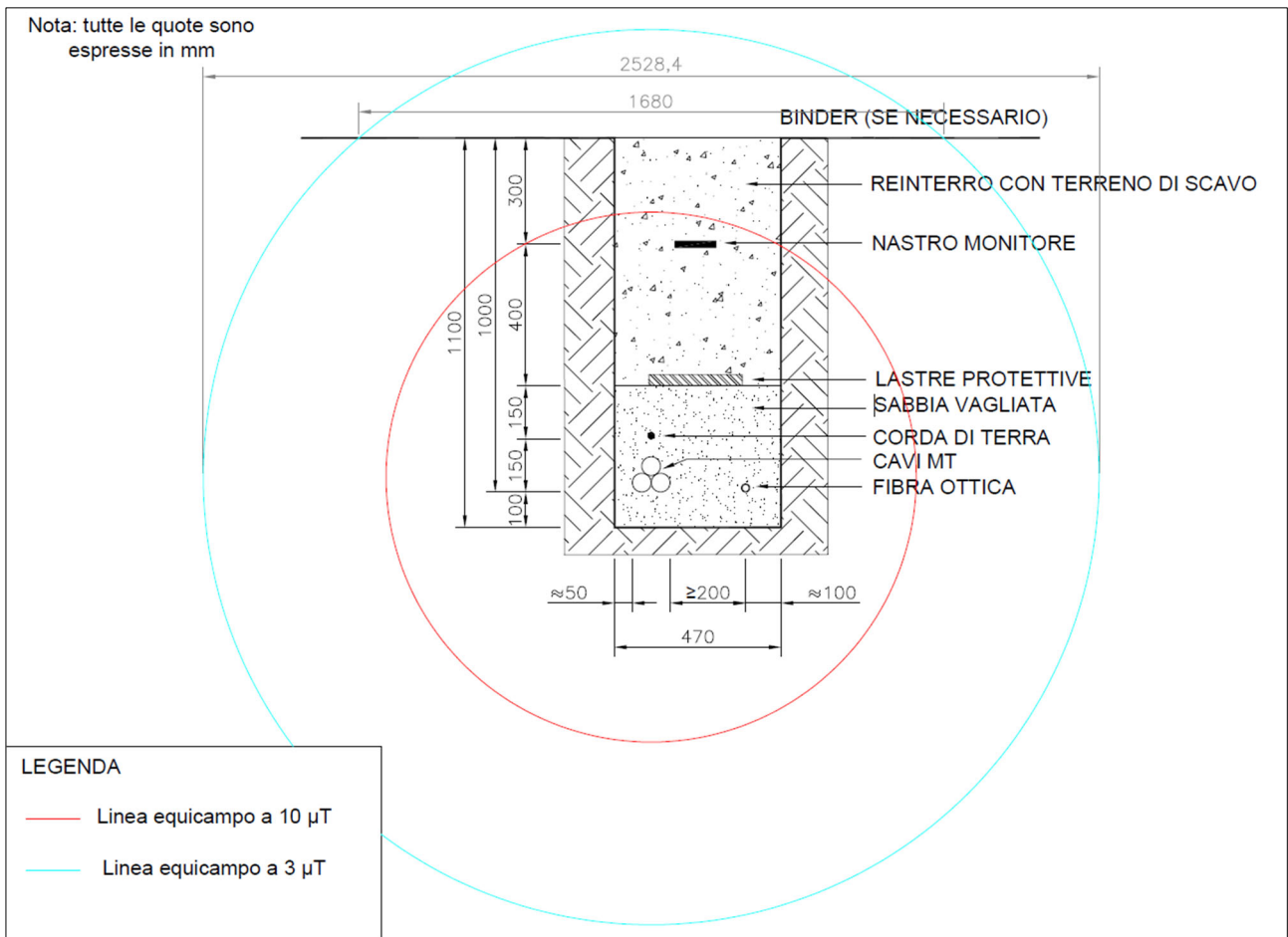


Figura 5.2.12: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N03 – N04

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	0,060637	0,06031	0,059912	0,059445	0,058914	0,05832	0,057669	0,056964	0,056211	0,055413	0,054576	0,053703	0,052799
-9,5	0,067193	0,066792	0,066304	0,065733	0,065083	0,06436	0,063568	0,062713	0,061801	0,060838	0,05983	0,058782	0,057702
-9	0,074869	0,074372	0,073767	0,073061	0,072259	0,071368	0,070395	0,069348	0,068235	0,067063	0,06584	0,064574	0,063272
-8,5	0,083934	0,083309	0,082551	0,081667	0,080666	0,079558	0,078351	0,077056	0,075684	0,074244	0,072748	0,071205	0,069625
-8	0,094741	0,093946	0,092983	0,091863	0,090599	0,089202	0,087688	0,086069	0,08436	0,082576	0,080729	0,078834	0,076902
-7,5	0,107766	0,106738	0,105497	0,104058	0,102438	0,100656	0,098732	0,096685	0,094534	0,092298	0,089997	0,087648	0,085266
-7	0,123656	0,122304	0,120677	0,118797	0,116691	0,114384	0,111905	0,109282	0,106542	0,103711	0,100814	0,097875	0,094914
-6,5	0,14331	0,141497	0,139323	0,136824	0,134036	0,131002	0,12776	0,124352	0,120816	0,117188	0,113503	0,10979	0,106078
-6	0,168005	0,165519	0,162551	0,159158	0,155399	0,151334	0,147024	0,142528	0,137901	0,133195	0,128454	0,123719	0,119025
-5,5	0,199606	0,196105	0,191953	0,187239	0,182056	0,176501	0,170665	0,164636	0,158493	0,152307	0,146139	0,140042	0,134057
-5	0,240913	0,23583	0,229849	0,223121	0,215799	0,208036	0,199975	0,191746	0,183463	0,175224	0,167109	0,159183	0,151495
-4,5	0,296273	0,28862	0,27971	0,269805	0,25917	0,248051	0,236673	0,225231	0,213887	0,20277	0,191981	0,181593	0,171655
-4	0,372713	0,360677	0,346862	0,331754	0,315813	0,299452	0,283023	0,266811	0,251037	0,235859	0,221386	0,207684	0,194787
-3,5	0,482119	0,462155	0,439704	0,415695	0,390958	0,366183	0,341907	0,318522	0,296292	0,275375	0,255846	0,237722	0,220974
-3	0,645686	0,610344	0,57176	0,531797	0,491957	0,453348	0,41671	0,382482	0,350868	0,321911	0,29554	0,271618	0,249972
-2,5	0,903532	0,835729	0,764975	0,695045	0,628493	0,566806	0,510662	0,46019	0,415182	0,375241	0,33989	0,308632	0,280987
-2	1,336278	1,192901	1,053639	0,925321	0,810954	0,711083	0,624892	0,550955	0,487669	0,433482	0,386992	0,346986	0,312432
-1,5	2,111234	1,77372	1,482144	1,24014	1,043008	0,883455	0,754243	0,649133	0,563068	0,492067	0,433031	0,383558	0,341782
-1	3,533148	2,67903	2,065436	1,624101	1,302082	1,06268	0,881216	0,741094	0,631029	0,543221	0,472178	0,41397	0,365732
-0,5	5,656569	3,749613	2,650866	1,966608	1,513993	1,200037	0,973792	0,805585	0,677243	0,577154	0,497629	0,433416	0,380836
0	6,521742	4,120982	2,83427	2,066864	1,573165	1,237112	0,99816	0,822241	0,689004	0,58569	0,503971	0,438225	0,384548
0,5	4,778921	3,341711	2,440253	1,848335	1,44297	1,155014	0,943956	0,785072	0,662696	0,566561	0,489737	0,42742	0,3762
1	2,880024	2,284146	1,821942	1,469485	1,200748	0,994203	0,833612	0,707143	0,606253	0,524765	0,458177	0,403172	0,357281
1,5	1,755269	1,514677	1,296395	1,107182	0,947241	0,813732	0,702817	0,610672	0,533902	0,469648	0,415576	0,369803	0,330819
2	1,140946	1,034435	0,927857	0,826752	0,734163	0,651304	0,57823	0,514349	0,458764	0,410491	0,368563	0,332097	0,30031
2,5	0,789248	0,736888	0,681227	0,625141	0,570733	0,51937	0,471817	0,428394	0,389119	0,353818	0,322217	0,29399	0,268798
3	0,574326	0,546137	0,51499	0,482306	0,449279	0,416837	0,385647	0,356141	0,328569	0,303037	0,279553	0,258054	0,238437
3,5	0,435013	0,418666	0,400133	0,380132	0,359325	0,338276	0,317445	0,297181	0,277734	0,25927	0,241884	0,225619	0,210478
4	0,340159	0,33009	0,318468	0,305676	0,292081	0,278024	0,2638	0,249656	0,235788	0,222345	0,209436	0,197131	0,185473
4,5	0,27291	0,266395	0,258778	0,250271	0,241088	0,231432	0,221493	0,211437	0,201406	0,191517	0,181862	0,172512	0,163518
5	0,223614	0,219223	0,214041	0,20819	0,201798	0,194991	0,187889	0,180604	0,173235	0,165869	0,158578	0,151422	0,144448
5,5	0,186458	0,183396	0,179757	0,175613	0,171044	0,16613	0,160947	0,155573	0,150075	0,144515	0,13895	0,133425	0,127981
6	0,157787	0,15559	0,152963	0,149954	0,14661	0,142985	0,13913	0,135096	0,130931	0,12668	0,122384	0,118078	0,113794
6,5	0,135217	0,133601	0,13166	0,129425	0,126927	0,124201	0,121283	0,118206	0,115006	0,111713	0,108359	0,10497	0,101571
7	0,117141	0,115926	0,114463	0,112769	0,110869	0,108784	0,106539	0,104158	0,101665	0,099083	0,096436	0,093742	0,091022
7,5	0,102446	0,101516	0,100392	0,099087	0,097617	0,095997	0,094244	0,092377	0,090411	0,088364	0,086252	0,084091	0,081896
8	0,090341	0,089617	0,08874	0,087719	0,086565	0,085289	0,083903	0,08242	0,080851	0,07921	0,077509	0,07576	0,073974
8,5	0,080254	0,079682	0,078988	0,078179	0,077261	0,076243	0,075133	0,073942	0,072677	0,071348	0,069965	0,068537	0,067072
9	0,071762	0,071304	0,070748	0,070098	0,069359	0,068537	0,06764	0,066672	0,065642	0,064557	0,063423	0,062247	0,061036
9,5	0,064546	0,064175	0,063724	0,063196	0,062595	0,061925	0,061192	0,060399	0,059553	0,058658	0,05772	0,056744	0,055736
10	0,058363	0,05806	0,057691	0,057258	0,056764	0,056212	0,055607	0,054952	0,05425	0,053507	0,052725	0,05191	0,051065

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

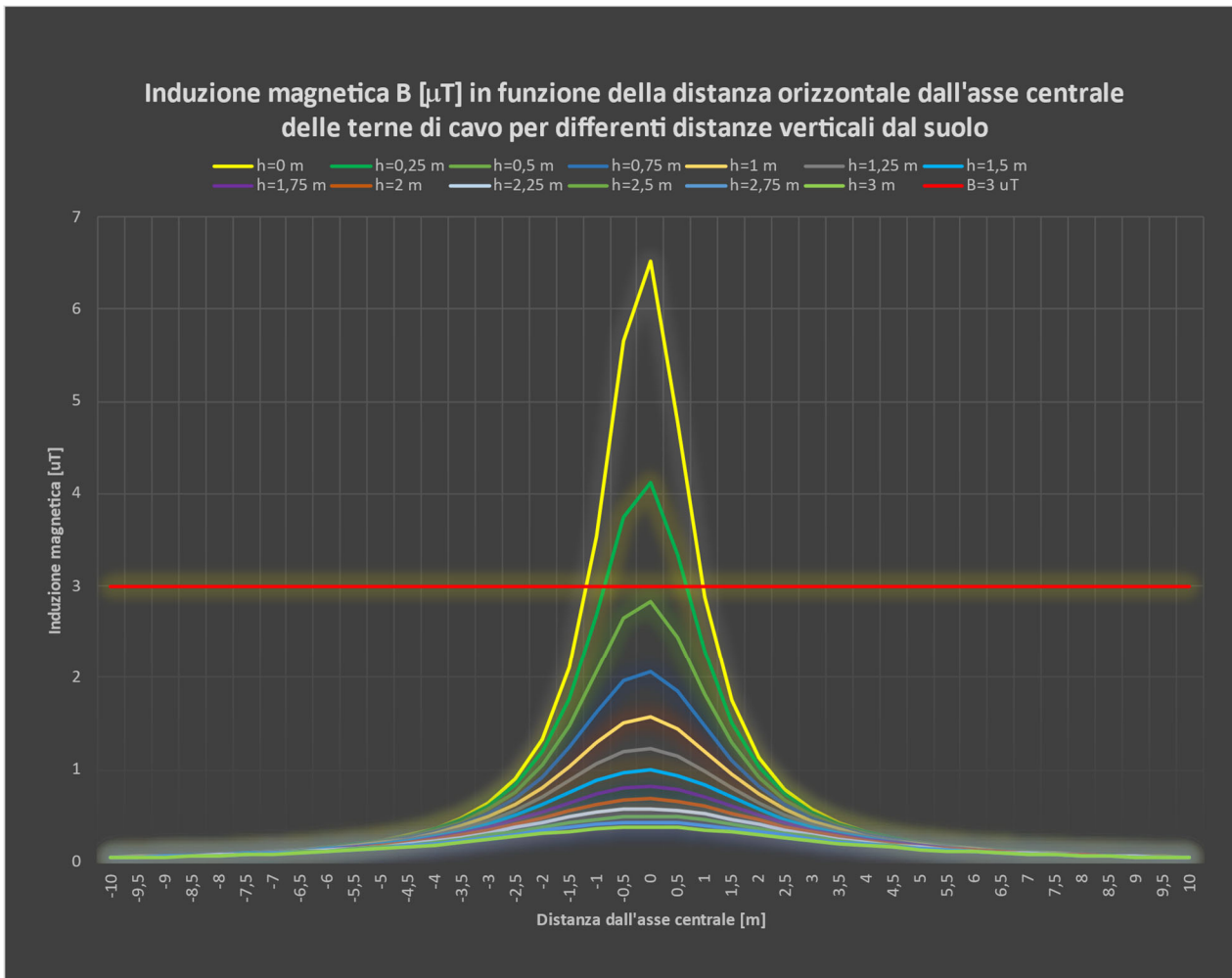


Figura 5.2.13: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 1,409 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,458 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 1,892 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,8124 m).

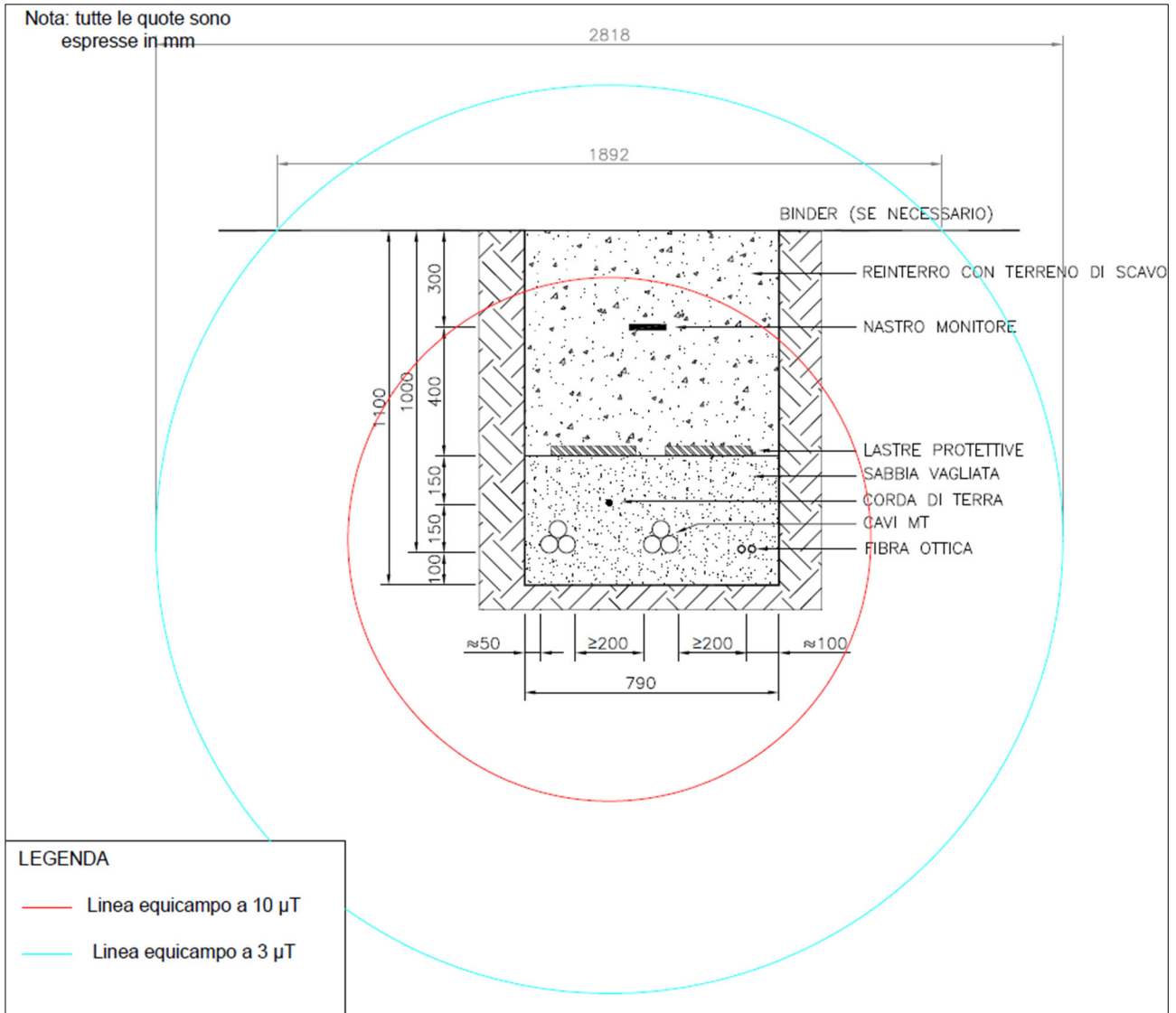


Figura 5.2.14: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N 04 – N 06

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,088615	0,088138	0,087556	0,086875	0,086098	0,085231	0,084281	0,083253	0,082153	0,080989	0,079766	0,078492	0,077174
-9,5	0,098186	0,0976	0,096888	0,096053	0,095105	0,094048	0,092892	0,091644	0,090313	0,088908	0,087436	0,085908	0,08433
-9	0,109391	0,108664	0,107781	0,106749	0,105578	0,104278	0,102858	0,10133	0,099705	0,097994	0,096209	0,094361	0,092462
-8,5	0,122622	0,121709	0,120602	0,119311	0,11785	0,116231	0,114469	0,112579	0,110576	0,108476	0,106293	0,104041	0,101736
-8	0,138397	0,137234	0,135828	0,134192	0,132346	0,130307	0,128096	0,125733	0,123239	0,120635	0,11794	0,115174	0,112355
-7,5	0,157409	0,155906	0,154092	0,15199	0,149624	0,147023	0,144213	0,141224	0,138084	0,134822	0,131464	0,128036	0,124561
-7	0,180603	0,178626	0,176248	0,173501	0,170424	0,167055	0,163435	0,159605	0,155605	0,151474	0,147247	0,142958	0,138638
-6,5	0,209293	0,206641	0,203463	0,199809	0,195736	0,191302	0,186568	0,181591	0,176429	0,171134	0,165756	0,16034	0,154925
-6	0,24535	0,24171	0,237369	0,232407	0,22691	0,220969	0,214673	0,208107	0,201351	0,194481	0,187563	0,180656	0,173809
-5,5	0,291503	0,286374	0,280293	0,273393	0,265812	0,25769	0,249161	0,240353	0,231382	0,222352	0,213352	0,204456	0,195727
-5	0,351859	0,344401	0,335633	0,325775	0,315056	0,303698	0,291912	0,279887	0,26779	0,255762	0,243921	0,232359	0,221148
-4,5	0,432807	0,421557	0,408472	0,393942	0,378354	0,362074	0,345429	0,328704	0,312134	0,295906	0,280164	0,265014	0,250526
-4	0,544698	0,526954	0,506621	0,484418	0,461023	0,437046	0,412999	0,389296	0,366253	0,3441	0,32299	0,303015	0,284219
-3,5	0,705098	0,675551	0,642401	0,607034	0,570674	0,534331	0,498784	0,464592	0,432128	0,401611	0,373141	0,346733	0,322341
-3	0,945464	0,892856	0,835645	0,776611	0,717959	0,661283	0,607632	0,557607	0,511473	0,469262	0,430853	0,39603	0,36453
-2,5	1,325616	1,22386	1,118399	1,014806	0,916726	0,826191	0,744055	0,67039	0,604809	0,546677	0,495262	0,449817	0,409631
-2	1,966092	1,748623	1,539994	1,349669	1,18131	1,035078	0,90934	0,801735	0,709765	0,631079	0,563594	0,505522	0,455356
-1,5	3,114331	2,597664	2,160865	1,803569	1,515173	1,283017	1,095569	0,943305	0,818695	0,715889	0,630376	0,558675	0,498091
-1	5,182698	3,890259	2,987918	2,347713	1,883316	1,538727	1,277532	1,075668	0,916911	0,790086	0,687343	0,603059	0,533133
-0,5	8,007466	5,328781	3,787869	2,82356	2,182005	1,734667	1,410894	1,16932	0,984462	0,839956	0,724914	0,631874	0,555585
0	9,036023	5,824959	4,050674	2,97381	2,27341	1,793174	1,449953	1,19633	1,003707	0,854022	0,735425	0,639881	0,561788
0,5	7,121997	4,913234	3,571196	2,700932	2,107932	1,687503	1,379536	1,147706	0,969104	0,828755	0,71656	0,625521	0,550669
1	4,478818	3,470466	2,730554	2,184593	1,776415	1,466438	1,227232	1,03976	0,890682	0,770533	0,672499	0,591604	0,524163
1,5	2,725992	2,317928	1,96168	1,661626	1,413206	1,208889	1,040935	0,902459	0,787721	0,692079	0,611835	0,54406	0,48644
2	1,753636	1,577195	1,404551	1,243916	1,099146	0,971243	0,859579	0,762733	0,678987	0,606607	0,543982	0,48968	0,442458
2,5	1,201894	1,117151	1,028228	0,939723	0,854814	0,775431	0,702544	0,636447	0,577007	0,523838	0,476428	0,434218	0,396649
3	0,868508	0,823714	0,774606	0,723479	0,672205	0,62219	0,574407	0,529459	0,487661	0,449121	0,4138	0,381567	0,352234
3,5	0,654443	0,628822	0,59992	0,568892	0,536778	0,504455	0,472616	0,441779	0,412302	0,384415	0,35824	0,333822	0,311147
4	0,509764	0,494146	0,476182	0,456476	0,435611	0,414115	0,392439	0,370957	0,349961	0,329669	0,310233	0,291753	0,274283
4,5	0,407775	0,39775	0,386058	0,373032	0,359006	0,344299	0,3292	0,313963	0,298801	0,283888	0,269362	0,255322	0,241843
5	0,333347	0,326632	0,318722	0,309806	0,300085	0,289753	0,278996	0,267983	0,256865	0,245773	0,234814	0,224076	0,213629
5,5	0,277446	0,272787	0,267256	0,260968	0,254044	0,246608	0,23878	0,230673	0,222393	0,214034	0,205678	0,197396	0,189245
6	0,234434	0,231103	0,227126	0,222574	0,217523	0,212053	0,206244	0,200172	0,193911	0,187528	0,181085	0,174636	0,168228
6,5	0,200652	0,19821	0,195281	0,191909	0,188146	0,184043	0,179654	0,175032	0,170228	0,165292	0,160268	0,155197	0,150116
7	0,17365	0,171819	0,169615	0,167068	0,16421	0,161078	0,157708	0,154137	0,150402	0,146537	0,142576	0,13855	0,134488
7,5	0,151733	0,150334	0,148645	0,146686	0,14448	0,142052	0,139425	0,136628	0,133686	0,130625	0,12747	0,124243	0,120967
8	0,133704	0,132618	0,131303	0,129773	0,128044	0,126133	0,12406	0,121841	0,119497	0,117046	0,114507	0,111897	0,109233
8,5	0,118699	0,117842	0,116803	0,115591	0,114218	0,112696	0,111039	0,109259	0,10737	0,105388	0,103326	0,101196	0,099014
9	0,106078	0,105394	0,104562	0,103591	0,102487	0,10126	0,09992	0,098477	0,096941	0,095323	0,093633	0,091881	0,090078
9,5	0,095364	0,094811	0,094138	0,093349	0,092453	0,091453	0,090359	0,089178	0,087917	0,086584	0,085187	0,083735	0,082236
10	0,086191	0,085739	0,085188	0,084543	0,083807	0,082985	0,082083	0,081107	0,080063	0,078956	0,077794	0,076581	0,075325

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

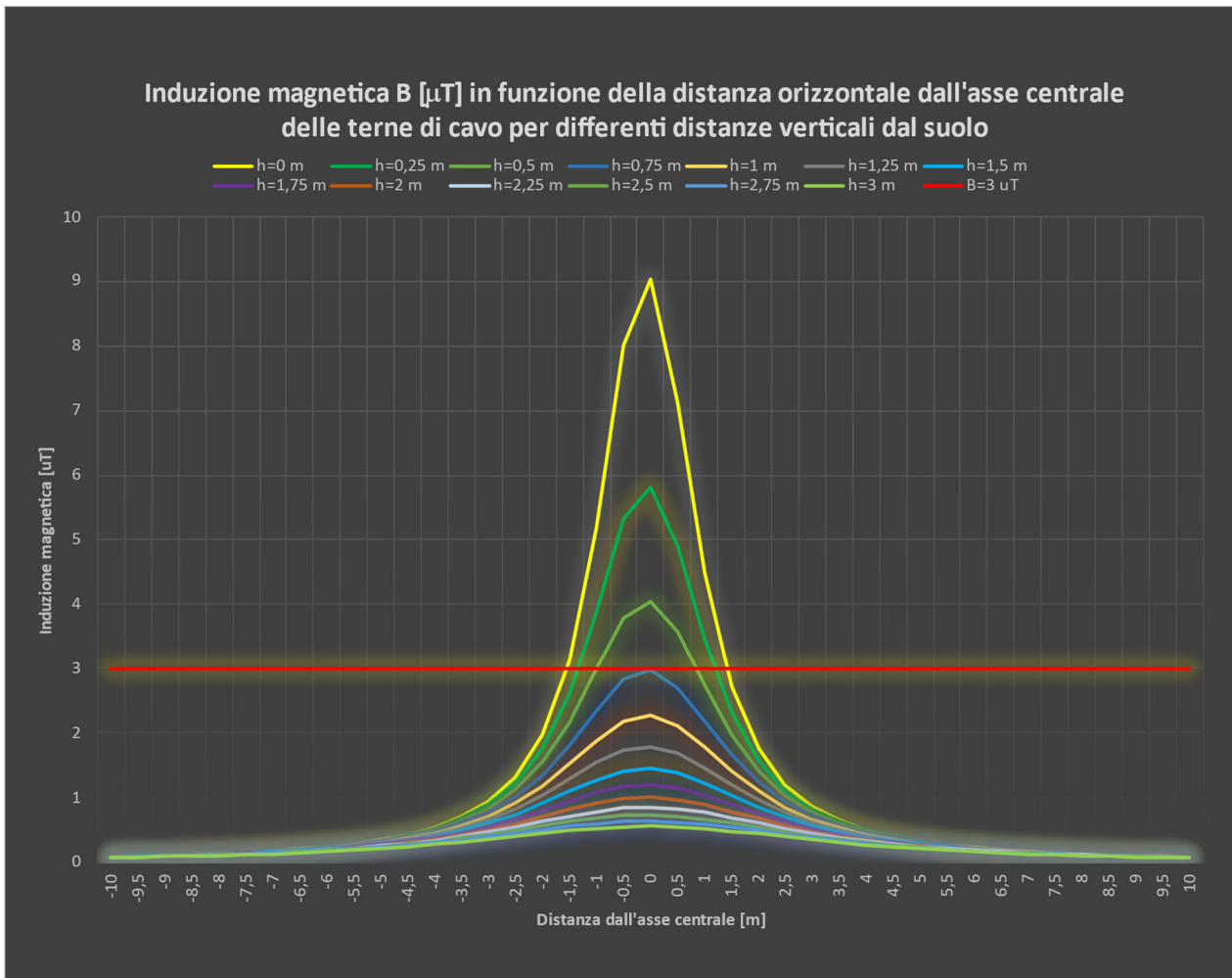


Figura 5.2.15: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 1,693 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,742 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 2,8 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 0,949 m).

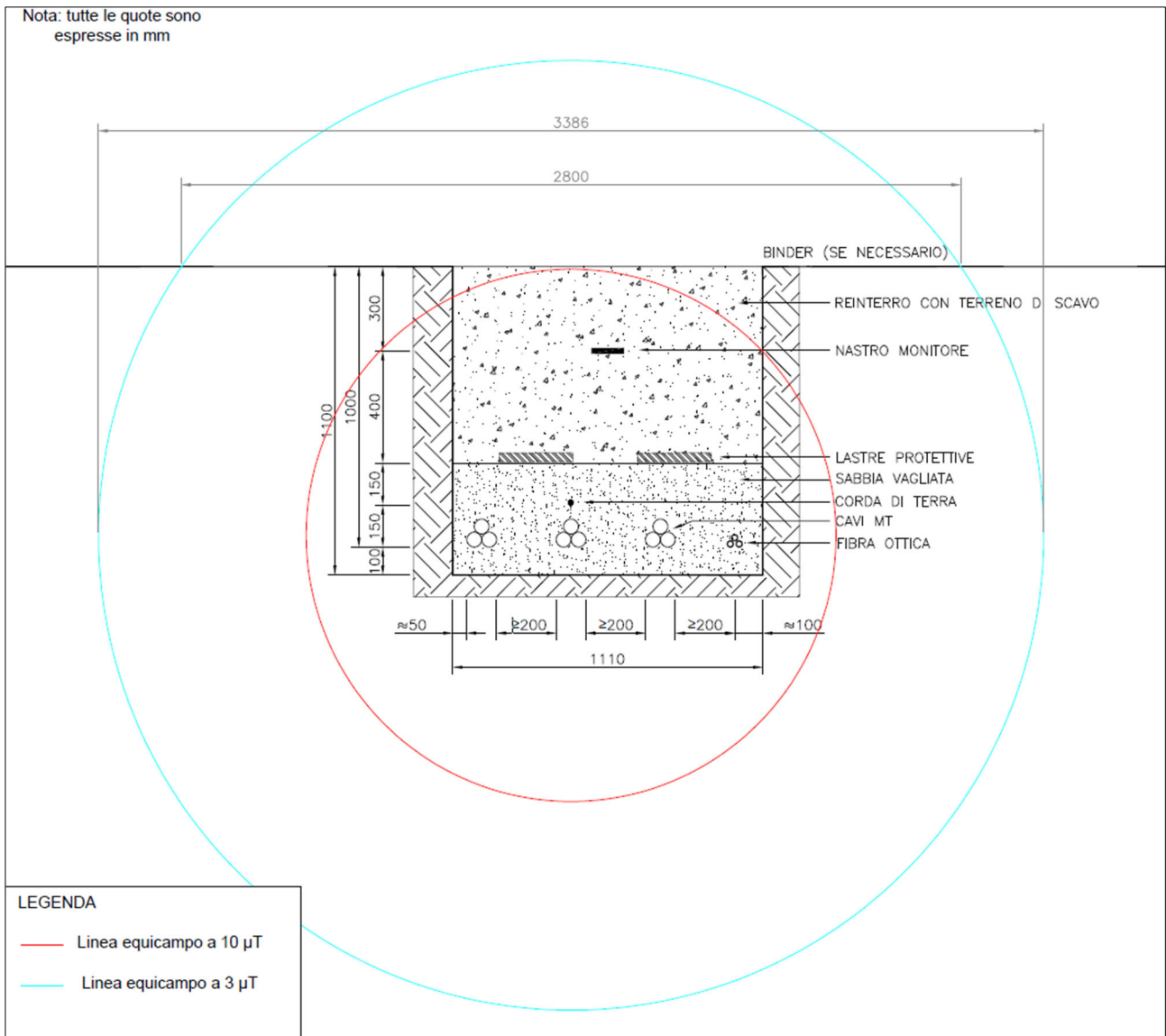


Figura 5.2.16: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

N06 – SEU 150/33 kV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,104516	0,103955	0,103271	0,102469	0,101555	0,100535	0,099417	0,098206	0,096912	0,095542	0,094103	0,092603	0,09105
-9,5	0,115791	0,115102	0,114264	0,113283	0,112166	0,110924	0,109563	0,108095	0,106529	0,104875	0,103143	0,101344	0,099487
-9	0,128988	0,128133	0,127095	0,125882	0,124505	0,122975	0,121305	0,119507	0,117595	0,115582	0,113482	0,111308	0,109072
-8,5	0,144568	0,143494	0,142193	0,140676	0,138958	0,137054	0,134983	0,13276	0,130404	0,127933	0,125364	0,122716	0,120003
-8	0,163138	0,161772	0,160119	0,158197	0,156027	0,153631	0,151031	0,148253	0,145321	0,142258	0,139089	0,135835	0,132518
-7,5	0,185513	0,183748	0,181617	0,179148	0,176369	0,173311	0,170009	0,166496	0,162806	0,15897	0,155021	0,150989	0,146902
-7	0,2128	0,21048	0,207688	0,204463	0,200849	0,196892	0,19264	0,18814	0,183439	0,178583	0,173613	0,168571	0,163491
-6,5	0,246542	0,24343	0,239701	0,235413	0,230632	0,225427	0,219867	0,214022	0,207958	0,201736	0,195416	0,189049	0,182681
-6	0,288928	0,28466	0,279569	0,273749	0,267302	0,26033	0,25294	0,245231	0,237298	0,229228	0,2211	0,212981	0,204932
-5,5	0,343154	0,337145	0,33002	0,321933	0,313045	0,303519	0,293514	0,283178	0,272647	0,262044	0,251471	0,241019	0,23076
-5	0,414023	0,405295	0,39503	0,383486	0,370928	0,357617	0,343797	0,329693	0,315498	0,301379	0,287474	0,273891	0,260716
-4,5	0,508999	0,495849	0,480547	0,463547	0,445301	0,426234	0,406731	0,387123	0,367687	0,348643	0,330162	0,312367	0,295342
-4	0,640161	0,61945	0,595703	0,569754	0,542395	0,514336	0,486176	0,458402	0,431384	0,405393	0,380613	0,357152	0,335066
-3,5	0,827972	0,793546	0,75489	0,713611	0,671135	0,62864	0,587038	0,54699	0,508936	0,473137	0,439718	0,408701	0,380036
-3	1,109014	1,047859	0,98127	0,91247	0,844025	0,777806	0,715048	0,656468	0,602394	0,552875	0,507781	0,46687	0,429841
-2,5	1,552718	1,43477	1,312287	1,191738	1,077393	0,971667	0,875603	0,789335	0,712444	0,64422	0,583828	0,530411	0,483145
-2	2,298762	2,047548	1,805776	1,58456	1,388363	1,217571	1,07044	0,944334	0,836415	0,743988	0,664651	0,596331	0,537278
-1,5	3,63409	3,039227	2,533662	2,118305	1,781885	1,510347	1,290652	1,111916	0,965464	0,844526	0,743856	0,659396	0,587997
-1	6,044628	4,556572	3,509405	2,762434	2,218636	1,814154	1,507051	1,26943	1,082394	0,932886	0,811712	0,712271	0,629748
-0,5	9,408089	6,280513	4,470583	3,334704	2,577911	2,049804	1,6674	1,382	1,163569	0,992799	0,856838	0,746873	0,656704
0	10,79239	6,930514	4,809695	3,526786	2,694053	2,12383	1,716668	1,415993	1,187746	1,010446	0,87001	0,756899	0,664466
0,5	8,506514	5,857057	4,249621	3,209575	2,502293	2,001641	1,635369	1,359918	1,147875	0,981352	0,8483	0,740379	0,651679
1	5,324673	4,127542	3,246459	2,595787	2,10942	1,740292	1,455652	1,232733	1,055587	0,912901	0,796538	0,700561	0,620578
1,5	3,236448	2,752983	2,329936	1,973165	1,677637	1,434567	1,234802	1,07016	0,933801	0,820185	0,7249	0,644455	0,576086
2	2,081224	1,872087	1,66719	1,47638	1,304328	1,152289	1,019557	0,904454	0,804945	0,718966	0,644598	0,580133	0,524091
2,5	1,426065	1,325555	1,220016	1,11492	1,014059	0,919747	0,833147	0,75462	0,684012	0,620865	0,564569	0,514459	0,46987
3	1,030251	0,977101	0,918812	0,858108	0,797217	0,737816	0,681063	0,627678	0,57804	0,532276	0,490342	0,452079	0,417267
3,5	0,776135	0,74573	0,711424	0,674587	0,636458	0,598077	0,560271	0,523655	0,488657	0,455549	0,424478	0,395496	0,368588
4	0,604416	0,585882	0,564559	0,541167	0,516398	0,490878	0,465145	0,439643	0,41472	0,390633	0,367566	0,345634	0,324905
4,5	0,483389	0,471492	0,457616	0,442156	0,425508	0,408051	0,39013	0,372044	0,354049	0,336351	0,319113	0,302454	0,286462
5	0,395084	0,387117	0,377729	0,36715	0,355613	0,343351	0,330585	0,317516	0,304324	0,291162	0,278159	0,26542	0,253026
5,5	0,328773	0,323245	0,316683	0,309222	0,301007	0,292184	0,282895	0,273277	0,263453	0,253536	0,243623	0,233797	0,224129
6	0,27776	0,27381	0,269092	0,263691	0,257699	0,25121	0,244318	0,237115	0,229687	0,222116	0,214474	0,206824	0,199224
6,5	0,237703	0,234806	0,231331	0,227332	0,222868	0,218001	0,212795	0,207313	0,201615	0,195761	0,189802	0,183788	0,177763
7	0,205688	0,203517	0,200903	0,197882	0,194493	0,190778	0,186782	0,182546	0,178116	0,173533	0,168836	0,164062	0,159245
7,5	0,179706	0,178048	0,176046	0,173723	0,171107	0,168227	0,165113	0,161796	0,158307	0,154677	0,150936	0,14711	0,143226
8	0,158338	0,15705	0,155491	0,153677	0,151627	0,149362	0,146903	0,144272	0,141493	0,138587	0,135576	0,132482	0,129325
8,5	0,140555	0,139539	0,138307	0,136871	0,135243	0,133439	0,131473	0,129363	0,127125	0,124775	0,12233	0,119806	0,117218
9	0,1256	0,124788	0,123803	0,122651	0,121343	0,119889	0,1183	0,116589	0,114768	0,11285	0,110847	0,108771	0,106634
9,5	0,112905	0,112249	0,111451	0,110517	0,109454	0,10827	0,106973	0,105572	0,104078	0,102498	0,100843	0,099122	0,097345
10	0,102037	0,101502	0,100849	0,100084	0,099211	0,098238	0,097169	0,096012	0,094775	0,093463	0,092085	0,090649	0,08916

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

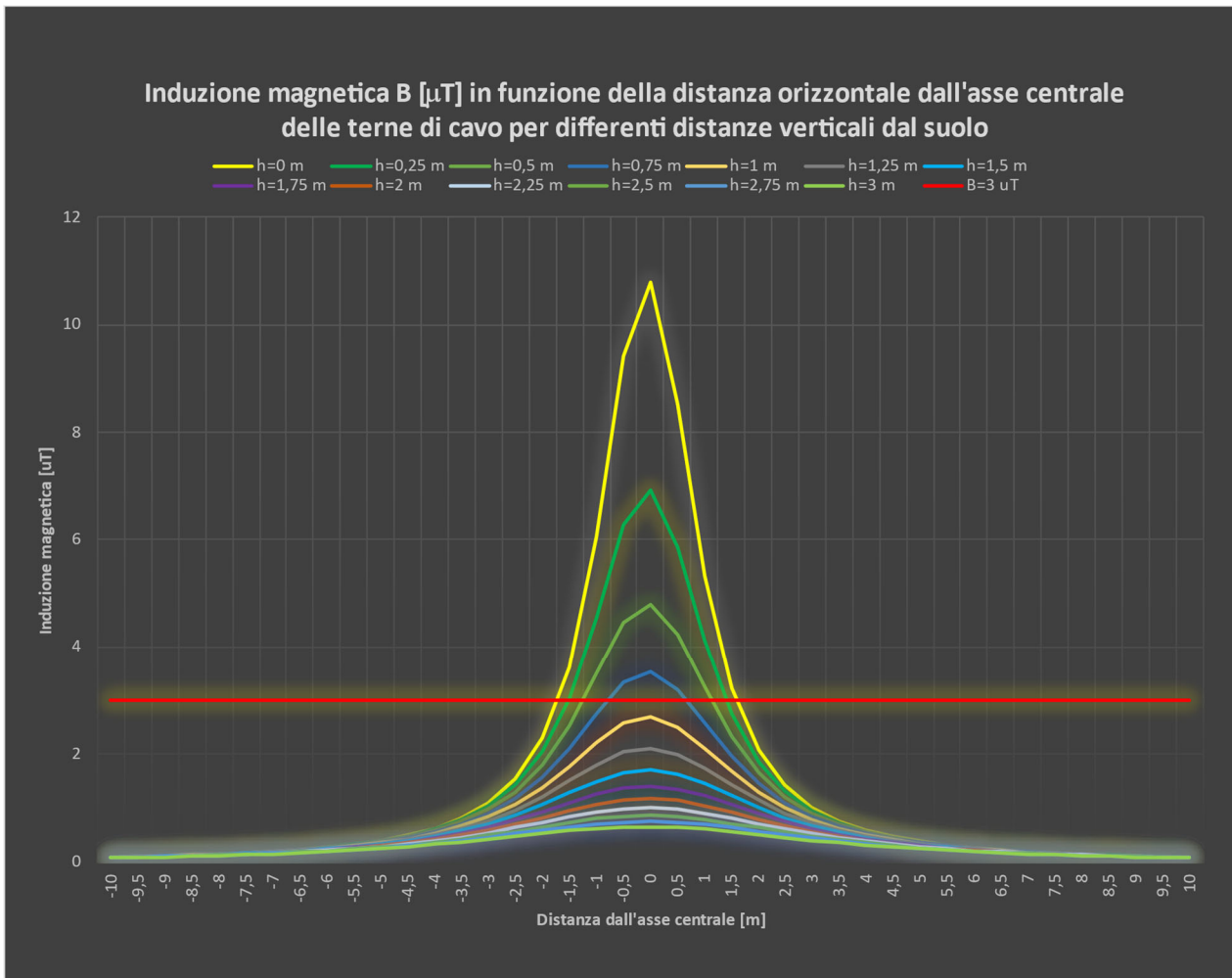


Figura 5.2.17: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 1,844,4 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 0,896 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 3,156 m e la DPA si approssima a 2 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 1,039 m).

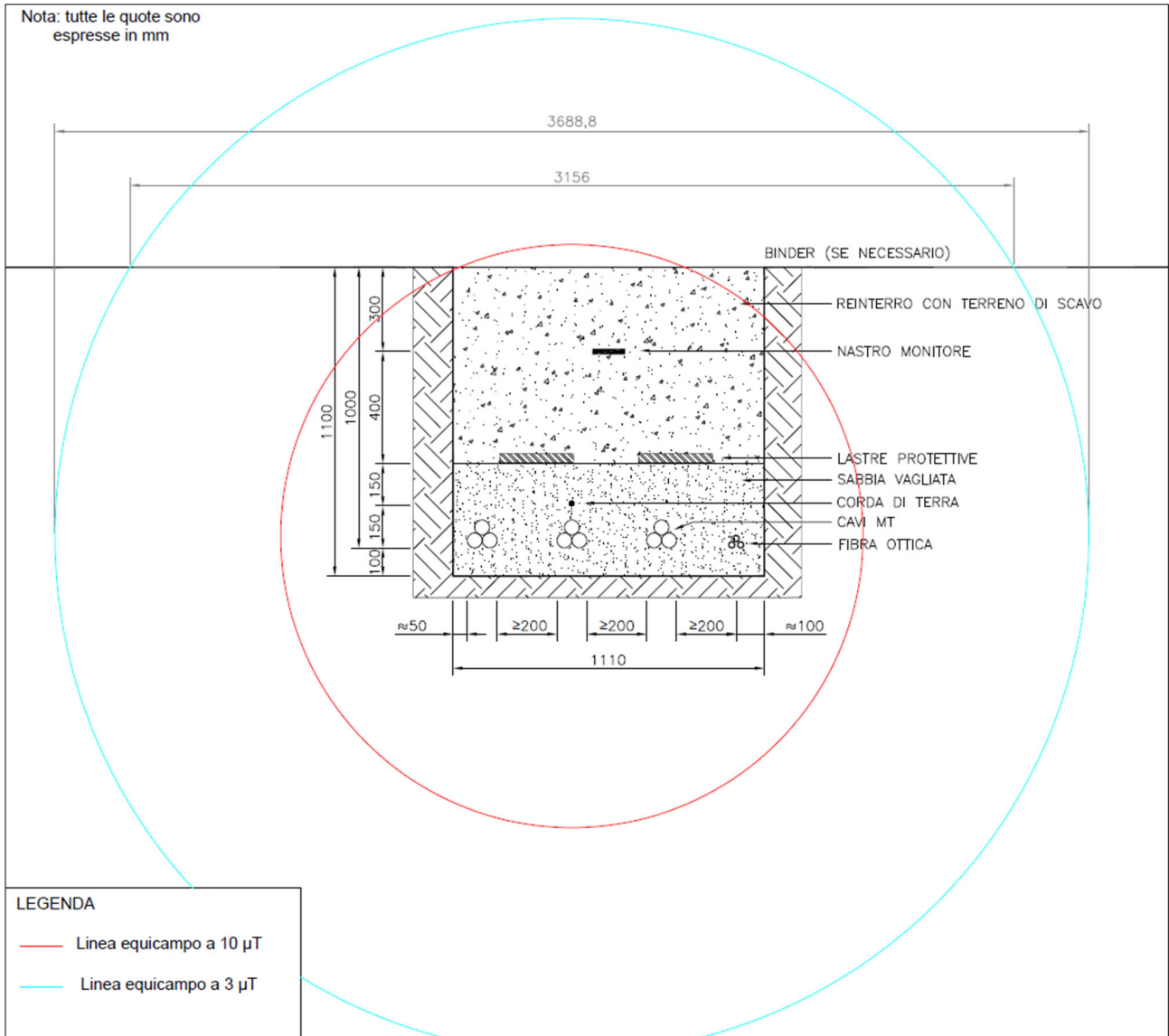


Figura 5.2.18: Linee equicampo a 10 µT e a 3 µT

SEC – Ampliamento SE Terna 380/150 kV

CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA [μ T]													
Distanza orizzontale dall'asse centrale di cavidotto [m]	Distanza dal suolo h [m]												
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
-10	0,255102	0,25309	0,250808	0,248271	0,245496	0,2425	0,23930164	0,235919	0,232372	0,22868	0,22486	0,220931	0,216912
-9,5	0,28199	0,279534	0,276753	0,273668	0,2703	0,266672	0,26280929	0,258736	0,254476	0,250053	0,245493	0,240818	0,236051
-9	0,313322	0,310293	0,30687	0,303081	0,298955	0,294524	0,28981952	0,284873	0,279718	0,274384	0,268903	0,263304	0,257615
-8,5	0,350121	0,346343	0,342084	0,337382	0,332278	0,326813	0,32102993	0,314972	0,308682	0,302199	0,295564	0,288814	0,281983
-8	0,39372	0,388949	0,383586	0,377684	0,371298	0,364488	0,35730952	0,349821	0,342079	0,334135	0,326043	0,317848	0,309595
-7,5	0,445879	0,43977	0,432925	0,425422	0,417338	0,408753	0,39974702	0,390398	0,380779	0,370963	0,361014	0,350994	0,340957
-7	0,508953	0,501008	0,492145	0,482471	0,4721	0,461144	0,44971333	0,437915	0,425849	0,413609	0,40128	0,388938	0,376651
-6,5	0,586152	0,575639	0,563969	0,551302	0,537802	0,52363	0,50894109	0,493882	0,478589	0,463184	0,447777	0,432464	0,417327
-6	0,681925	0,667738	0,652085	0,63521	0,617354	0,598752	0,57962359	0,560172	0,540579	0,521007	0,501593	0,482457	0,463694
-5,5	0,802569	0,78299	0,761554	0,738637	0,714603	0,689797	0,66453141	0,639088	0,613711	0,588608	0,563949	0,539873	0,516487
-5	0,957185	0,929466	0,899414	0,867622	0,834649	0,801004	0,76713563	0,733428	0,700201	0,667711	0,636157	0,605687	0,576406
-4,5	1,159247	1,118837	1,075577	1,030424	0,984245	0,937794	0,89170299	0,846483	0,802529	0,760136	0,719508	0,680774	0,644003
-4	1,429191	1,368264	1,304118	1,238325	1,17223	1,106929	1,04327794	0,981907	0,923252	0,867588	0,815058	0,765706	0,7195
-3,5	1,798779	1,703319	1,605039	1,506527	1,409818	1,316419	1,22736502	1,143298	1,06455	0,99122	0,923239	0,860422	0,80251
-3	2,318371	2,162191	2,006249	1,854657	1,710232	1,574701	1,44894305	1,333213	1,227342	1,130886	1,043245	0,963739	0,891666
-2,5	3,068326	2,800594	2,544427	2,305441	2,086422	1,888166	1,71018675	1,551252	1,409757	1,283968	1,172166	1,072732	0,984185
-2	4,172711	3,692642	3,259905	2,877713	2,544328	2,255523	2,00612597	1,790887	1,604921	1,443882	1,304014	1,182116	1,075488
-1,5	5,794999	4,908721	4,172444	3,566227	3,068037	2,657692	2,31812345	2,035447	1,79858	1,598753	1,429034	1,283943	1,159124
-1	8,023023	6,418576	5,215221	4,301313	3,596863	3,045577	2,60781935	2,255445	1,968222	1,731403	1,534091	1,368121	1,227296
-0,5	10,42877	7,871225	6,135208	4,908351	4,011758	3,33787	2,81920931	2,411855	2,086289	1,822113	1,604881	1,424143	1,272189
0	11,58691	8,51348	6,518505	5,150653	4,172177	3,448181	2,8974998	2,468926	2,128856	1,854499	1,629952	1,44385	1,287892
0,5	10,42877	7,871225	6,135208	4,908351	4,011758	3,33787	2,81920931	2,411855	2,086289	1,822113	1,604881	1,424143	1,272189
1	8,023023	6,418576	5,215221	4,301313	3,596863	3,045577	2,60781935	2,255445	1,968222	1,731403	1,534091	1,368121	1,227296
1,5	5,794999	4,908721	4,172444	3,566227	3,068037	2,657692	2,31812345	2,035447	1,79858	1,598753	1,429034	1,283943	1,159124
2	4,172711	3,692642	3,259905	2,877713	2,544328	2,255523	2,00612597	1,790887	1,604921	1,443882	1,304014	1,182116	1,075488
2,5	3,068326	2,800594	2,544427	2,305441	2,086422	1,888166	1,71018675	1,551252	1,409757	1,283968	1,172166	1,072732	0,984185
3	2,318371	2,162191	2,006249	1,854657	1,710232	1,574701	1,44894305	1,333213	1,227342	1,130886	1,043245	0,963739	0,891666
3,5	1,798779	1,703319	1,605039	1,506527	1,409818	1,316419	1,22736502	1,143298	1,06455	0,99122	0,923239	0,860422	0,80251
4	1,429191	1,368264	1,304118	1,238325	1,17223	1,106929	1,04327794	0,981907	0,923252	0,867588	0,815058	0,765706	0,7195
4,5	1,159247	1,118837	1,075577	1,030424	0,984245	0,937794	0,89170299	0,846483	0,802529	0,760136	0,719508	0,680774	0,644003
5	0,957185	0,929466	0,899414	0,867622	0,834649	0,801004	0,76713563	0,733428	0,700201	0,667711	0,636157	0,605687	0,576406
5,5	0,802569	0,78299	0,761554	0,738637	0,714603	0,689797	0,66453141	0,639088	0,613711	0,588608	0,563949	0,539873	0,516487
6	0,681925	0,667738	0,652085	0,63521	0,617354	0,598752	0,57962359	0,560172	0,540579	0,521007	0,501593	0,482457	0,463694
6,5	0,586152	0,575639	0,563969	0,551302	0,537802	0,52363	0,50894109	0,493882	0,478589	0,463184	0,447777	0,432464	0,417327
7	0,508953	0,501008	0,492145	0,482471	0,4721	0,461144	0,44971333	0,437915	0,425849	0,413609	0,40128	0,388938	0,376651
7,5	0,445879	0,43977	0,432925	0,425422	0,417338	0,408753	0,39974702	0,390398	0,380779	0,370963	0,361014	0,350994	0,340957
8	0,39372	0,388949	0,383586	0,377684	0,371298	0,364488	0,35730952	0,349821	0,342079	0,334135	0,326043	0,317848	0,309595
8,5	0,350121	0,346343	0,342084	0,337382	0,332278	0,326813	0,32102993	0,314972	0,308682	0,302199	0,295564	0,288814	0,281983
9	0,313322	0,310293	0,30687	0,303081	0,298955	0,294524	0,28981952	0,284873	0,279718	0,274384	0,268903	0,263304	0,257615
9,5	0,28199	0,279534	0,276753	0,273668	0,2703	0,266672	0,26280929	0,258736	0,254476	0,250053	0,245493	0,240818	0,236051
10	0,255102	0,25309	0,250808	0,248271	0,245496	0,2425	0,23930164	0,235919	0,232372	0,22868	0,22486	0,220931	0,216912

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

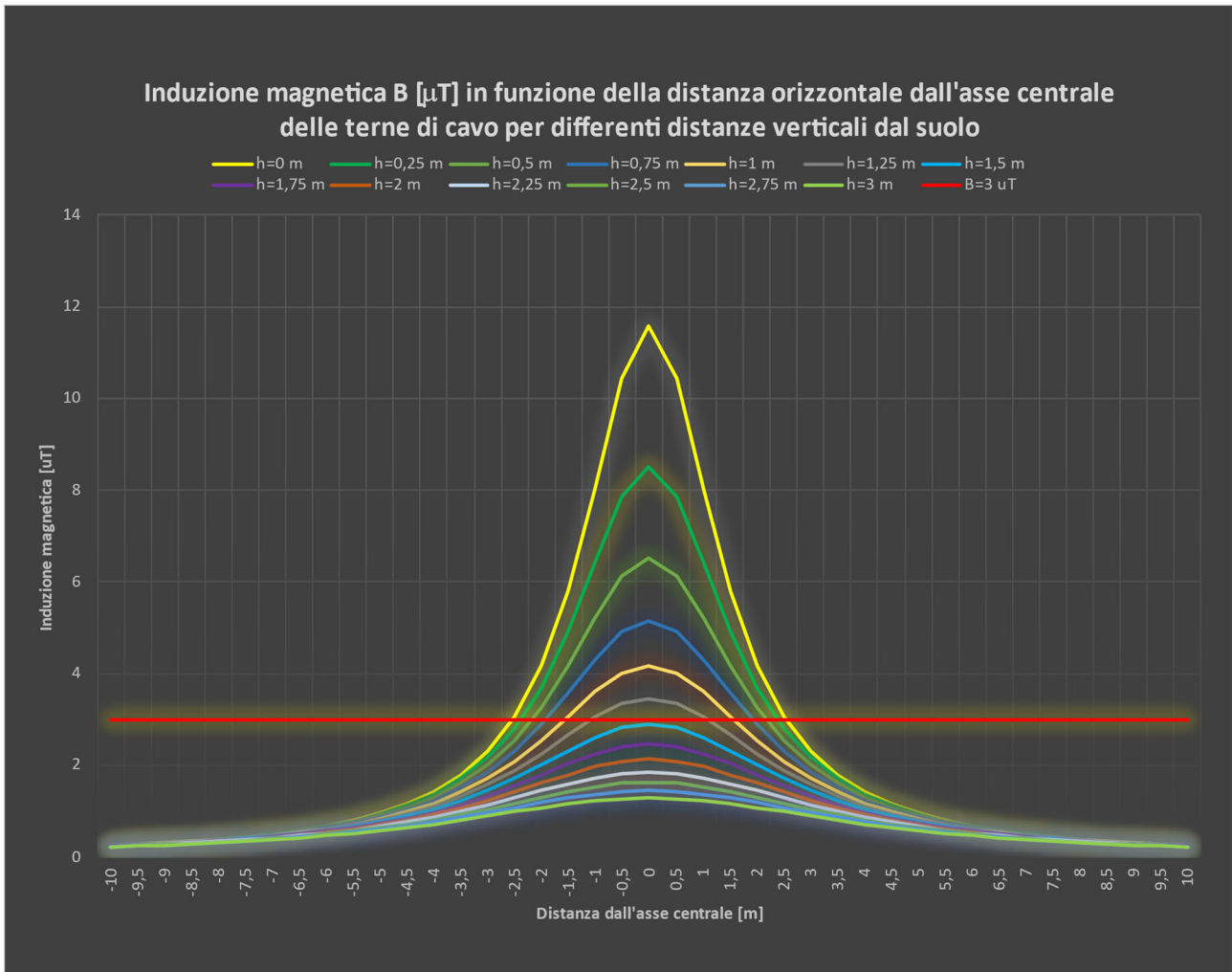


Figura 5.2.19: Induzione magnetica per varie distanze dall'asse centrale e distanze dal suolo

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 2,9454 m, la fascia di rispetto in verticale al di sopra del terreno è di 1,445 m, la fascia di rispetto al livello del suolo è di 5,07 m e la DPA è approssimata a 3 m (il raggio della linea equicampo con $B = 10 \mu\text{T}$ è di 1,712 m).

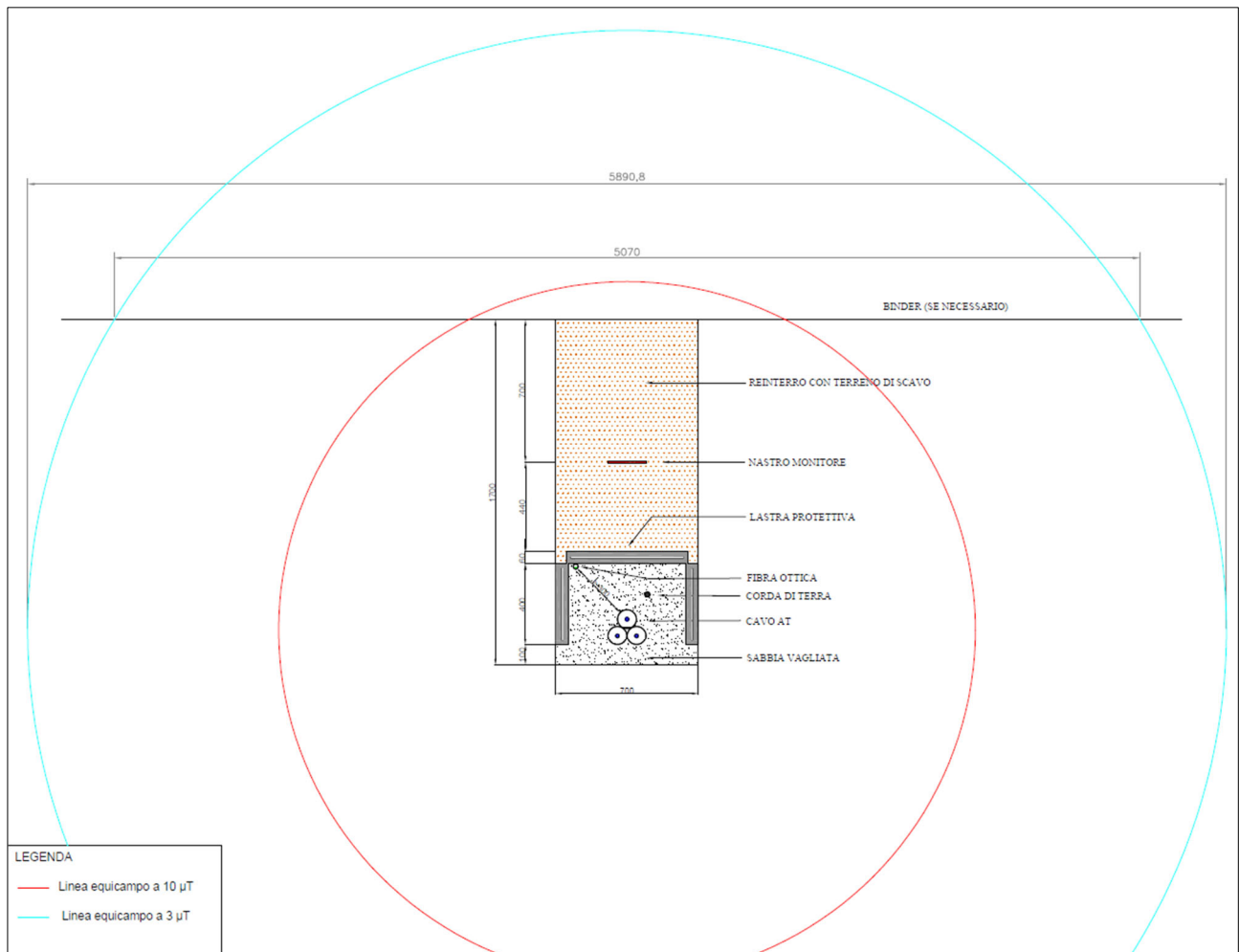


Figura 5.2.20: Linee equicampo a 10 μT e a 3 μT

5.3. DPA Stazione elettrica Utente 150/33 kV

L'impatto elettromagnetico relativo alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV, contenuta nella Stazione Elettrica Condivisa, è principalmente dovuto alle sbarre AT e alle apparecchiature elettromeccaniche.

La stazione elettrica è dotata di recinzione esterna ed è assimilabile, in accordo con il punto 5.2.2 del DM del 29/05/2008, ad una cabina primaria, per cui "la DPA e, quindi, la fascia di rispetto rientrano, generalmente, nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso".

Infatti, l'area occupata dalla stazione in progetto comprende una zona circostante le varie apparecchiature necessaria alla relativa installazione e successiva manutenzione, grazie all'ausilio di mezzi pesanti, e la viabilità perimetrale di larghezza di 8 m.

Nella figura seguente è riportata una rappresentazione di esempio della DPA e della fascia di rispetto per una cabina primaria Enel isolata in aria, contenuta nella "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08".

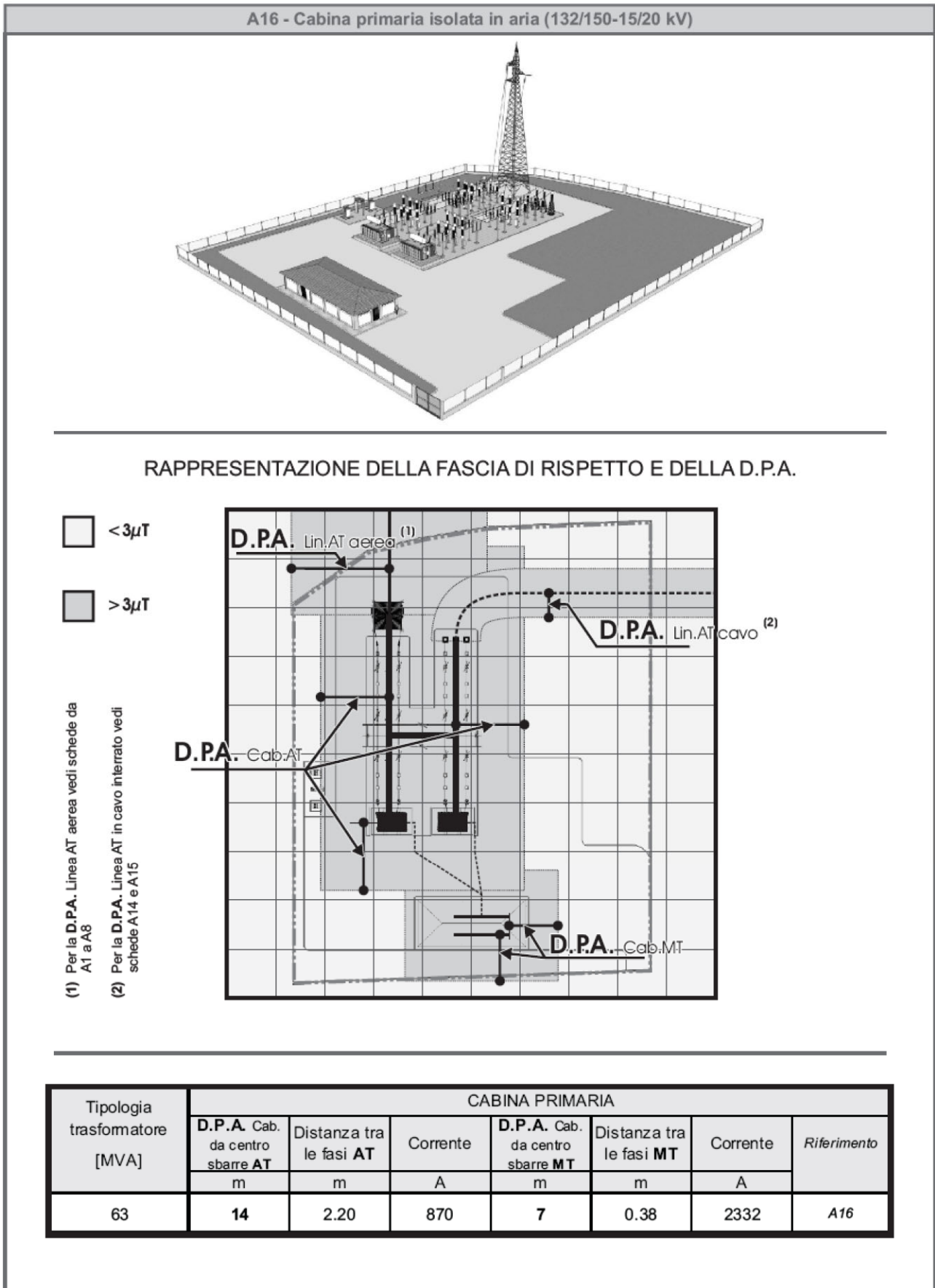


Figura 5.3.1: DPA e fascia di rispetto per una cabina primaria Enel isolata in aria

Inoltre, l'area riservata alla stazione elettrica è localizzata in una zona sostanzialmente agricola, nella quale non sono presenti ricettori sensibili, ovvero aree gioco per l'infanzia, scuole, aree residenziali e in generale luoghi destinati alla presenza di persone per un tempo non inferiore a 4 ore giornaliere, e all'interno della stessa stazione non è prevista la permanenza di persone per periodi continuativi superiore a 4 ore con l'impianto in tensione.



Figura 5.3.2: Area di pertinenza della SEC con ingombro, contenente la SEU 150/33 kV, l'area di raccolta a 150 kV condivisa con altri produttori e la viabilità perimetrale, su immagine satellitare

6. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le distribuzioni elettriche a 33 kV e a 150 kV, all'interno delle aree definite dalle DPA, non sono presenti aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Pertanto, tenendo presente che le simulazioni sono state eseguite in condizioni di sovradimensionamento, ovvero nel caso di massima potenza per tutti gli aerogeneratori, corrente massima nei cavi per la Media Tensione, massima potenza dell'impianto e corrente massima nei cavi per la tensione 150 kV, ottenuta alla potenza ipotetica di 250 MW, mentre i valori limite di $3 \mu\text{T}$ (obiettivo di qualità) e di $10 \mu\text{T}$ (limite di attenzione) si riferiscono al valore della mediana nelle 24 ore di esercizio,

l'impianto eolico non ha alcun impatto elettromagnetico negativo alla frequenza di rete 50 Hz sulla popolazione in base alla Normativa vigente.

Inoltre, l'impatto elettromagnetico dovuto alla Stazione Elettrica Condivisa sulla popolazione è da ritenersi trascurabile in quanto la fascia di rispetto ricade prevalentemente nell'area riservata ad essa e in quanto l'area di pertinenza di tale stazione e quella circostante ricadono in una zona in cui non sono presenti aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Infine, l'impatto elettromagnetico sulla popolazione generato dagli aerogeneratori, date le relative distanze di varie centinaia di metri dalle abitazioni e dagli edifici civili, e considerato che le apparecchiature presenti all'interno sono installati a più di 130 m dal livello del suolo, può considerarsi praticamente nullo.