



COMUNI DI ASCOLI SATRIANO,
CASTELLUCCIO DEI SAURI E ORDONA
PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO AMBIENTALE
(PUA)**

**Valutazione di Impatto
Ambientale (V.I.A.)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)
"Norme in materia ambientale"

PROGETTO

PEGASO

DITTA

SPIRIT s.r.l.

ALL. A15

PAGG. 14

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO
CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV
PER CONNESSIONI INTERNE**

1	EMISSIONE	11/05/2020
REV	DESCRIZIONE	DATA

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 140 m.
Diametro rotore: fino a 170 m.
Potenza unitaria: fino a 7,5 MW.

IMPIANTO - Numero generatori: 20
Potenza complessiva: fino a 150 MW.

Il proponente:

SPIRIT s.r.l.
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
spirit@pec.it

Il progettista:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu

INDICE

1. OGGETTO E SCOPO	2
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
3. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI.....	2
3.1 Generalità.....	2
4. CAMPI ELETTROMAGNETICI	3
4.1 Richiami normativi.....	5
4.2 Campi elettromagnetici cavidotti interrati MT	7
5. CONCLUSIONI.....	14



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	1

1. OGGETTO E SCOPO

Scopo del presente documento è quello di calcolare le emissioni elettromagnetiche associate ai cavidotti di collegamento, in Media Tensione, tra gruppi di aerogeneratori del parco eolico *PEGASO* e la stazione di utenza (AT/MT). Tale impianto ricade nei comuni di Castelluccio dei Sauri (FG), Ortona (FG) e Ascoli Satriano (FG). In particolare nel documento si valuterà l'intensità dei campi elettromagnetici e si individueranno, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le fasce di rispetto dei cavidotti MT sopra detti.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] **SPIRIT s.r.l.**: Impianto eolico "**PEGASO**", parametri di progetto
- [2] **SPIRIT s.r.l.**: "Impianto eolico "**PEGASO**", Tracciato cavidotti"
- [3] DPCM 8 luglio 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".
- [4] DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro"
- [5] Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- [6] Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- [7] Norma 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 1: Linee elettriche aeree e in cavo."
- [8] DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"

3. DESCRIZIONE SOMMARIAMENTE DEGLI IMPIANTI

3.1 Generalità

L'impianto eolico denominato "**PEGASO**", ricade nei comuni di Castelluccio dei Sauri (FG), Ortona (FG) e Ascoli Satriano (FG), ed è costituito da **20** aerogeneratori, ciascuno dei quali comprende un generatore sincrono trifase ($V =$ fino a **33000 V**, $P =$ fino a **7500 kW**). Queste macchine sono collegate al rispettivo trasformatore MT/BT di macchina (**33/0,4 kV**).



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
<i>Pegaso</i>	<i>PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc</i>	<i>0</i>	<i>2</i>

I **20** aerogeneratori sono raggruppati in **10** gruppi con massimo **5** macchine, ogni gruppo è interconnesso tramite una linea MT a **33** kV (linea Cluster) alla stazione di utenza (AT/MT) di proprietà di **SPIRIT s.r.l** e si interfaccia, nel punto di consegna, con Terna S.p.A.

Ogni aerogeneratore è dotato di tutte le apparecchiature e circuiti di potenza nonché di comando, protezione, misura e supervisione.

L'impianto elettrico in oggetto comprende sistemi di categoria 0, I, II e III ed è esercito alla frequenza di 50 Hz. Si distinguono le seguenti parti:

- il sistema AT a **150** kV c.a., esercito con neutro isolato;
- il sistema MT a **33** kV c.a., esercito con neutro isolato;
- il sistema BT a **400** V c.a., esercito con neutro a terra (montante aerogeneratore);
- il sistema BT a **400** V c.a., esercito con neutro a terra (servizi d'impianto);
- il sistema BT a **110** V c.c., per le alimentazioni protette.

L'impianto è pertanto composto dalle seguenti strutture:

- n° **1** stazione elettrica AT/MT (150/33 kV) con cabina di consegna ed al suo interno il Quadro MT;
- n° **20** aerogeneratori con annesse all'interno tutte le apparecchiature di macchina.

4. CAMPI ELETTROMAGNETICI

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza come mostrato dai grafici seguenti.

Tuttavia nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto. Di seguito sarà esposto l'andamento del campo magnetico massimo lungo il tracciato della linea interrata a **33** kV.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	3

La linea di connessione genera, con andamento radiale rispetto ai cavi, dei campi elettromagnetici dovuti al passaggio della corrente e ad essa proporzionali. In aria, l'andamento di tale campo in funzione dalla distanza dal cavo è proporzionale all'inverso del quadrato della distanza, ossia esso diminuisce fortemente la sua intensità con l'allontanarsi dalla sorgente. La presenza di rivestimenti di isolamento e schermature metalliche ne limitano ulteriormente l'intensità. Il campo elettrico è prodotto da un sistema polifase risulta associato alle cariche in gioco, e quindi alle tensioni, ed è quindi presente non appena la linea sia posta in tensione, indipendentemente dal fatto che essa trasporti o meno potenza.

Il campo magnetico B è invece associato alla corrente (e quindi alla potenza) trasportata dalla linea: esso scompare quando la linea è solo "in tensione" ma non trasporta energia. I campi elettromagnetici, in base alla loro frequenza, possono essere suddivisi in:

- onde ionizzanti (IR): onde ad alta frequenza così chiamate in quanto capaci di modificare la struttura molecolare rompendone i legami atomici (l'esempio più ricorrente è quello dei raggi X) e perciò cancerogene;
- onde non ionizzanti (NIR): su cui sono tuttora in corso numerosi studi tesi a verificare gli effetti sull'uomo. Questo tipo di onde comprende, tra le varie frequenze, le microonde, le radiofrequenze ed i campi a frequenza estremamente bassa (ELF - Extremely Low Frequency da 0 a 10 kHz). Fra questi campi a bassa frequenza (ELF) è compresa anche l'energia elettrica trasmessa a frequenza di 50 Hz.

Le grandezze che determinano l'intensità e la distribuzione del campo magnetico nello spazio circostante una linea interrata sono fondamentalmente:

1. intensità delle correnti di linea;
2. distanza dai conduttori;
3. isolanti, schermature e profondità di interramento del cavo;
4. disposizione e distanza tra conduttori.

Per mitigare il campo magnetico generato da una linea elettrica è necessario agire su una o più delle grandezze sopra elencate, dal momento che la schermatura mediante materiali ad alta permeabilità e/o conducibilità non è strada praticabile.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	4

L'influenza dei vari fattori si evince immediatamente dalla legge di Biot-Savart: il campo magnetico è direttamente proporzionale all'intensità di corrente e inversamente proporzionale alla distanza dalla sorgente.

Legge di Biot-Savart:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi R}$$

Il quarto fattore, entra in gioco per il fatto che il sistema di trasmissione è trifase, cioè composto da una terna di correnti di uguale intensità ma sfasate nel tempo. Poiché il campo magnetico in ogni punto dello spazio circostante è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche.

Per le linee aeree, la distanza minima tra i conduttori è limitata alla necessaria distanza tra le fasi e dipende dalla tensione di esercizio, mentre per le linee in cavo tale distanza può essere dell'ordine di 20-30 cm con un abbattimento sostanziale del campo magnetico già a poca distanza.

Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da "schermatura naturale", abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano. Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Norma CEI 211-4.

4.1 Richiami normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una *Raccomandazione agli Stati Membri* volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di una ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	5

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la **Legge 36/2001**, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- il limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato:

- il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- l'obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	6

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. Infatti il D.M. del MATTM del 29.05.2008, che definisce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti, riprende l'art. 6 di tale D.P.C.M.

4.2 Campi elettromagnetici cavidotti interrati MT

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, esse in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001. Il tracciato è stato eseguito tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3 μ T. La disposizione delle fasi sarà quella indicata nelle sezioni cavidotti riportate nel documento. In particolare, ai fini del calcolo, la tipologia di cavidotti presenti nell'impianto eolico si può racchiudere nelle due seguenti tipologie:

1. *cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati;*
2. *cavidotti nei quali sono posati cavi unipolari.*

Nel primo caso, cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati, vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Infatti, come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 μ T, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso (Figura 4.1).



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	7

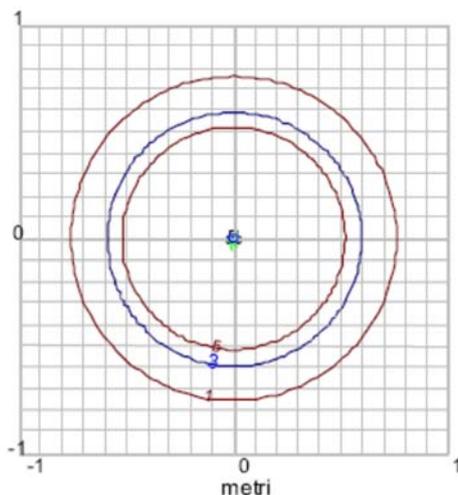


Figura 4.1: Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT interrata in cavo elicordato (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare in proposito che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 2 m, a cavallo dell'asse del cavidotto, uguale alla fascia di asservimento della linea.

Primo caso: cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati

Qui di seguito sarà effettuato il calcolo dell'emissione elettromagnetica del cavidotto principale che raccoglie tutti i cavidotti provenienti dai gruppi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, L), tale cavidotto arriva direttamente all'interno della stazione di utenza. Tutti i cavidotti dei singoli gruppi utilizzano un sistema di cavi elicordati tale sistema come menzionato prima è vantaggioso dal punto di vista dell'impatto elettromagnetico. Entrando nello specifico, nella sezione calcolata abbiamo **10** linee a una profondità di posa minima di 1,5 metri, le sezioni sono pari a **630 mm²** per i gruppi (A, B, C, D, E), pari a **400 mm²** per i gruppi (F, G, H, I), pari a **300 mm²** per il gruppo (L).

Su ogni linea è stata considerata la portata reale dell'intensità di corrente, per i gruppi (A, B, D, E, F, L) è pari a **700 A**, per i gruppi (C, G, H, I) è pari a **560 A**.

Sono riportati in seguito i diagrammi ottenuti dal software di calcolo "CalcoloElf_versione 1.0", i diagrammi più significativi sono stati calcolati su due livelli a quota zero dal suolo, e a quota +1 metro dal suolo, in ottemperanza alle norme vigenti, per il calcolo degli effetti a lunga esposizione



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	8

sui recettori sensibili. Sull'asse y dei diagrammi avremo il valore dell'intensità del campo magnetico espressi in microtesla (μT), sull'asse x avremo le distanze in metri (m).

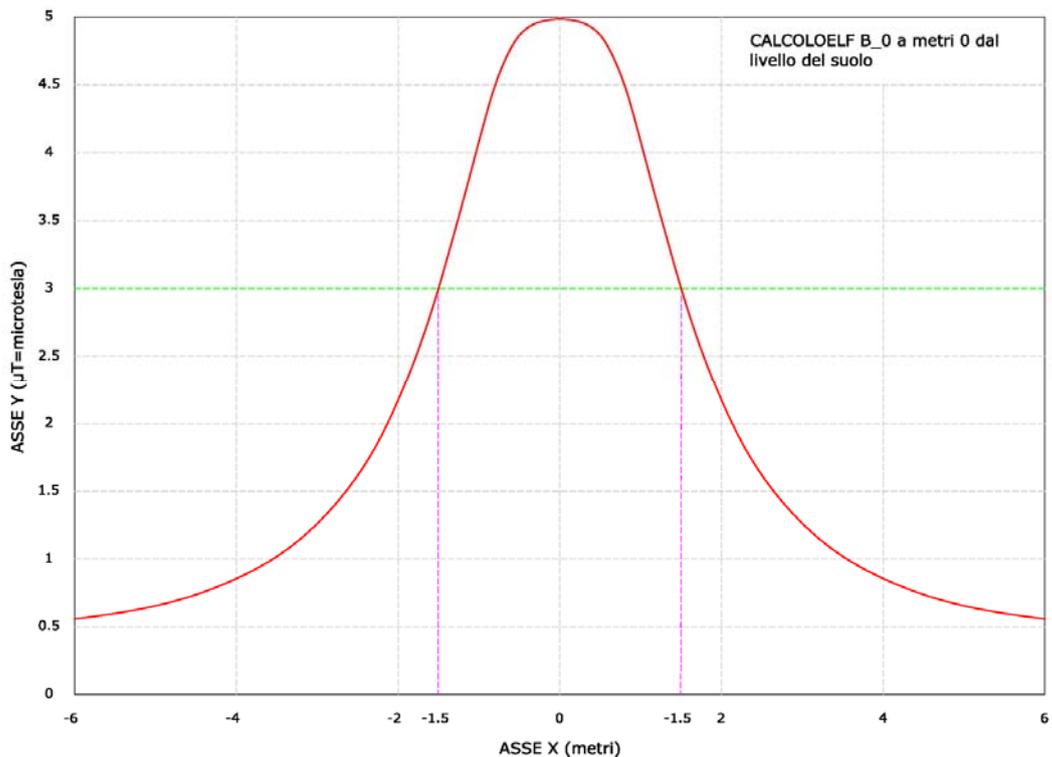


Figura 4.2: Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota 0 m dal suolo

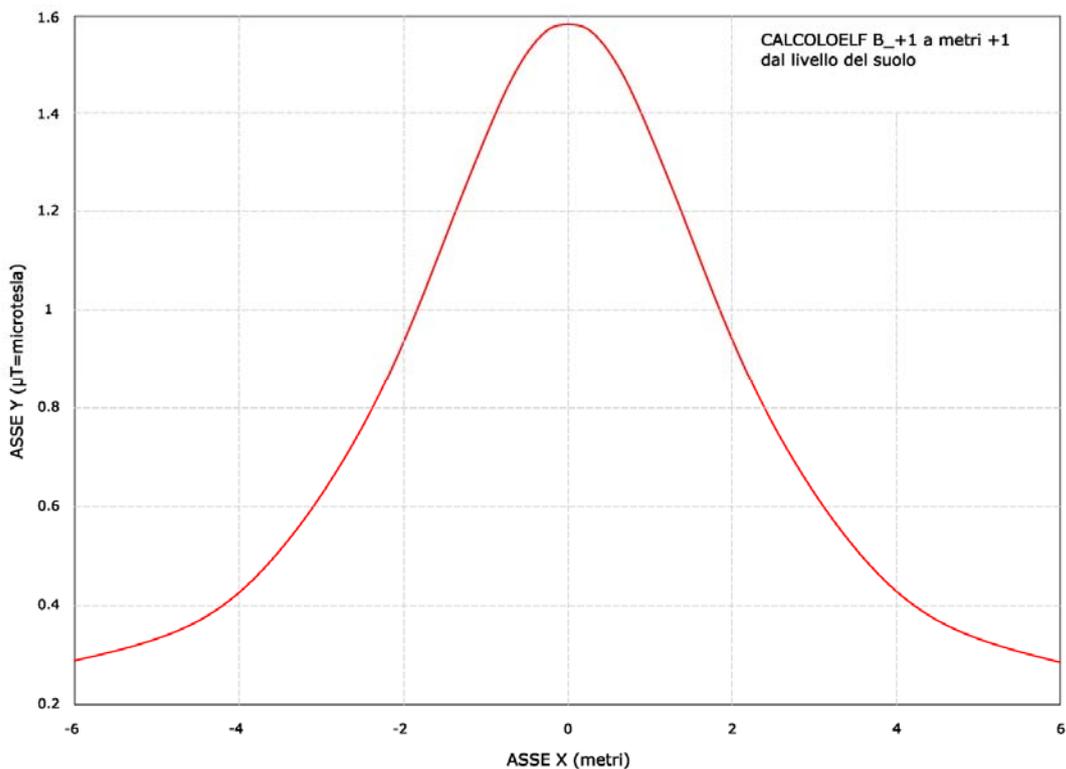


Figura 4.3: Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota +1 m dal suolo.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	9

Pertanto per quanto concerne il calcolo del campo magnetico delle linee MT interrate si individua come volume di rispetto relativo al cavidotto MT interrato il volume cilindrico in asse col cavidotto con raggio pari a 1,5 metri e come fascia di rispetto la sua proiezione al suolo. Si evince chiaramente dall'immagine in (Figura 4.4) che il volume di rispetto cilindrico ***non oltrepassa la quota zero e quindi non esiste alcuna interazione con recettori sensibili pertanto c'è pieno rispetto dei limiti vigenti.***

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di armatura metallica connessa a terra, che scherma l'effetto del campo elettrico, di conseguenza il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	10

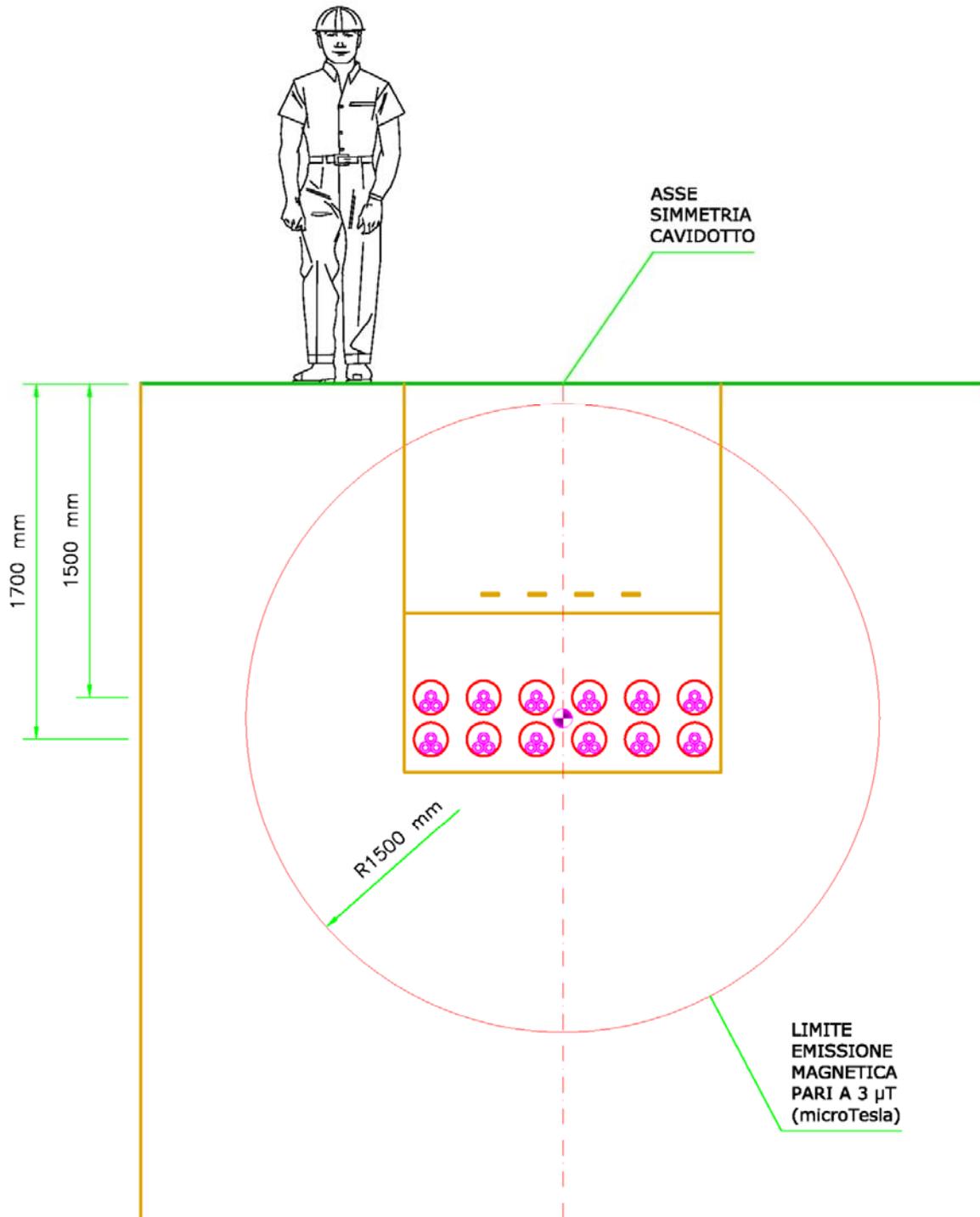


Figura 4.4: Volume di rispetto campo magnetico delle linee MT interrati in cavo elicordato.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	11

Secondo caso: cavidotti nei quali sono posati cavi unipolari

Nel secondo caso abbiamo considerato il caso peggiore, cavidotti *all'interno della stazione elettrica*.

Entrando nello specifico nella sezione calcolata abbiamo **10** linee a una profondità di posa di 1,5 metri le sezioni sono pari a **630 mm²** per i gruppi (**A, B, C, D, E**), pari a **400 mm²** per i gruppi (**F, G, H, I**), pari a **300 mm²** per il gruppo (**L**).

Su ogni linea è stata considerata la portata reale dell'intensità di corrente, per i gruppi (**A, B, D, E, F, L**) è pari a **700 A**, per i gruppi (**C, G, H, I**) è pari a **560 A**.

La distanza fra le terne è di 20 cm e la profondità di posa è di 1,5 m, la distanza fra ciascun gruppo di terne è di 1,5 metri circa.

Secondo il DPCM 8 luglio 2003 in vigore dal 13/09/03 per quanto riguarda la Linea in cavo interrato con cavi unipolari posati in piano, la formula da applicare può essere la stessa utilizzata per le linee aeree in piano:

$$B = \frac{P \times I}{R'^2} \times (0,2 \times \sqrt{3})$$

Dove P [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R' [m] è la distanza dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B.

In tale configurazione è stato effettuato il calcolo del campo di induzione magnetica secondo quanto previsto dalla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".

Tale norma considera la linea infinitamente lunga e consente di calcolare i campi elettromagnetici secondo una sezione trasversale della linea stessa.

Il software di calcolo "CalcoloElf_versione 1.0" utilizzato elabora le componenti verticali e orizzontali del campo magnetico prodotto dai singoli conduttori, tenendo conto dei loro sfasamenti, combina le varie componenti e fornisce come output principale il valore efficace del campo magnetico risultante.

Sono riportati in seguito i diagrammi ottenuti dal software di calcolo "CalcoloElf_versione 1.0", i diagrammi più significativi sono stati calcolati su due livelli a quota zero dal suolo, e a quota +1 metro dal suolo, in ottemperanza alle norme vigenti, per il calcolo degli effetti a lunga esposizione sui recettori sensibili.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	12

Sull'asse y dei diagrammi avremo il valore dell'intensità del campo magnetico espressi in microtesla (μT), sull'asse x avremo le distanze in metri (m).

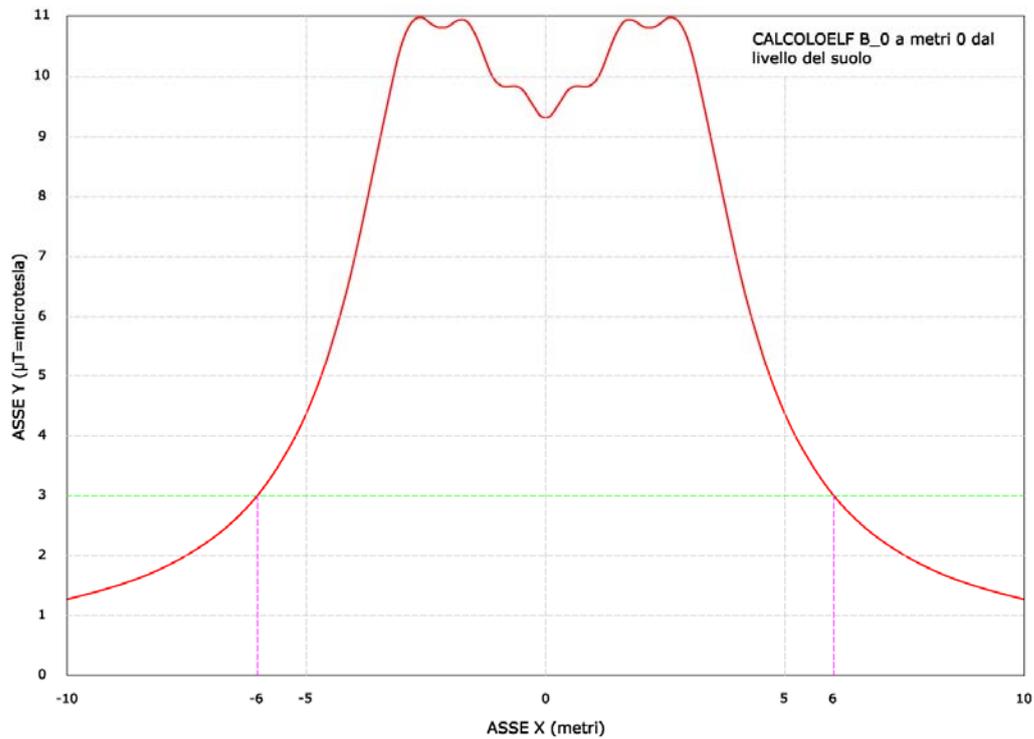


Figura 4.5: Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo unipolare in prossimità della cabina a quota 0 m dal suolo.

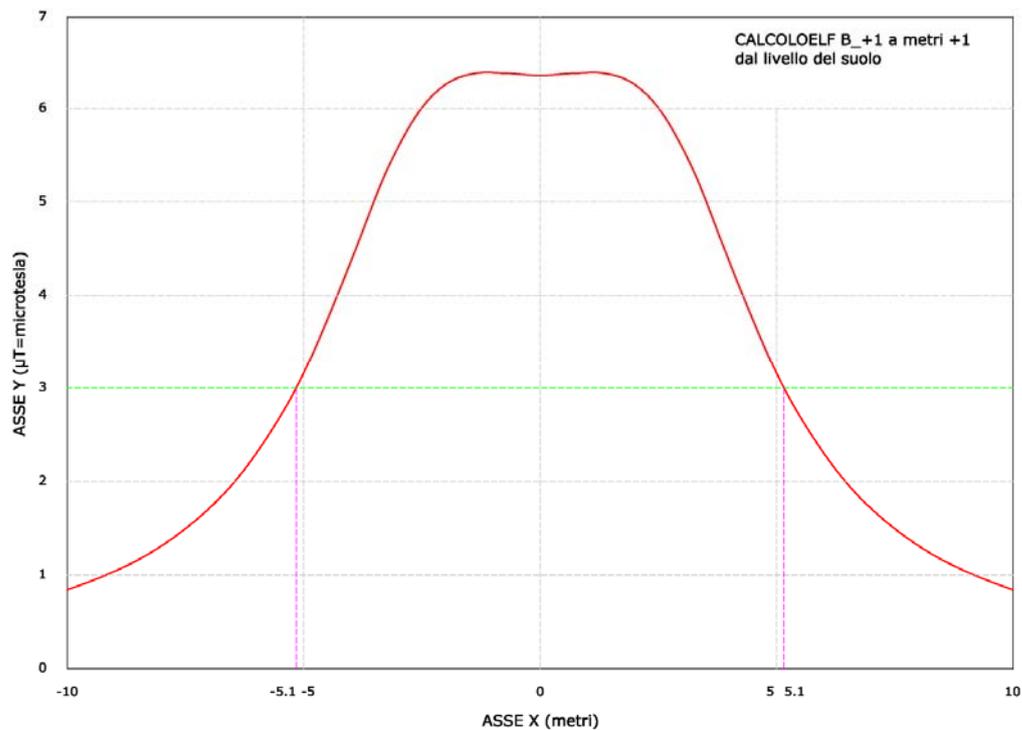


Figura 4.6: Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo unipolare in prossimità della cabina a quota +1 m dal suolo.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	13

Inoltre in base al recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto in questo secondo caso è pari a circa **12 m (6+6 m rispetto asse di simmetria del cavidotto)**.

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di armatura metallica connessa a terra, che scherma l'effetto del campo elettrico, di conseguenza il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

5. CONCLUSIONI

Nel **primo caso**, quello relativo al campo magnetico del cavidotto principale che raccoglie tutti i cavidotti provenienti dai gruppi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, L), tale cavidotto arriva direttamente all'interno della stazione di utenza. Si individua come volume di rispetto relativo al cavidotto MT interrato il volume cilindrico in asse col cavidotto con raggio pari a 1,5 metri e come fascia di rispetto la sua proiezione al suolo. Si evince chiaramente dall'immagine in (Figura 4.4) che il volume di rispetto cilindrico **non oltrepassa la quota zero e quindi non esiste alcuna interazione con recettori sensibili pertanto non sussistono pericoli per la salute umana, in ottemperanza dei limiti vigenti**.

Nel **secondo caso** dei cavidotti in MT, nella condizione più gravosa, e cioè quella all'interno della cabina di consegna, la fascia di rispetto, così come richiesto dal DM del MATTM del 29.05.2008, a cavallo dell'asse dei cavidotti all'interno della stazione d'utenza è pari a **12 m (6+6 m rispetto asse di simmetria del cavidotto)**. All'interno della fascia di rispetto sopra definita non esistono recettori sensibili (strutture abitate da persone per un tempo superiore alle 4 ore), inoltre in tale area sarà consentita la sola presenza di personale che effettuerà le sporadiche ed eventuali operazioni di manutenzione svolte in un tempo modesto.

Si può concludere che **non sussistono pericoli per la salute umana**.

Inoltre il calcolo dei **campi elettrici** per entrambi i casi non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di armatura metallica connessa a terra, che scherma l'effetto del campo elettrico, di conseguenza **il campo elettrico esterno allo schermo è nullo**.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
Pegaso	PEGASO - A15 - RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO CAVIDOTTI INTERRATI A 33 KV PER CONNESSIONI INTERNE - REV0.doc	0	14