

Regione MOLISE  
Città di CAMPOBASSO  
**COMUNE di GUGLIONESI**



PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO  
DI UN IMPIANTO EOLICO DI POTENZA 39.2 MW NEL COMUNE  
DI GUGLIONESI E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

(art. 23, d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)

Formato:

A4

Sezione:

**SEZIONE H - ELABORATI PROGETTUALI SISTEMA  
ELETTRICO**

Scala:

-

Elaborato:

**RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

Revisione:

00

Codice elaborato:

LWG01\_H03

Il proponente:

**LE.RO.DA. WIND S.r.l.**

Piazza Alberico Gentili, 6 – 90143 PALERMO (PA)

07121980820

le.ro.da.windsrl@legalmail.it



LE.RO.DA. WIND

**LE. RO. DA. WIND SRL**  
Piazza Alberico Gentili, 6 - 90143 Palermo  
PA - 438351  
07121980820

Il progettista:

**dott. ing. ALESSIO ZAMBRANO**

Via Bellini, 77 – 84081 BARONISSI (SA)

alessio.zambrano@ordingsa.it

**dott. ing. ANTONIO BOTTONE**



 <p>LE.RO.DA. WIND</p>	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 di 18</b>

## INDICE

---

1	INTRODUZIONE.....	5
2	CAMPI ELETROMAGNETICI.....	6
2.1	Generalità .....	6
2.2	Riferimenti normativi .....	6
2.3	Valutazioni degli effetti dei campi elettromagnetici.....	9
3	CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	12
3.1	Cavidotto in media tensione a 30 kV.....	12
4	CONCLUSIONI .....	18

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>2 di 18</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Raffigurazione tipo di cavo. ....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 95 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 95 mm<sup>2</sup> + 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> + 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 6 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> + 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 630 mm<sup>2</sup> + 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico <math>\mu_T</math>"-"Distanza dall'asse dello scavo m"). ....</i>	<i>17</i>

 LE.RO.DA. WIND	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>3 di 18</b>

## INDICE DELLE TABELLE

---

<i>Tabella 1 – Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE .....</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 2 – Risultati dimensionamento calcole elettrico.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 3 - Caratteristiche meccaniche del cavo in funzione della sezione scelta (cavo ARE4H5E-18/30 kV). 13</i>	
<i>Tabella 4 - Caratteristiche elettriche del cavo in funzione della sezione scelta (cavo ARE4H5E-18/30 kV). ...</i>	<i>13</i>

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>4 di 18</b>

## PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, nel Comune di Guglionesi in località Solagne Grandi.

Il progetto si riferisce ad un impianto eolico di potenza totale di 39.2 MW, e si costituisce di:

- n. 7 aerogeneratori di potenza nominale 5.6 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della futura stazione elettrica della RTN denominata "MONTECILFONE 380/150/36 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della futura stazione elettrica della RTN "MONTECILFONE 380/150/36 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la futura stazione elettrica della RTN "MONTECILFONE 380/150/36 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società LE.RO.DA WIND S.r.l., avente sede legale in Piazza Alberico Gentili 6, 90143 Palermo, P.IVA 07121980820.

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>5 di 18</b>

# 1 INTRODUZIONE

---

Lo studio dell'impatto elettromagnetico nel caso di linee elettriche aeree e interrate, si traduce nella determinazione di una fascia di rispetto. Per l'individuazione di tale fascia si deve effettuare il calcolo dell'induzione magnetica basata sulle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea presa in esame. Esso deve essere eseguito secondo modelli tridimensionali o bidimensionali con l'applicazione delle condizioni espresse al paragrafo 6.1 della norma CEI 106-11.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, in prima approssimazione è possibile:

- 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;
- proiettare al suolo verticalmente tale fascia; Individuare l'estensione rispetto alla proiezione del centro linea (D.P.A.).

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>6 di 18</b>

## 2 CAMPI ELETTRICITÀ

---

### 2.1 Generalità

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 con la distanza. In particolare, il campo elettrico  $E$  generato dalle linee elettriche in un determinato punto dello spazio circostante dipende principalmente dal livello di tensione e dalla distanza del punto dai conduttori della linea (altri fattori che influenzano l'intensità del campo elettrico sono poi la disposizione geometrica dei conduttori nello spazio e la loro distanza reciproca), invece il campo magnetico  $B$  è invece associato alla corrente trasportata dalla linea.

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. 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.

### 2.2 Riferimenti normativi

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti";
- "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici);
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI 20-21 "Calcolo della portata di corrente" (IEC 60287);

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>7 di 18</b>

- 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";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".

Il modello normalizzato utilizzato per la seguente valutazione per il calcolo dell'induzione magnetica prodotta in una sezione trasversale di una linea elettrica aerea è quello descritto dalla Norma CEI 211-4, che viene considerato applicabile anche alle linee in cavo interrato.

Si tratta di un modello bidimensionale che applica la legge di Biot-Savart per determinare l'induzione magnetica dovuta a ciascun conduttore percorso da corrente e quindi la legge di sovrapposizione degli effetti per determinare l'induzione magnetica totale, tenendo ovviamente conto delle fasi delle correnti, considerate simmetriche ed equilibrate.

Vengono assunte le seguenti schematizzazioni della linea:

- tutti i conduttori sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- le correnti sono considerate concentrate negli assi centrali dei conduttori aerei o dei cavi e, nel caso dei conduttori aerei a fascio, negli assi centrali dei fasci, cioè negli assi dei cilindri aventi come generatrici gli assi dei sub-conduttori dei fasci;
- il suolo è considerato perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico e quindi si trascurano le immagini dei conduttori rispetto al suolo, che alla frequenza industriale risultano a profondità molto elevate.

In dettaglio, l'induzione magnetica  $B$  generata da  $N_r$  conduttori filiformi, numerati da 0 a  $(N_r-1)$ , può essere calcolata mediante la seguente espressione:

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \sum_{k=0}^{N_r-1} \int_{C_k} \frac{i}{r^3} \vec{r} \times d\vec{l}$$

dove:

- $\mu_0$  è la permeabilità magnetica del vuoto;
- $N_r$  è il numero dei conduttori (nel nostro caso pari a 3);
- $i$  la corrente;

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>8 di 18</b>

- $C_k$  il conduttore generico;
- $dl$  un suo tratto elementare;
- $r$  la distanza tra questo tratto elementare ed il punto dove si vuole calcolare il campo.

Indicato con  $Q$  la posizione dell'osservatore, definiamo sezione normale il piano verticale passante per  $Q$  e ortogonale ai conduttori; indichiamo quindi con  $P_k$  il punto dove il generico conduttore  $C_k$  interseca la sezione normale, e con  $i_k$  la corrente nel singolo conduttore (si è preso l'asse  $z$  nella direzione dei conduttori).

Con queste posizioni, per l'induzione magnetica in  $Q$  si ottiene l'espressione:

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \sum_{k=0}^{N_r-1} \int_{C_k} \frac{i_z \vec{z}(Q - P_k)}{|Q - P|^2} d\vec{l}$$

Per quanto riguarda invece il campo elettrico, non è in generale possibile, tranne che per configurazioni molto semplici, sviluppare procedure analitiche per il caso generale di strutture tridimensionali. Queste procedure sono basate sul principio delle cariche equivalenti semplificato: non si considera l'esatta distribuzione delle cariche sulle superficie dei conduttori e si suppone che esse siano concentrate al centro degli stessi, con una densità lineare di carica costante.

Per la determinazione delle cariche presenti sui diversi conduttori della linea ci si avvale del principio delle immagini, in base al quale un piano equipotenziale a potenziale nullo (quale si suppone essere il terreno) può essere simulato con una configurazione di cariche immagini, cioè di cariche di segno opposto a quelle che generano il campo e disposte specularmente rispetto al piano stesso. In particolare, il campo elettrico di un conduttore rettilineo di lunghezza infinita con densità lineare di carica costante può essere espresso come:

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \hat{u}_r$$

dove:

- $\lambda$  densità lineare di carica sul conduttore;
- $\epsilon_0$  permittività del vuoto;
- $d$  distanza del conduttore rettilineo dal punto di calcolo;
- $u_r$  versore unitario con direzione radiale al conduttore.

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>9 di 18</b>

Il modello bidimensionale considerato, con le schematizzazioni sopra elencate, fornisce risultati del tutto accettabili ai fini della presente analisi.

## 2.3 Valutazioni degli effetti dei campi elettromagnetici

I possibili effetti sulla salute dei campi elettromagnetici si possono distinguere tra effetti sanitari acuti, ed effetti cronici:

- effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono, con margini cautelativi, la non insorgenza di tali effetti;
- effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

In particolare, la legge n. 36/01 distingue:

- limiti di esposizione: valori di CEM (Campi Elettromagnetici) che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti;
- valori di attenzione: valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo;
- obiettivi di qualità: valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature, da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il D.P.C.M. del 08/07/2003 che, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>10 di 18</b>

frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici);

- fasce di rispetto per gli elettrodotti in AT.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il D.P.C.M. 08/07/03 propone i valori descritti in Tabella 1, confrontati con la normativa europea:

*Tabella 1 – Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE*

<i>NORMA</i>	<i>LIMITE PREVISTO</i>	<i>INTENSITÀ DEL CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA B (<math>\mu_T</math>)</i>	<i>INTENSITÀ DEL CAMPO ELETTRICO E (V/m)</i>
<i>D.P.C.M.</i>	<i>Limite d'esposizione</i>	<i>100</i>	<i>5000</i>
	<i>Limite d'attenzione</i>	<i>10</i>	
	<i>Obiettivo di qualità</i>	<i>3</i>	
<i>Racc. 1999/512/ CE</i>	<i>Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)</i>	<i>100</i>	<i>5000</i>

Il valore di attenzione di 10  $\mu_T$  si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

L'obiettivo di qualità di 3  $\mu_T$  si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti e edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio D.P.C.M. 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100  $\mu_T$  per lunghe esposizioni e di 1000  $\mu_T$  per brevi esposizioni. Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentite le ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), ha approvato, con Decreto 29 maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti". Tale

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>11 di 18</b>

metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: *"Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio"*(art. 4).

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto è stato introdotto nella metodologia di calcolo un procedimento semplificato che trasforma la fascia di rispetto (volume) in una distanza di prima approssimazione (distanza).

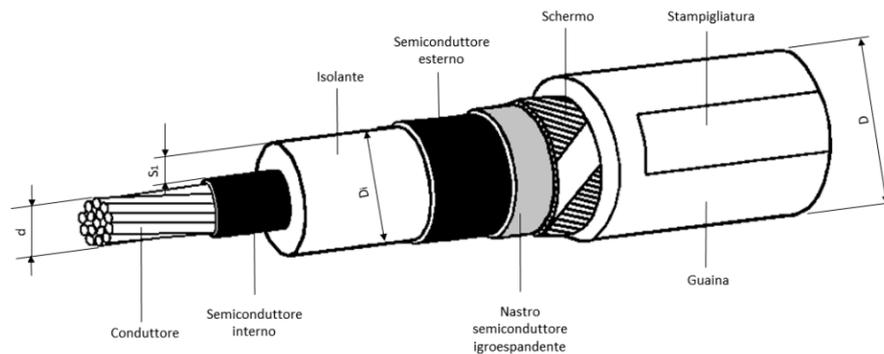
	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>12 di 18</b>

## 3 CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 3.1 Cavidotto in media tensione a 30 kV

Gli aerogeneratori saranno interconnessi alla cabina di raccolta e misura e alla stazione elettrica di utenza mediante una linea in cavo interrato in media tensione a 30 kV.

Si prevede l'utilizzo di cavi del tipo ARE4H5E o equivalenti, caratterizzati da conduttori a corda rotonda compatta di alluminio, semiconduttori interni ed esterni in mescola estrusa, isolante in polietilene reticolato e schermatura a nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale. Il tutto è ricoperto da una guaina di polietilene di colore rosso, in conformità alla norma CEI 20-13.



*Figura 1 – Raffigurazione tipo di cavo.*

Le sezioni previste per le diverse tratte di cavidotto sono riportate in Tabella 2:

*Tabella 2 – Risultati dimensionamento calcole elettrico.*

	<b>WTG01- WTG02</b>	<b>WTG0 2-C</b>	<b>WTG03- WTG04</b>	<b>WTG0 4-C</b>	<b>WTG05- WTG07</b>	<b>WTG07- WTG06</b>	<b>WTG0 6-C</b>	<b>C- SSU</b>
<b>Sezione [mm<sup>2</sup>]</b>	95	300	95	300	95	300	630	630
<b>n. terne</b>	1	1	1	1	1	1	1	2
<b>Portata cavo I<sub>0</sub> [A]</b>	255,00	480,00	255,00	480,00	255,00	480,00	709,00	709, 00
<b>Portata effettiva I<sub>z</sub> [A]</b>	175,37	330,11	175,37	330,11	175,37	330,11	487,60	487, 60

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>13 di 18</b>

Si riportano in Tabella 3 e Tabella 4 le caratteristiche meccaniche ed elettriche in funzione delle sezioni scelte:

*Tabella 3 - Caratteristiche meccaniche del cavo in funzione della sezione scelta (cavo ARE4H5E-18/30 kV).*

Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Diametro conduttore d [mm]	Diametro sull'isolante D <sub>i</sub> [mm]	Diametro nominale D [mm]	Massa indicativa del cavo [kg/km]	Raggio di curvatura [mm]
95	11.4	26.5	35	950	470
300	20.8	34.7	44	1740	590
630	30.5	45.6	56	3130	760

*Tabella 4 - Caratteristiche elettriche del cavo in funzione della sezione scelta (cavo ARE4H5E-18/30 kV).*

Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Resistenza a trifoglio a 90° C [Ω/km]	Reattanza a trifoglio a 50 Hz [Ω/km]
95	0,4160	0,130
300	0,1360	0,110
630	0,0739	0,099

Per maggiore dettaglio sui criteri di scelta e dimensionamento delle condutture elettriche in media tensione, si rimanda all'elaborato "LWG01\_H02 – RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE DEGLI IMPIANTI".

Il calcolo dei campi elettrici e magnetici per i cavidotti interrati a 30 kV è stato effettuato considerando i seguenti parametri geometrici:

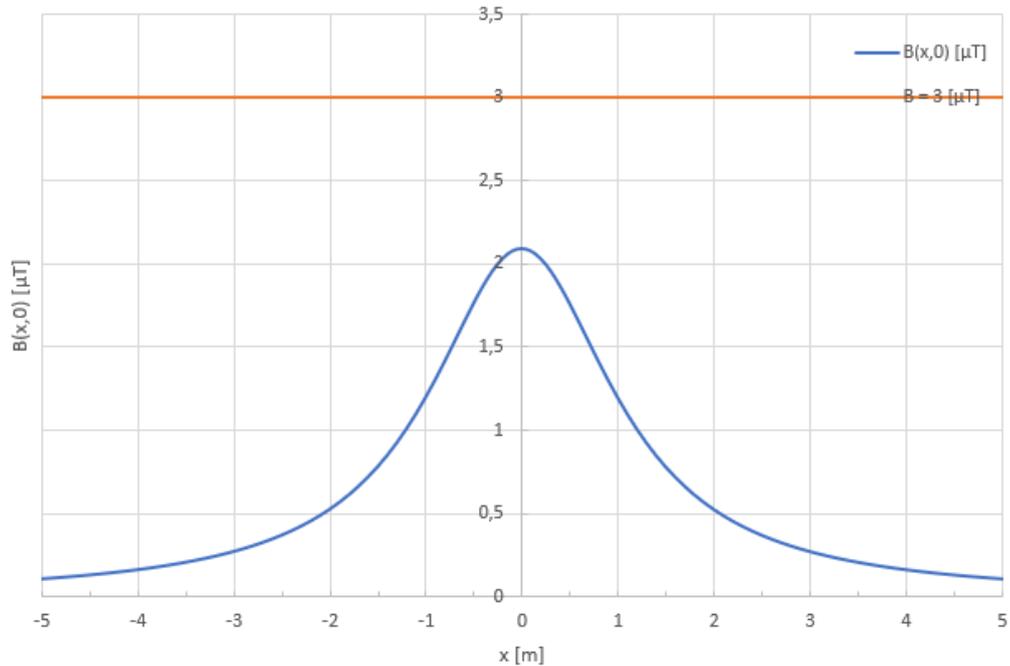
- Profondità di posa: 1,2 m;
- distanza tra le terne: 0,25 m;
- valore efficace della corrente: portata effettiva cavo ( $I_z$ );
- valore efficace della tensione fra conduttore e terra: 17320 V.

Al fine di ottenere una stima conservativa dell'esposizione ai campi elettromagnetici originati dall'impianto, si è considerato il valore di corrente al limite termico dei conduttori in luogo della corrente nominale di esercizio.

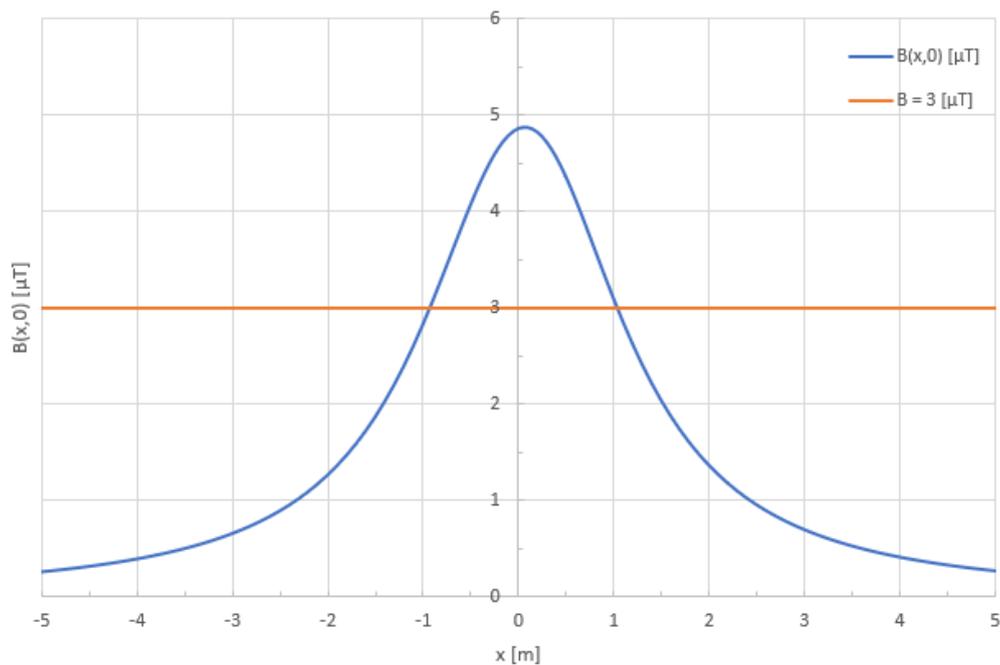
Poiché i cavi sono schermati, il campo elettrico si considera nullo già in prossimità del cavo.

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTRIMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>14 di 18</b>

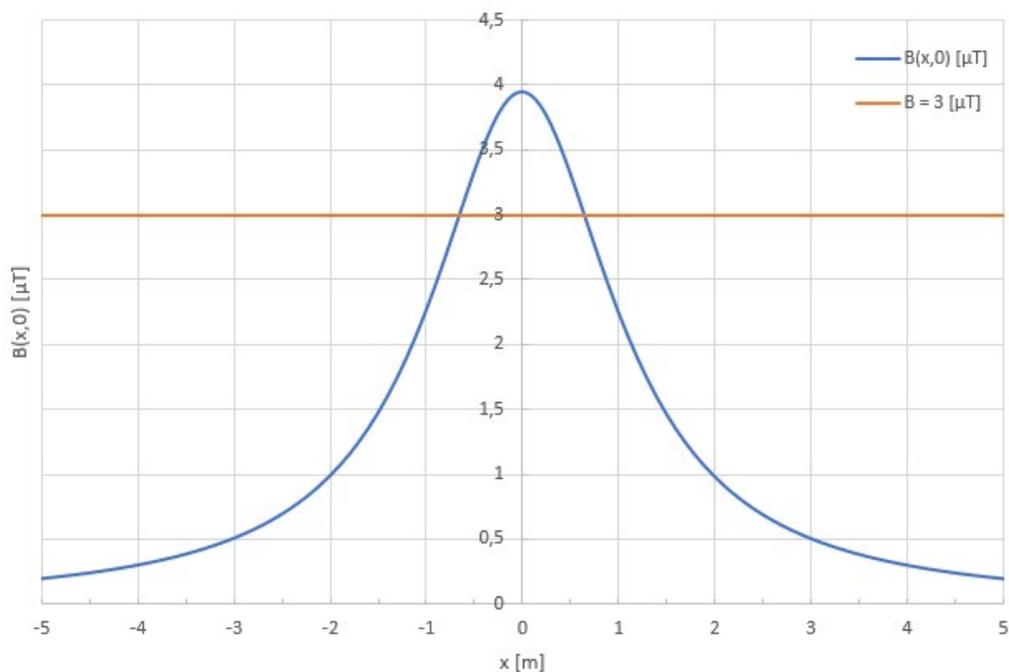
Per effettuare il calcolo del campo magnetico e graficare il suo andamento è stato utilizzato un software matematico. Nelle seguenti figure è riportato l'andamento del campo magnetico ad altezza suolo in funzione della distanza dall'asse di scavo.



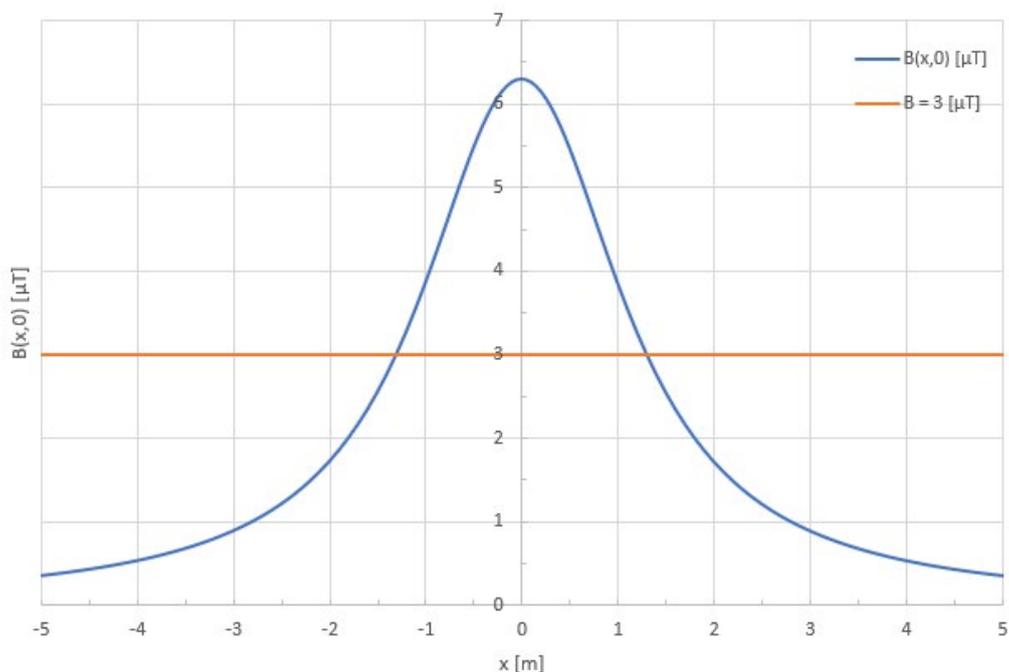
**Figura 2 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 95 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").**



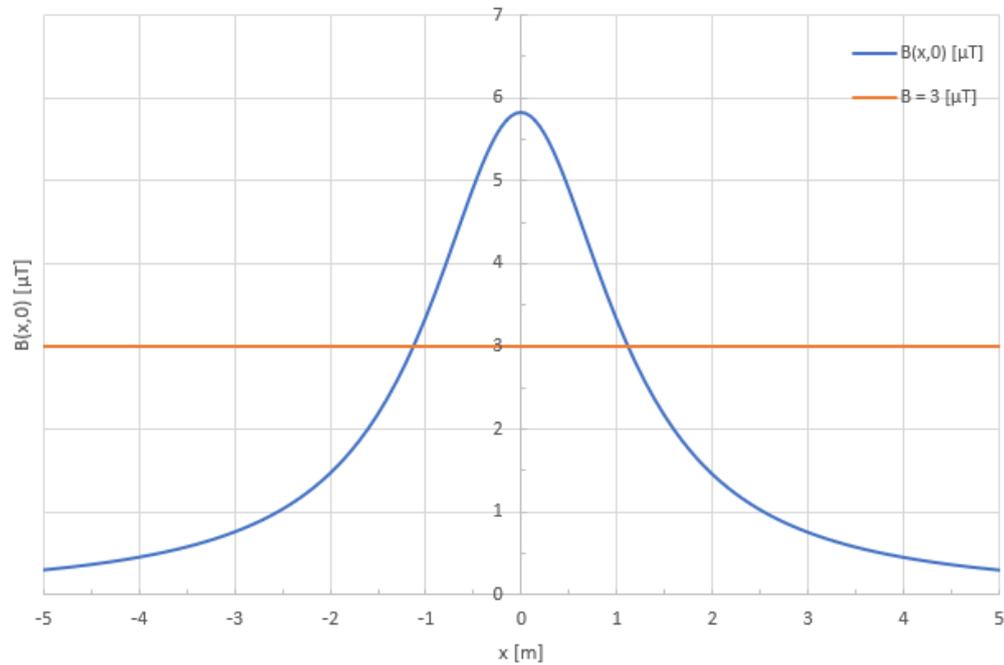
**Figura 3 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 95 mm<sup>2</sup> + 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").**



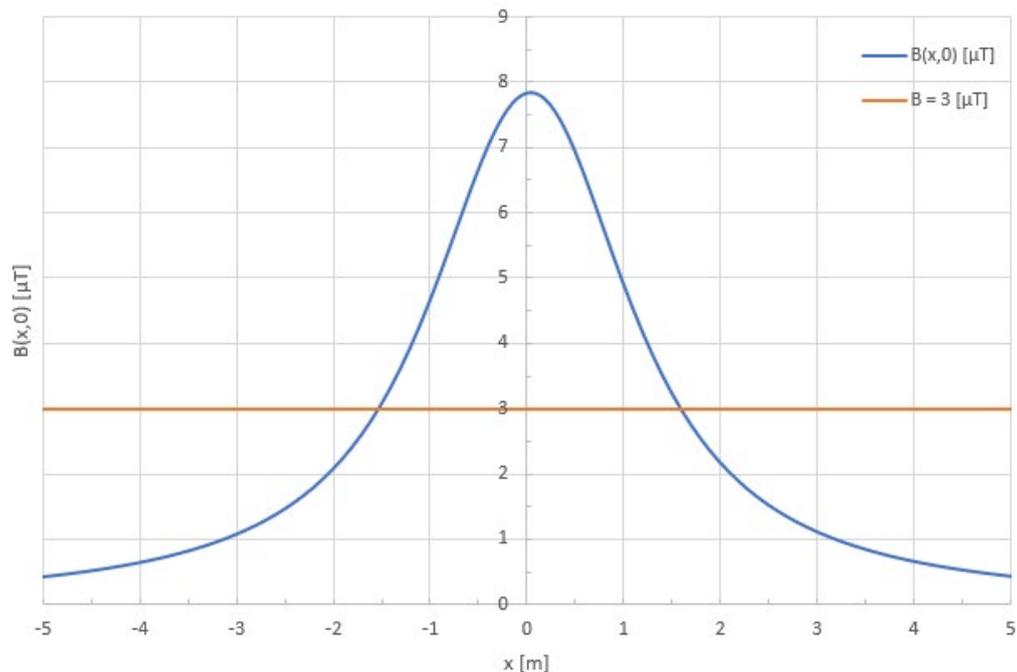
*Figura 4 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").*



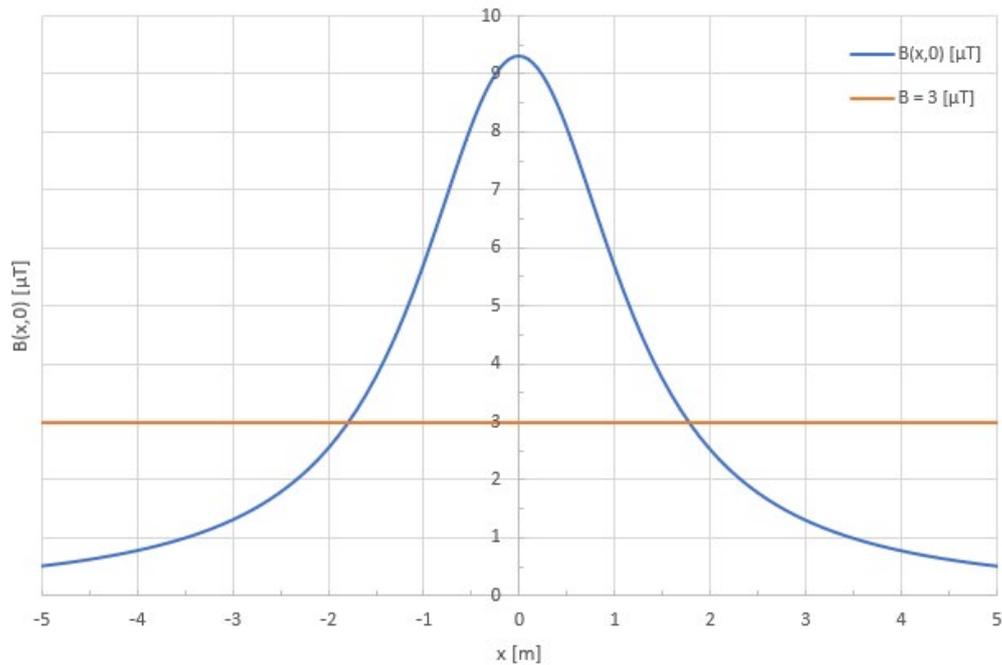
*Figura 5 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> + 300 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").*



*Figura 6 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").*



*Figura 7 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 300 mm<sup>2</sup> + 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu$ T"- "Distanza dall'asse dello scavo m").*



*Figura 8 – Andamento del campo di induzione magnetica linea 630 mm<sup>2</sup> + 630 mm<sup>2</sup> in funzione della distanza dall'asse di scavo ad altezza suolo (assi "Campo magnetico  $\mu\text{T}$ "-"Distanza dall'asse dello scavo m").*

	<b>RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO</b>	<b>CODICE</b>	<b>LWG01_H03</b>
		<b>REVISIONE</b>	<b>00</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>18 di 18</b>

## **4 CONCLUSIONI**

---

Dai risultati ottenuti è possibile verificare che tutte le aree caratterizzate da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di quantità sono asservite all'impianto eolico o ricadono in aree utilizzate per dall'impianto medesimo. All'interno di tali aree remote non si riscontra la presenza di sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche previste dal presente progetto non costituiscono incrementano dei fattori di rischio per la salute pubblica rispetto alla situazione vigente.