

Via Diocleziano, 107 - 80125 Napoli  
 Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640  
 www.newgreen.it

**cogein** energy



REGIONE PUGLIA

Comune principale impianto



COMUNE DI ACQUAVIVA  
 DELLE FONTI  
 PROVINCIA DI BARI

Opere connesse



COMUNE DI GIOIA  
 DEL COLLE  
 PROVINCIA DI BARI



COMUNE DI  
 SANTERAMO IN COLLE  
 PROVINCIA DI BARI



COMUNE DI LATERZA  
 PROVINCIA DI TARANTO



COMUNE DI CASTELLANETA  
 PROVINCIA DI TARANTO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 12 AEREOGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72 MW, SITO NEL COMUNE DI ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI GIOIA DEL COLLE (BA), SANTERAMO IN COLLE (BA), LATERZA (TA) E CASTELLANETA (TA)

COD.REG.	DESCRIZIONE	SCALA DI RAPP.
	<b>Relazione tecnica</b>	
COD. INT.		
<b>RT 02</b>		

**Relazione tecnica campi elettrici e magnetici**

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	REVISIONE
			DATA
			<b>GIUGNO 2021</b>

<p align="center"><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.2 di 37</p>

## 1. PREMESSA

La Società Cogein Energy intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica in un sito collinare disposto a quote altimetriche variabili intorno a q. 300 m s.m., ubicato nel Comune di Acquaviva delle Fonti (BA) della Regione Puglia.

L'impianto, costituito da n. 12 aerogeneratori da 6,0 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata pari a 72,0 MW, sarà realizzato con collegamento alla rete Terna attraverso la stazione 380/150 kV di Castellaneta.

La società, ha ottenuto la soluzione tecnica minima generale elaborata da TERNA, identificato attraverso codice di pratica TERNA: 202001017.

La soluzione tecnica minima generale, prevede che la centrale eolica venga collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica di Terna a 380/150 kV di Castellaneta.

Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale eolica alla Stazione Elettrica di Trasformazione a 380/150 kV di Terna costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'opera suddetta è parte integrante del progetto di realizzazione della centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica, che la società richiedente Cogein Energy Srl, intende realizzare nel Comune indicato.

La descrizione delle opere previste si può rilevare dagli elaborati di progetto.

L'energia prodotta sarà immessa nello stallo linea a 150 KV della Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna attraverso il cavidotto a 150 kV, costituito da cavi unipolari di lunghezza 22900 m in isolante estruso (XLPE), con conduttore in alluminio della sezione di 400 mm<sup>2</sup>.

La nuova infrastruttura in Media ed Alta Tensione, necessaria per collegare il Parco Eolico di Acquaviva delle Fonti (BA) alla Rete Elettrica Nazionale di Terna, risulta costituita dalle seguenti parti principali:

- N° 12 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW completi di tutte le apparecchiature di comando, controllo e protezione.
- Cavidotti a 30 kV per l'interconnessione tra i vari aerogeneratori e il collegamento degli stessi al quadro MT 30 kV della stazione di trasformazione 150/30 kV produttore;

<p align="center"><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.3 di 37</p>

- Stazione di trasformazione 150/30 kV del produttore, completa di tutte le apparecchiature di comando, controllo e protezione.

- Il collegamento tra la stazione di trasformazione produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna, costituito da un cavidotto AT a 150 kV interrato in alluminio 3 x 1 x 400 mm<sup>2</sup> lungo circa 22900 m.

L'impianto nel suo sviluppo, interessa il territorio dei Comuni di Acquaviva delle Fonti, Gioia del Colle, Santeramo in Colle, Laterza e Castellaneta, più precisamente gli aerogeneratori saranno realizzati nel Comune di Acquaviva delle Fonti, la stazione produttore 150/30 kV sarà realizzata nel Comune di Acquaviva delle Fonti, mentre una parte del cavidotto AT dell'impianto di rete produttore attraverserà il Comune di Gioia del Colle, Santeramo in Colle, Laterza e Castellaneta. La nuova infrastruttura in Media ed Alta Tensione si rende necessaria, per collegare il Parco Eolico di Acquaviva delle Fonti alla Rete Elettrica Nazionale di Terna.

## OPERE PER LA CONNESSIONE DELL' IMPIANTO EOLICO ALLA RETE ELETTRICA

### 2.1 Riferimenti normativi

L'impianto sarà conforme :

- alle Norme C.E.I. vigenti di cui alla Legge del 28/06/1986 n° 339 ed al Regolamento d'esecuzione approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e successive R

- alle Norme CEI 11-17 relative alla costruzione delle linee elettriche in cavo sotterraneo, nonché alla Legge del 22/02/01 n° 36; al DPCM del 8/07/03 "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 ma-gnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", in attuazione dell'art. 4 comma 2 lettera a) della Legge 36/2001.

- al DM 29 maggio 2008:

a) approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti (GU n. 156 del 5/7/2008 – Suppl. Ordinario n. 160);

b) approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica (GU n. 153 del 2/7/2008).

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.4 di 37

Emesso in esecuzione dalla Legge 36/2001 e del D.P.C.M. 08/07/2003, il D.M. del 29/05/2008 ha definito i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, introducendo inoltre il criterio della “distanza di prima approssimazione (DPA)” e delle connesse “aree o corridoi di prima approssimazione”.

In particolare si ricorda che con esso sono state date le seguenti definizioni :

- portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento;
- portata di corrente in regime permanente: massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 ed. III par. 1.2.05);
- fascia di rispetto: è 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;
- distanza di prima approssimazione (DPA), per le linee: in pianta sul livello del suolo, è la distanza dalla proiezione del centro linea tale da garantire che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo, come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata ed in dettaglio:
- per linee aeree con tensione superiore a 100 kV, la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60 ed. II;
- per le linee in cavo, la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17 ed. III.

Le norme CEI prese a riferimento sono le seguenti:

- CEI 11-17 terza edizione “Linee in Cavo”;
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 20-21, " Cavi elettrici -Calcolo della portata di corrente " terza edizione, 2007-10
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.5 di 37

- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz -10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- 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", prima edizione, 2006-02

## 2.2 Descrizione dell'impianto

### 2.2.1 Generalità

Gli aerogeneratori verranno collegati al quadro 30 kV della stazione 150/30 kV mediante n.3 linee in cavo interrato 30 kV.

Detti collegamenti tra gli aerogeneratori e la stazione 150/30 kV saranno realizzati mediante cavi interrati isolati a 30 kV, posati alla profondità di 1,20 m, principalmente lungo strade vicinali e comunali esistenti o lungo la viabilità di servizio da realizzare.

I cavi interrati che collegano tra loro gli aerogeneratori saranno del tipo tripolari ad elica visibile, in alluminio con sezioni crescenti dagli aerogeneratori più lontani.

L'impianto sarà conforme in tutto alle norme C.E.I. vigenti di cui alla Legge del 28/06/1986 n° 339 ed al Regolamento d'esecuzione approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e successive modificazioni, alle Norme CEI 11-17 ed. III relative alla costruzione delle linee elettriche in cavo sotterraneo, nonché alla legge del 22/02/01 n° 36, DPCM del 8/07/03 e DM 29 maggio 2008.

### 2.2.2 Collegamenti in cavo interrato 30 kV tra gli aerogeneratori

Per motivi strettamente connessi alla collocazione delle torri e per una buona flessibilità di esercizio sono state previste n. 3 linee, che collegano tra loro i 12 aerogeneratori.

I cavi interrati saranno del tipo tripolare ad elica visibile, in alluminio con le seguenti sezioni:

- sezione 3 x 1 x 95 mm<sup>2</sup>;
- sezione 3 x 1 x 185 mm<sup>2</sup>.
- sezione 3 x 1 x 300 mm<sup>2</sup>;

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.6 di 37

Per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici, non è stata rilevata la presenza di recettori sensibili lungo il tracciato delle linee.

### **2.2.3 Collegamento in cavo interrato 30 kV tra il campo eolico e la stazione di trasformazione 150/30 kV produttore**

Il collegamento in cavo interrato tra il campo eolico e la stazione di trasformazione 150/30 kV sarà costituito da tre cavi unipolari di sezione 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup> in alluminio, da posare alla profondità di 1,20 m lungo le strade asfaltate e a 0,8 m su strade sterrate.

### **2.2.4 Collegamento in cavo interrato 150 kV tra stazione di trasformazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna**

Il collegamento in cavo interrato tra la stazione di trasformazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica di Terna sarà costituito da cavi unipolari avente sezione 400 mm<sup>2</sup> in alluminio.

## **3. Caratteristiche tecniche collegamenti in cavo interrato 30 kV**

Le principali caratteristiche sono di seguito riportate:

### **a) cavi tripolari ad elica visibile di sezione 3 x 1 x 95 mm<sup>2</sup> tipo ARE4H5EX**

- tensione nominale 30 kV;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente massima, corrispondente alla potenza di 6 MW (1 aerogeneratore):

$$e \cos \varphi = 0,95$$

$$I = 6.000.000 / (30.000 \times 1,732 \times 0,95) = 121,7 \text{ A};$$

- portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60)

- Isn = 204 A per resistività del terreno pari a 200 ° C cm/W
- Isn = 256 A per resistività del terreno pari a 100 ° C cm/W

### **b) cavi tripolari ad elica visibile di sezione 3 x 1 x 185 mm<sup>2</sup> tipo ARE4H5EX**

- tensione nominale 30 kV;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente massima, corrispondente alla potenza di 12,0 MW (2 aerogeneratore):

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.7 di 37

e  $\cos \varphi = 0,95$

$$I = 12.000.000 / ( 30.000 \times 1,732 \times 0,95) = 243,4 \text{ A};$$

- portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60)

- $I_{sn} = 272 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $200 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$
- $I_{sn} = 365 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $100 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$

**c) cavi tripolari ad elica visibile di sezione 3 x 1x 300 mm<sup>2</sup> tipo ARE4H5EX**

- tensione nominale 30 kV;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente massima, corrispondente alla potenza di 18,0 MW (3 aerogeneratori)

e  $\cos \varphi = 0,95$  :

$$I = 18.000.000 / ( 30.000 \times 1,732 \times 0,95) = 365,1 \text{ A};$$

- portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60)

- $I_{sn} = 386 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $200 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$
- $I_{sn} = 483 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $100 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$

**d) cavi unipolari a trifoglio di sezione 3 x 1x 500 mm<sup>2</sup> tipo ARP1H5EX**

- tensione nominale 30 kV;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente massima, corrispondente alla potenza di 24 MW (4 aerogeneratori):

e  $\cos \varphi = 0,95$  :

$$I = 24.000.000 / ( 30.000 \times 1,732 \times 0,95) = 486,8 \text{ A};$$

- portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60)

- $I_{sn} = 515 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $200 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$
- $I_{sn} = 665 \text{ A}$  per resistività del terreno pari a  $100 \text{ }^\circ \text{C cm/W}$

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.8 di 37

### 3.1 Caratteristiche tecniche del raccordo 150 kV tra la stazione di trasformazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna

Le principali caratteristiche sono:

- tensione 150 kV;
- conduttori in alluminio acciaio sez. 400 mm<sup>2</sup>
- corrente in servizio normale: 557 A
- corrente massima, corrispondente alla potenza di 72,0 MW (12 aerogeneratori):

e  $\cos \varphi = 0,95$

$$I = 72.000.000 / ( 150.000 \times 1,732 \times 0,95) = 291,7 \text{ A};$$

## 4. CAMPI MAGNETICI

### 4.1 Generalità

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 Luglio 2003 (art. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c.2):

- I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- Il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nella 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (ambienti tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 Luglio 2003 all'art. 6 in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c.1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008. Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.



<p><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.9 di 37</p>

Pertanto lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all'interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore.

Se ciò si verifica il procedimento si ritiene concluso altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli basati su modelli analitici più dettagliati ed approfonditi delle fasce di rispetto.

#### **4.2 CALCOLO DELLE DPA**

In riferimento al progetto in oggetto si analizza il calcolo delle DPA dei seguenti elementi dell'impianto:

- a) Torri eoliche
- b) Collegamento in cavo interrato 3x1x95 mm<sup>2</sup> 18/30kV, 3x1x185 mm<sup>2</sup> 18/30kV e il cavo interrato 3x1x300 mm<sup>2</sup> 18/30 kV con conduttore in alluminio, tra le torri eoliche.
- c) Collegamento in cavo interrato 3x1x500 mm<sup>2</sup> 18/30kV tra le torri eoliche di smistamento e la stazione 150/30 kV del produttore.
- d) Sbarre 30 kV dell'edificio quadri di stazione .
- e) Cavo interrato 150 kV da 400 mm<sup>2</sup> in alluminio per il collegamento alla Stazione Elettrica Terna .
- f) Sistema 150 kV stazione produttore

Con riferimento alla soluzione tecnica adottata sono stati calcolati gli andamenti tipici dell'induzione magnetica, per la portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60), per i collegamenti in cavo interrato e per le sbarre 30 kV dell'edificio quadri di stazione.

Gli stessi diagrammi sono stati determinati anche per il collegamento in cavo interrato 150 kV dalla stazione produttore alla Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna.

Per il calcolo è stato utilizzato il software di elaborazione EMF del CESI, basato sugli algoritmi di calcolo prescritti dalle Norme CEI 211-4 e CEI 106 -11.

Nel programma EMF, l'induzione magnetica B è calcolata a partire dalle due componenti in direzione x ed y, secondo le formule riportate nella Norma CEI 211- 4 al punto 4.11 (Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche):

$$B_x = \mu_0 / 2\pi * \sum I_i ((y_i - y) / ((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2))$$

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.10 di 37

$$B_y = \mu_0 / 2\pi * \sum I_i ((x-x_i) / ((x-x_i)^2 + (y-y_i)^2))$$

dove :

$\mu_0$  è la permeabilità magnetica;

$I_i$  è il valore istantaneo della corrente nella fase  $i$ -esima;

$x, y$  sono le coordinate del punto nel quale si calcola l'induzione;

$x_i, y_i$  sono le coordinate del conduttore  $i$ -esimo.

I dati di riferimento del calcolo ed i relativi diagrammi dell'induzione magnetica, risultanti dall'analisi, sono riportati in allegato alla presente relazione.

I valori restituiti sono illustrati con le seguenti diverse modalità:

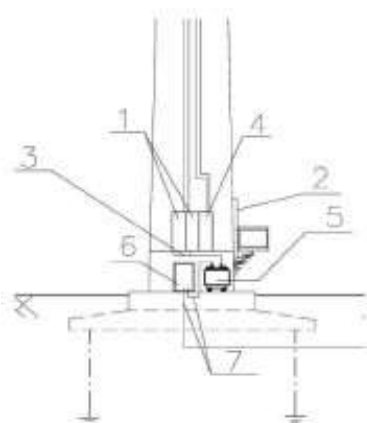
- con i profili laterali, che visualizzano le curve dell'induzione magnetica calcolati dal programma per la configurazione in esame; i valori in ascissa, espressi in metri, indicano la distanza dall'asse cavo, mentre l'ordinata rappresenta il valore del campo nei punti all'altezza di 1 m dal suolo (in conformità agli artt. 13.2.3 e 13.2.6 delle norme CEI 211-6/2001);
- con le mappe verticali, che rappresentano l'andamento del campo magnetico nel piano verticale; i valori in ascissa, espressi in metri, indicano la distanza dall'asse cavo, mentre l'ordinata rappresenta l'altezza dal suolo, sempre espressa in metri.

I relativi andamenti dell'induzione magnetica sono riportati nelle figure allegate.

#### a) Torri eoliche

Il parco eolico in progetto è composto da N° 12 Torri eoliche ciascuna di potenza nominale 6 MW.

Si riporta la struttura di disposizione tipica dei componenti elettrici all'interno di una torre eolica.



1. Quadri elettrici del generatore
2. Porta di accesso
3. Cavi BT

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.11 di 37

4. Quadro di controllo

5. Trasformatore BT/MT (alla base della torre o nella navicella aereogeneratore)

6. Quadro MT

7. Cavi MT

Risulta che la sorgente di campo magnetico sia rappresentata da due elementi: il generatore elettrico disposto sulla sommità all'interno della navicella, e trasformatore BT/30 kV - quadro MT 30 kV - impiegati per innalzare la tensione dal livello di generazione BT al livello 30 kV, tensione di esercizio della distribuzione elettrica delle linee interrate.

Per quanto riguarda il campo magnetico, ai fini della presente relazione, si utilizzerà la formula seguente, la quale permette di calcolare l'induzione magnetica B prodotta da un trasformatore 30kV/BT in resina in funzione della distanza dal trasformatore.

$$B = 0,72 \cdot vcc\% \cdot \frac{\sqrt{S_n}}{d^{2,8}}$$

Dove:

vcc% = tensione di corto circuito percentuale del trasformatore

Sn= potenza apparente nominale del trasformatore

d= distanza dal sistema MT (trasformatore-sbarre quadro MT) espressa in m

Inserendo nella formula richiamata i valori relativi agli all'aerogeneratore in progetto, si ottiene la tabella seguente:

- Vcc% =6
- Sn = 6000 kVA

In funzione della distanza d si ottiene la seguente tabella per i valori di induzione magnetica B:

<b>d [m]</b>	<b>B [μT]</b>
1	334,6

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.12 di 37

1,5	107,5
2	48,0
2,5	25,7
3	15,4
3,5	10,0
4	6,9
4,5	5,0
5	3,7
5,5	2,8

E' da precisare che attraverso l'applicazione della richiamata formula analitica si ottengono valori di induzione magnetica sovrastimati; confrontando i valori di tabella, si nota che già ad una distanza di 5,5 m dal trasformatore il valore di induzione magnetica è sceso al di sotto del valore limite di 3  $\mu$ T. Pertanto si può assumere, in modo cautelativo, che il valore della DPA sia misurata a partire dalla parete esterna della torre eolica e risulta **DPA = 5,5 m**

**b) Collegamento in cavo interrato 3x1x95 mm<sup>2</sup> 18/30kV, 3x1x185 mm<sup>2</sup> 18/30kV e il cavo interrato 3x1x300 mm<sup>2</sup> 18/30 kV con conduttore in alluminio, tra le torri eoliche.**

Il cavo impiegato per la realizzazione del collegamento tra le torri eoliche (cavo 3x1x95 mm<sup>2</sup> 18/30kV, 3x1x185 mm<sup>2</sup> e cavo 3x1x300 mm<sup>2</sup>) è un cavo cordato in alluminio ad elica, sigla ARE4H5EX 18/30 kV.

A tale proposito si richiama il paragrafo 3.2 dell'allegato al DM 29/5/2008 in cui si sottolinea che "le linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)" costituiscono uno dei casi di esclusione di applicazione di detta metodologia poiché in questo caso le fasce associabili hanno ampiezza ridotta inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n° 449/88 e dal decreto del Ministro dei lavori Pubblici del 16 Gennaio 1991.

Pertanto nel caso in esame la determinazione della DPA associata del suddetto collegamento elettrico non risulta necessaria.

**c) Collegamento in cavo interrato 3x1x500 mm<sup>2</sup> 18/30kV tra le torri eoliche di smistamento e la stazione 150/30 kV del produttore.**

<p align="center"><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.13 di 37</p>

Con riferimento alla soluzione tecnica adottata, sono stati calcolati gli andamenti tipici dell'induzione magnetica per la portata in corrente in servizio normale (come definita dalla CEI 11/60), considerata pari a :

- 665 A: Tratto che va dalla torre H6 alla torre H11, costituito da tre cavi unipolari a trifoglio 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup> (vedi sezioni allegate) ;
- 1330 A: Tratto che va dalla torre H11 alla torre H12, costituiti da due gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup> (vedi sezioni allegate);
- 1995 A: tratto che va dalla torre H12 alla stazione di trasformazione, costituiti da tre gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup> (vedi sezioni allegate).

**1) (Tratto che va dalla torre H6 alla torre H11): una linea costituita da tre cavi unipolari a trifoglio interrati 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>**

In fig. 1 sono indicati i dati geometrici dell'elettrodotto nel tratto considerato.

In fig. 2 è riportato il profilo dell'induzione magnetica calcolata all'altezza di 1 m dal suolo: considerando il valore della portata in corrente in servizio normale pari a 665 A, il picco dell'induzione magnetica risulta pari a 3,6 µT in asse cavo.

La mappa verticale dell'induzione magnetica è rappresentata in fig. 3 , da cui si evince che il valore di 3 µT è presente a qualunque quota a 3 m di distanza dall'asse dell'elettrodotto.

**La semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) per il tratto finale del circuito 1 risulta pertanto pari a 3 m;** le rare costruzioni risultano esterne alla fascia.

**2) (due circuiti affiancati, tratto che va dalla torre H11 alla torre H12): due linee costituite ognuna da tre cavi unipolari a trifoglio interrati in cavo 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>**

In fig. 4 sono indicati i dati geometrici dell'elettrodotto nel tratto considerato.

In fig. 5 è riportato il profilo dell'induzione magnetica calcolata all'altezza di 1 m dal suolo: considerando il valore della portata in corrente in servizio normale pari a 1330 A, il picco dell'induzione magnetica risulta pari a 7,2. µT in asse cavo.

<p align="center"><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.14 di 37</p>

La mappa verticale dell'induzione magnetica è rappresentata in fig. 6, da cui si evince che il valore di  $3 \mu\text{T}$  è presente a qualunque quota a 4 m di distanza dall'asse dell'elettrodotto (costituito da due terne di cavi).

**La semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) per l'ultimo tratto del circuito 2 (tratto costituito da due linee da 3X1X500 mmq) risulta pertanto pari a 4 m;** le rare costruzioni risultano esterne alla fascia.

**3) (tre circuiti affiancati, tratto che va dalla torre H12 alla stazione di trasformazione): tre linee costituite ognuna da tre cavi unipolari a trifoglio interrati in cavo 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>**

Nella fig. 7 sono indicati i dati geometrici dei cavi nel tratto considerato.

Nella fig. 8 è riportato il profilo dell'induzione magnetica calcolata all'altezza di 1 m dal suolo: considerando il valore della portata in corrente in servizio normale complessivamente pari a 1995 A, il picco dell'induzione magnetica risulta pari a  $14,5 \mu\text{T}$  in asse cavo.

La mappa verticale dell'induzione magnetica è rappresentata in fig.9, da cui si evince che il valore di  $3 \mu\text{T}$  è presente a qualunque quota a 6 m di distanza dall'asse dell'elettrodotto (costituito da tre terne di cavi).

**La semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) per i circuiti 1, 2 e 3 (ultimo tratto nei pressi della stazione AT/MT) risulta pertanto pari a 6 m;** le rare costruzioni risultano esterne alla fascia.

#### **d) Sbarre 30 kV dell'edificio quadri di stazione**

Nella fig. 10 sono indicati i dati geometrici relativi alle sbarre 30kV del quadro 30 kV dell'edificio quadri di stazione; nell'ipotesi più gravosa di impiego di quadri compatti isolati in aria, le sbarre 30kV della cabina di consegna saranno costruite in rame e poste ad interasse pari a 0,25 m ed a quota 1,10 m dal pavimento; la corrente in servizio normale risulta pari a 1600 A .

Nella fig. 11 è riportato il profilo dell'induzione magnetica calcolata all'altezza di 1 m dal suolo; l'induzione magnetica risulta pari a  $3 \mu\text{T}$  a circa 10 m dall'asse sbarre 30 kV.

La mappa verticale dell'induzione magnetica è rappresentata in fig. 12, da cui si evince che il valore di  $3 \mu\text{T}$  è presente a qualunque quota a meno di 10 m di distanza dall'asse delle sbarre 30 kV.

<p><b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b></p>	<p>Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b></p>	<p>Documento: <b>RT. 02</b></p>	
	<p>Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b></p>	<p>REV. N. 00</p>	<p>Pag.15 di 37</p>

**La semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) risulta pertanto pari a 9 m;** non sono presenti altre costruzioni nella zona esterna all'edificio quadri ad una distanza inferiore ai 9 m.

**e) Cavo interrato 150 kV da 400 mm<sup>2</sup> in alluminio per il collegamento alla Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna**

Nella fig. 13 sono indicati i dati geometrici relativi al cavo 150 kV di collegamento; il valore della corrente di servizio normale pari a 557 A .

Si riporta in allegato (fig. 14) il profilo dell'induzione magnetica calcolata all'altezza di 1 m dal suolo: considerando il valore della portata in corrente in servizio normale pari a 557 A, il picco dell'induzione magnetica risulta pari a 2,2 µT in asse linea.

La mappa verticale dell'induzione magnetica è rappresentata in allegato (fig. 15), da cui si evince che il valore di 3 µT è presente a qualunque quota a meno di **2,8 m** di distanza dall'asse dell'elettrodotto; le rare costruzioni risultano esterne alla fascia.

**g) Sistema 150 kV stazione produttore**

Per la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica dei sistemi a 150 kV, i rilievi eseguiti nelle stazioni già in servizio aventi stesse caratteristiche consentono di effettuare la previsione dei campi elettromagnetici al suolo per le diverse condizioni di esercizio e nei punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna). Vedi configurazione geometrica sbarre (collegamenti) di figura 16.

Il campo magnetico ad 1 m dal suolo risulta massimo sempre in asse alle medesime sbarre (collegamenti), con punta di 17 µT, che si riducono a meno di 3 µT **già a circa 15 m** dalla proiezione dell'asse, ipotizzando una corrente pari a 870 A, valore cautelativo corrispondente alla massima portata di corrente in servizio normale del conduttore da 31,5 mm a 150 kV (come definita dalla norma CEI 11-60 ed. II e dall'art. 6 del DPCM 8/7/03).Vedi figura 17, 18 e 19.

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.16 di 37

## 5. CAMPI ELETTRICI

Tutti i cavi interrati sono schermati nei riguardi del campo elettrico, che pertanto risulta nullo in ogni punto circostante a dette parti d'impianto.

Con riferimento al campo elettrico al suolo, i valori massimi si rilevano in corrispondenza delle sbarre (collegamenti) 150 kV con punta di 1,9 kV/m, che si riducono a circa 0,4 kV/m già a circa 15 m dalla proiezione dell'asse delle sbarre (collegamenti).

I risultati della verifica dei campi elettrici sono in accordo con i valori rilevati nelle stazioni già in servizio aventi le stesse caratteristiche.

Tali valori, desumibili dal diagramma della figura 18 ( $E_{\text{eff}} = 1,9$  kV/m alla distanza di 4 m dall'asse delle sbarre/collegamenti) è sono compatibili con le prescrizioni del DPCM 08 luglio 2003 (valore massimo consentito  $E_{\text{eff}} = 5$  kV/m), e si riducono ulteriormente all'esterno della recinzione di stazione. E' inoltre opportuno tenere presente che nella stazione non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, i quali di solito vengono eseguiti in assenza di carico.

## 6. CONCLUSIONI

Utilizzando il programma di simulazione EMF sono state determinate le fasce di rispetto previste dal DPCM 08.07.2003.

Con riferimento ai cavi interrati 30 kV, come precisato al punto a) del paragrafo 4.2 della presente relazione "le linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)" costituiscono uno dei casi di esclusione di applicazione di detta metodologia. Pertanto nel caso in esame la determinazione della DPA associata del suddetto collegamento elettrico non risulta necessaria.

Con riferimento ai cavi interrati 30 kV tra le torri di smistamento e la stazione elettrica 150/30 kV produttore, la semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) è pari circa **3 m** per il tratto che va dalla torre H6 alla torre H11; la semiampiezza aumenta fino ad **4 m** per il tratto che va dalla torre H11 alla torre H12.

La semiampiezza della fascia di rispetto (DPA) per il tratto che va dalla torre H12 alla stazione di trasformazione, risulta pari a circa **6 m**, mentre è di **9 m** per le sbarre 30 kV dell'edificio quadri di stazione.




<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.17 di 37

La semiampiezza della fascia di rispetto risulta pari a **2,8 m** per il collegamento in cavo interrato tra stazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna, è pari a circa **15 m** per i tratti di collegamento in conduttore nudo a 150 kV della stazione 150/30 kV produttore.

L'esame del tracciato di posa consente di verificare che le fasce di rispetto non interferiscono con nessuna opera abitativa.

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.18 di 37

 pannello di configurazione

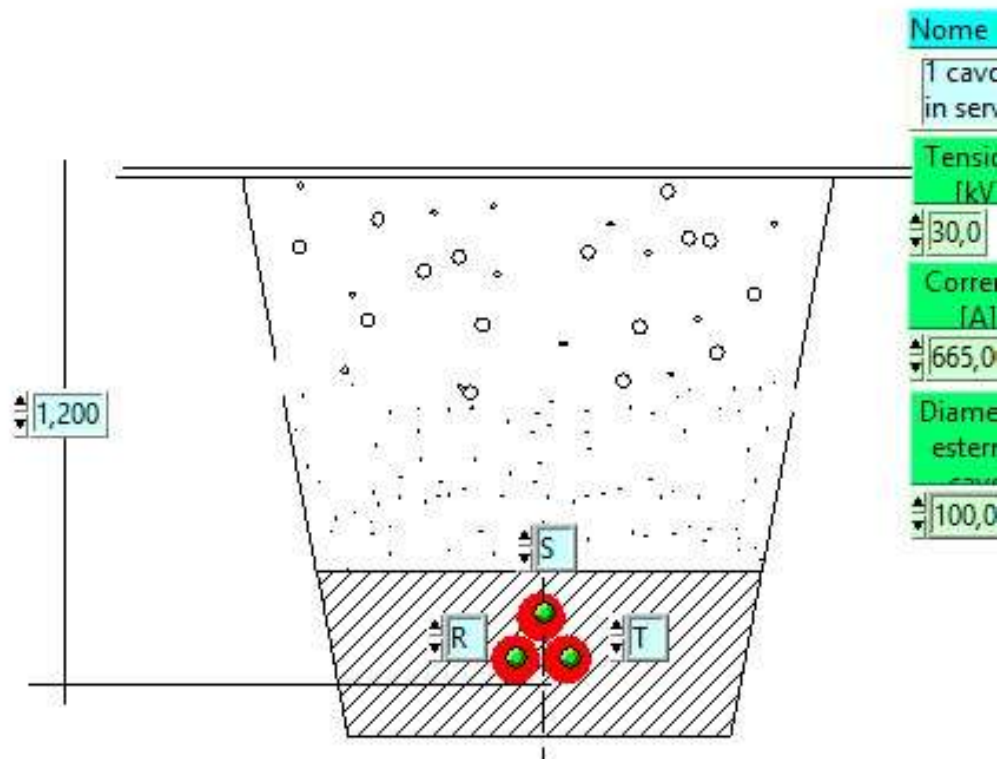


Fig. 1- gruppo di tre cavi unipolari a trifoglio interrati  $3 \times 1 \times 500 \text{ mm}^2$  corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.19 di 37

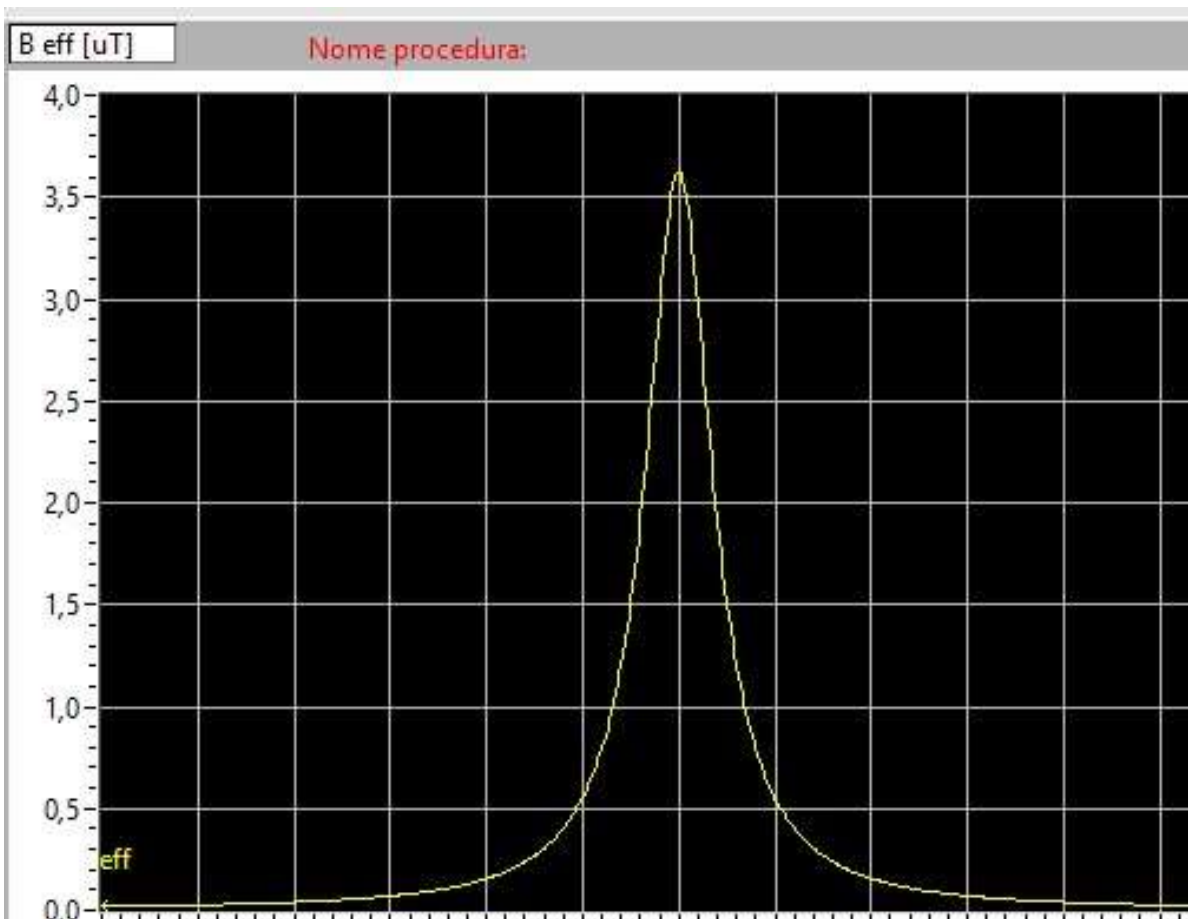



Fig. 2 - gruppo di tre cavi unipolari a trifoglio interrati  $3 \times 1 \times 500 \text{ mm}^2$   
 Profilo laterale dell'induzione magnetica per la corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.20 di 37

 Visualizza mappe colorate

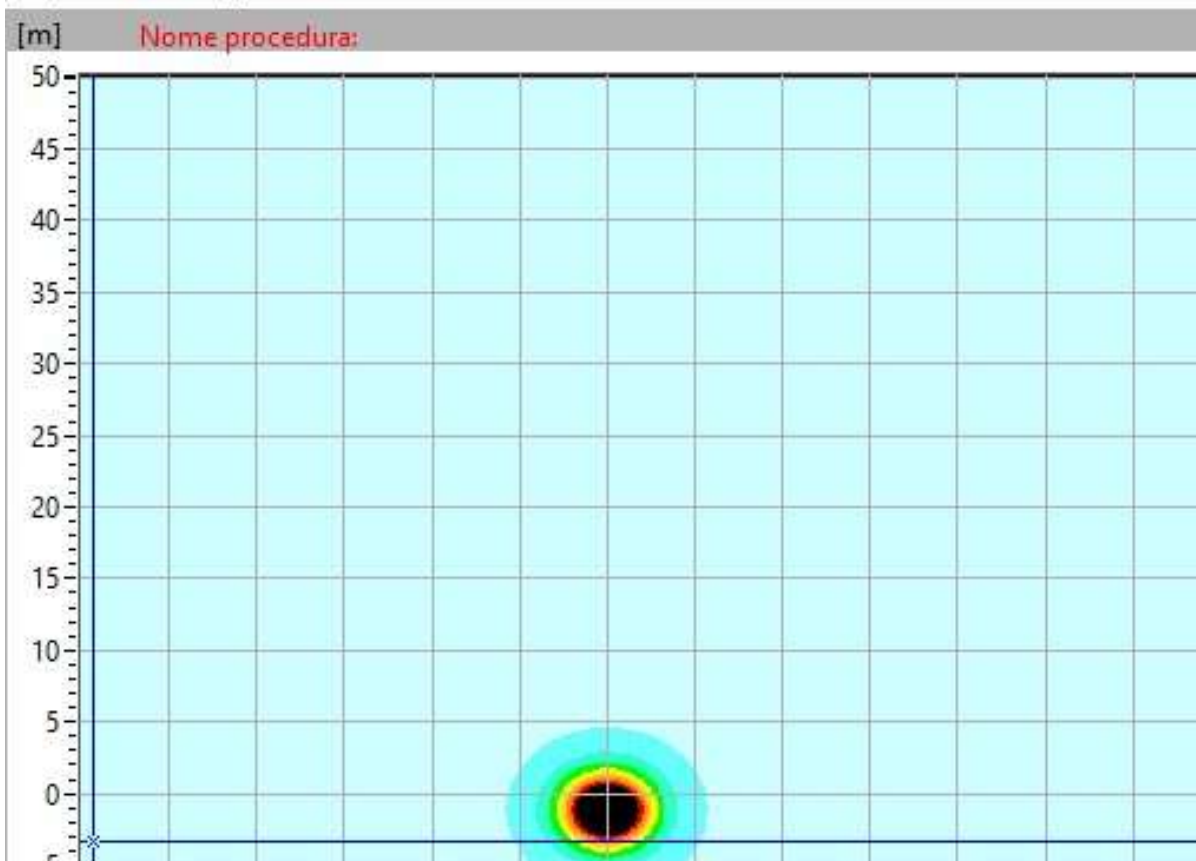



Fig. 3 - cavo 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
 Mappa verticale dell'induzione magnetica per la corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.21 di 37

 pannello di configurazione

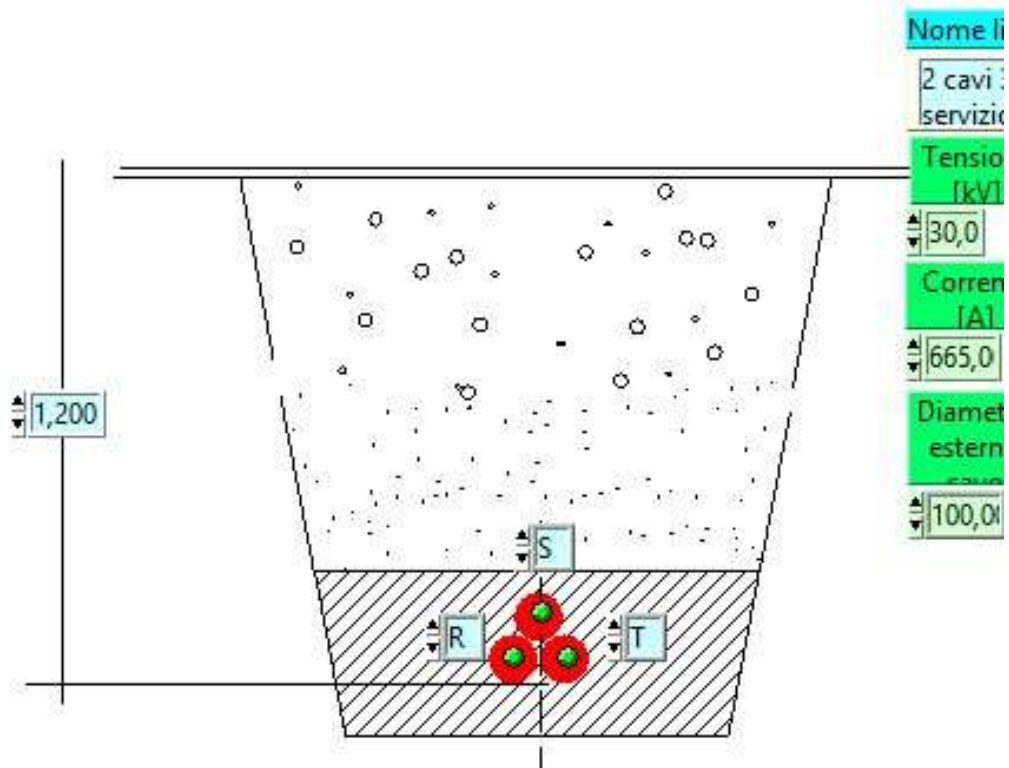


Fig. 4 - due gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
 cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
 corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.22 di 37

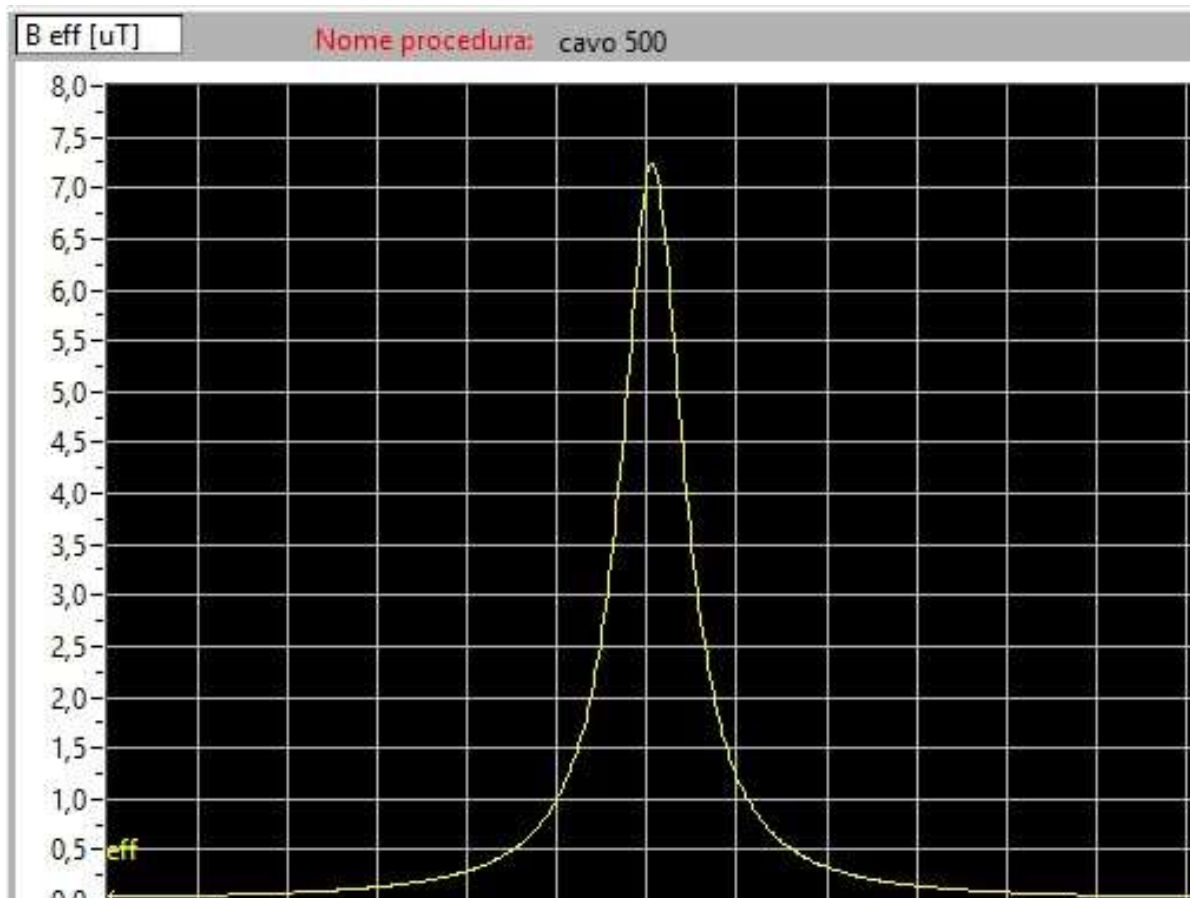


Fig. 5 - due gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
 cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
 Profilo laterale dell'induzione magnetica per la corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di          Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.23 di 37

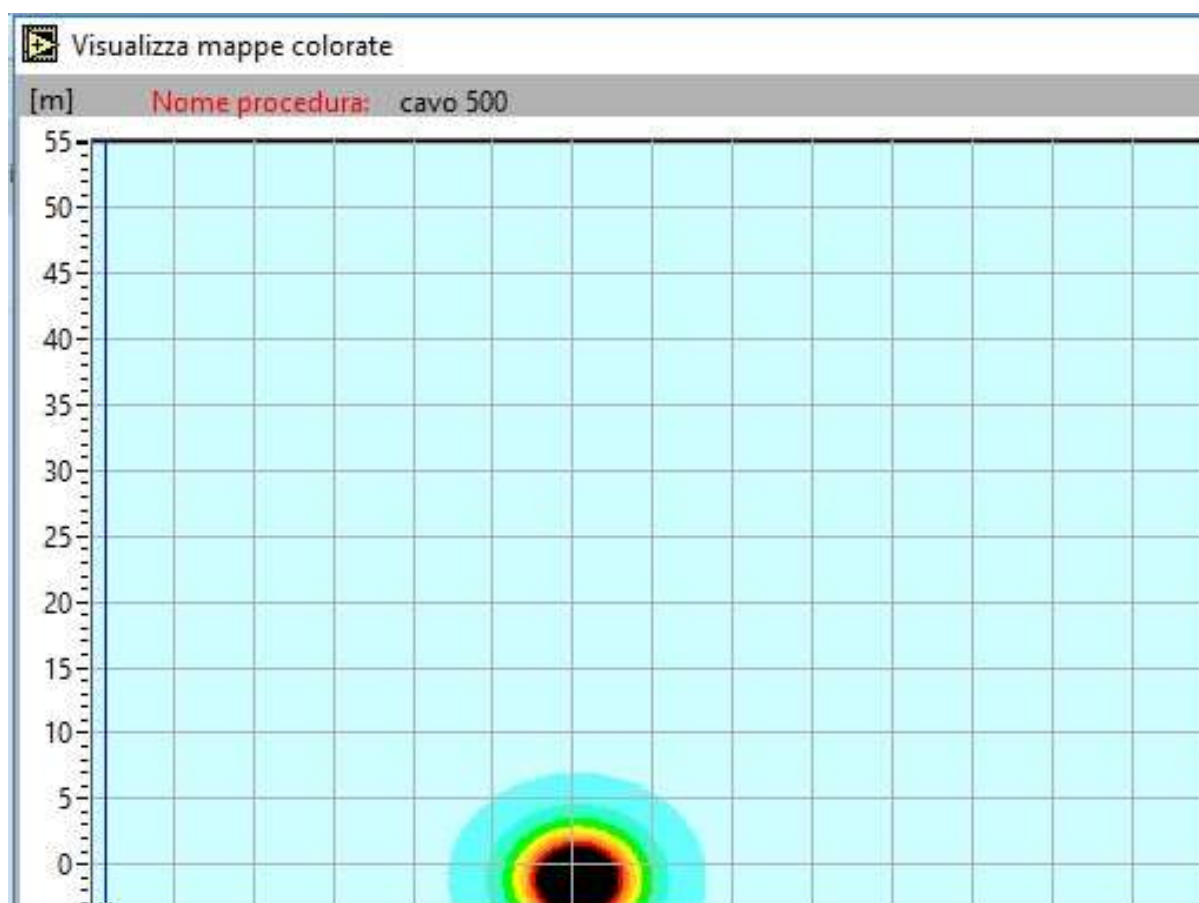



Fig. 6 - due gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
 cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
 Mappa verticale dell'induzione magnetica per la corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.24 di 37

 pannello di configurazione

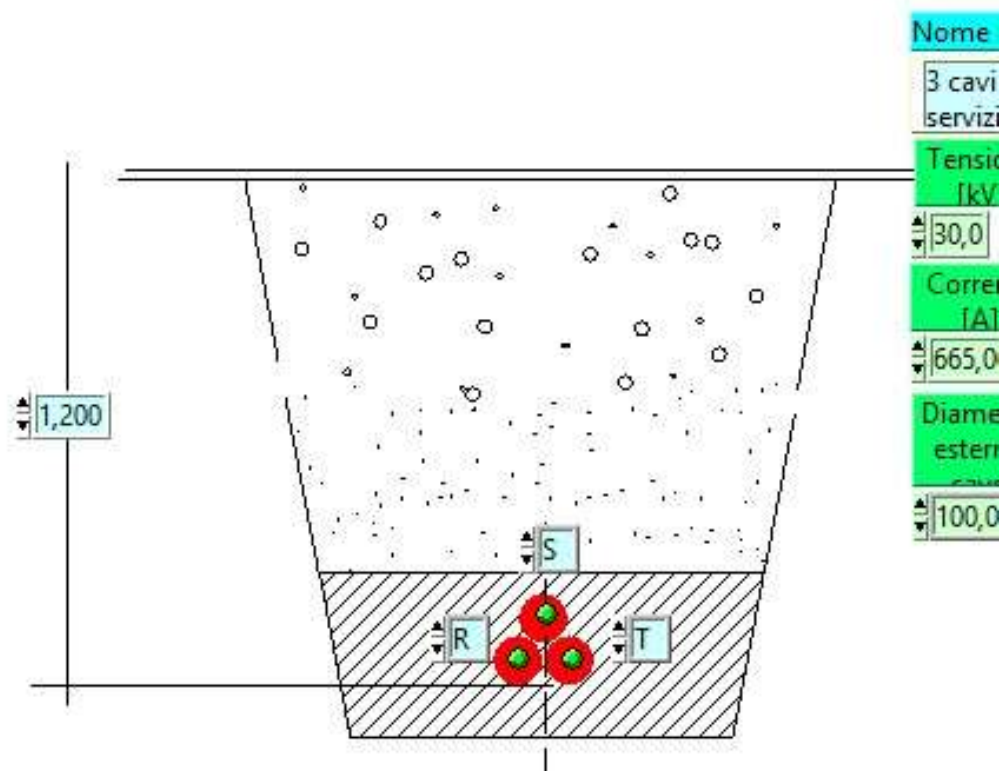


Fig. 7 - (tre circuiti affiancati) tre gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
corrente in servizio normale



<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.25 di 37

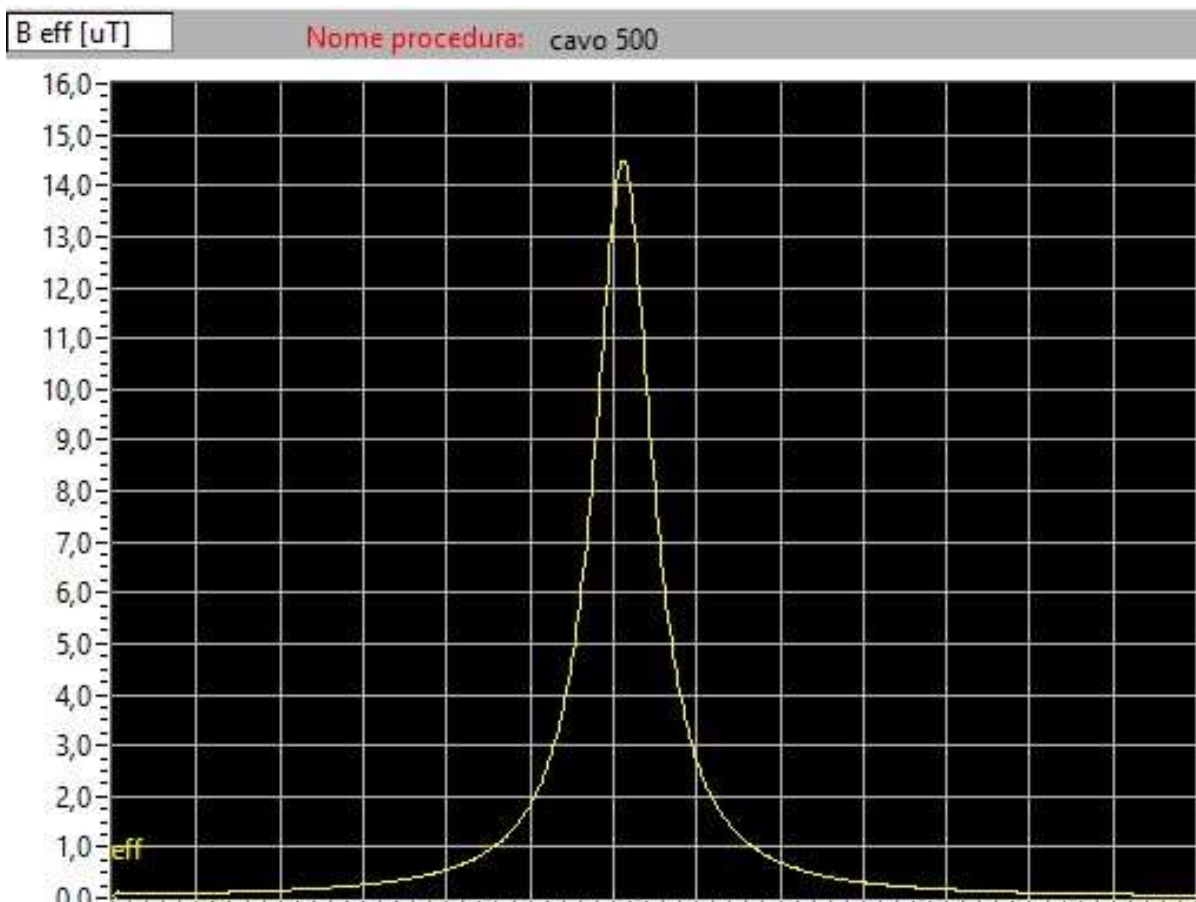


Fig. 8 - (tre circuiti affiancati) tre gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
 cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
 corrente in servizio normale  
 profilo laterale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00 Pag.26 di 37

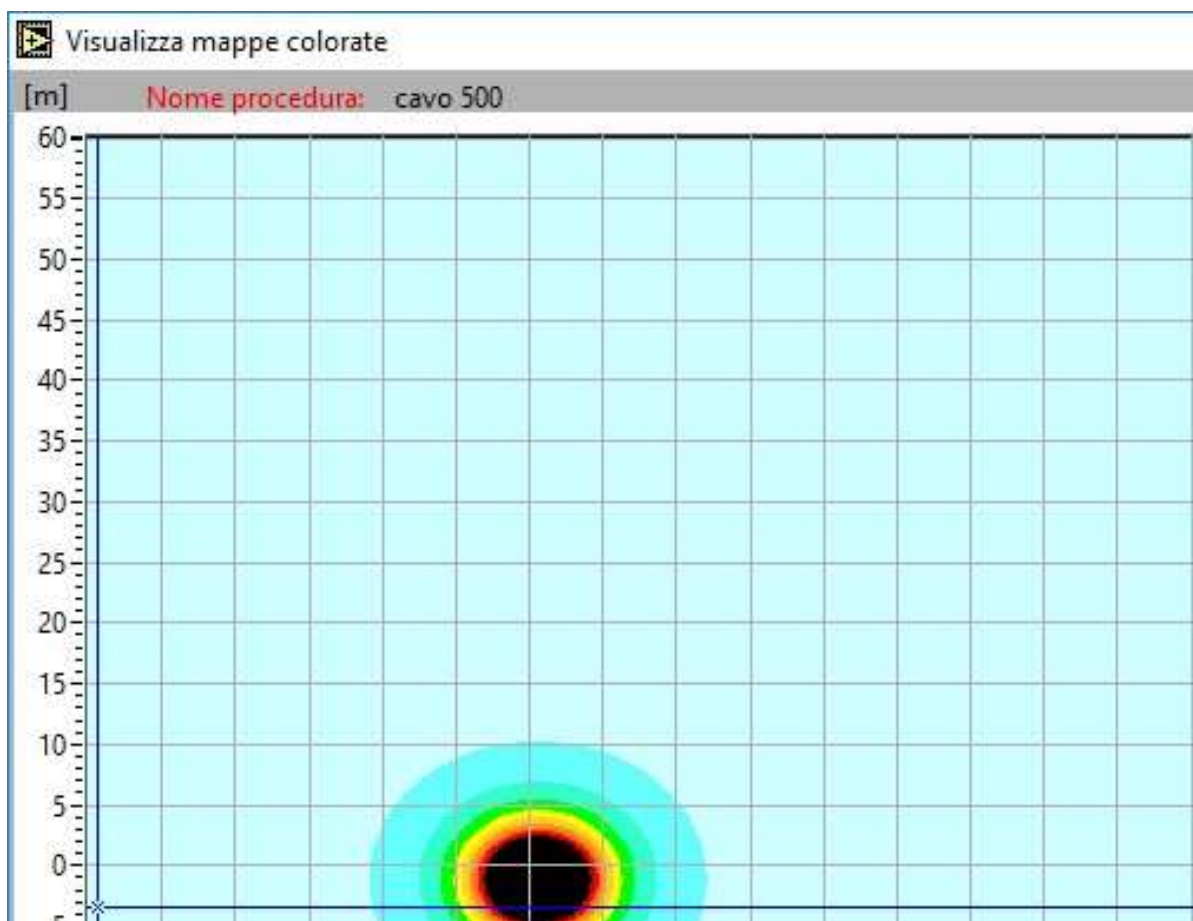
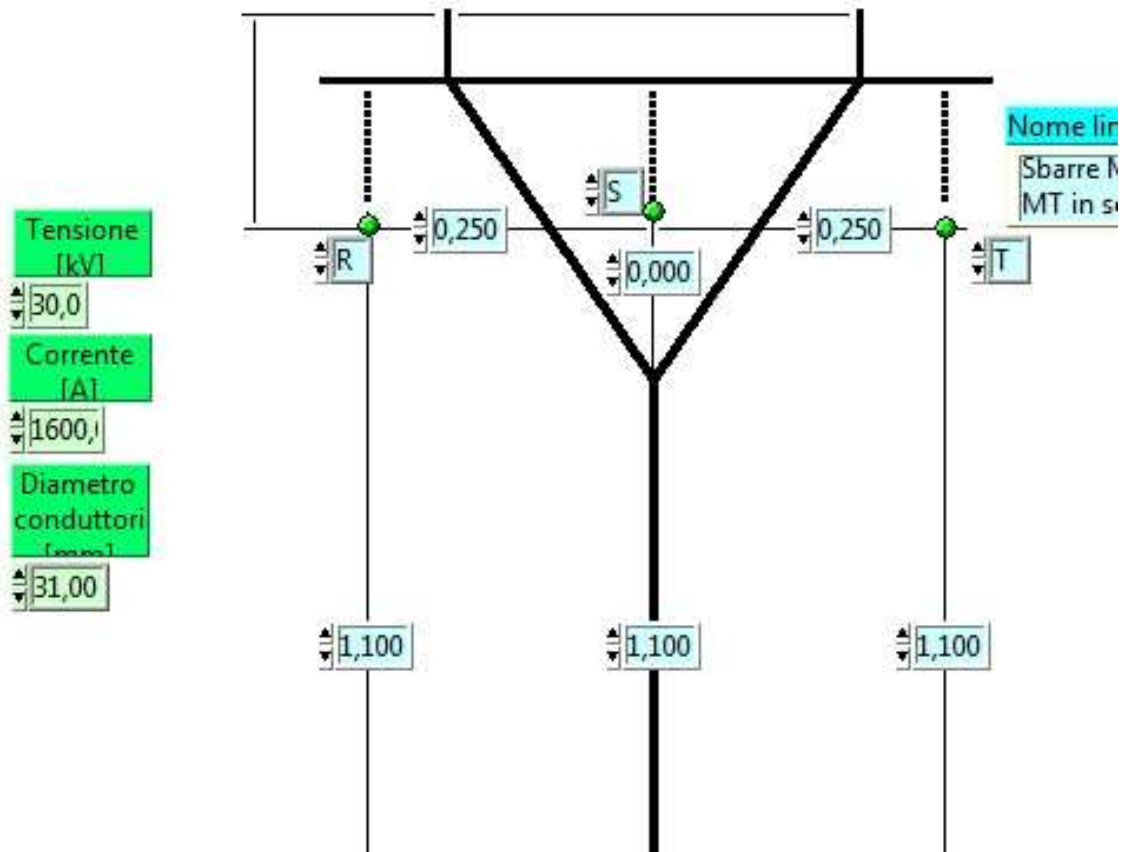


Fig. 9 (tre circuiti affiancati) - tre gruppi di tre cavi unipolari a trifoglio interrati:  
cavi 3 x 1 x 500 mm<sup>2</sup>  
corrente in servizio normale  
mappa verticale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.27 di 37



**Fig. 10** - sbarre 30 kV dell'edificio quadri  
 corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.28 di 37

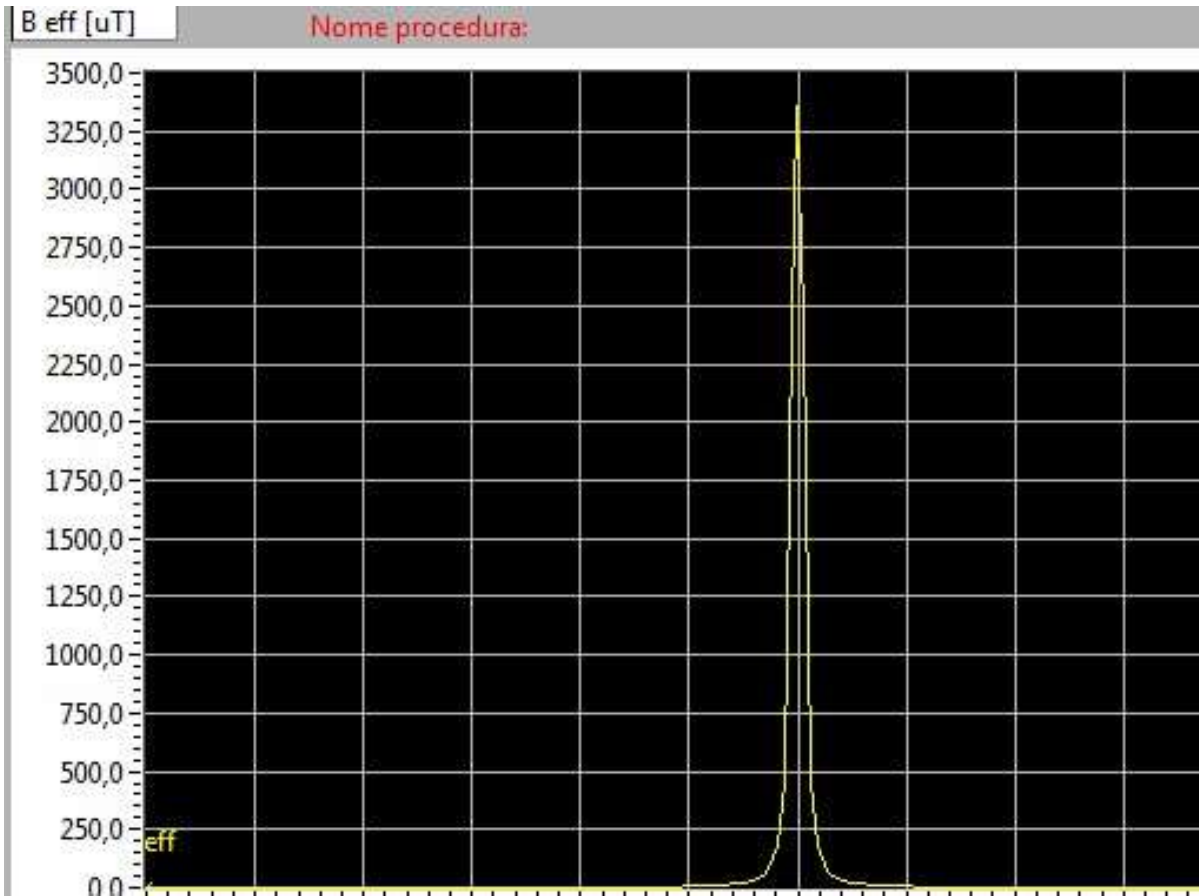


Fig. 11 - sbarre 30 kV dell'edificio quadri  
 corrente in servizio normale  
 profilo laterale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.29 di 37

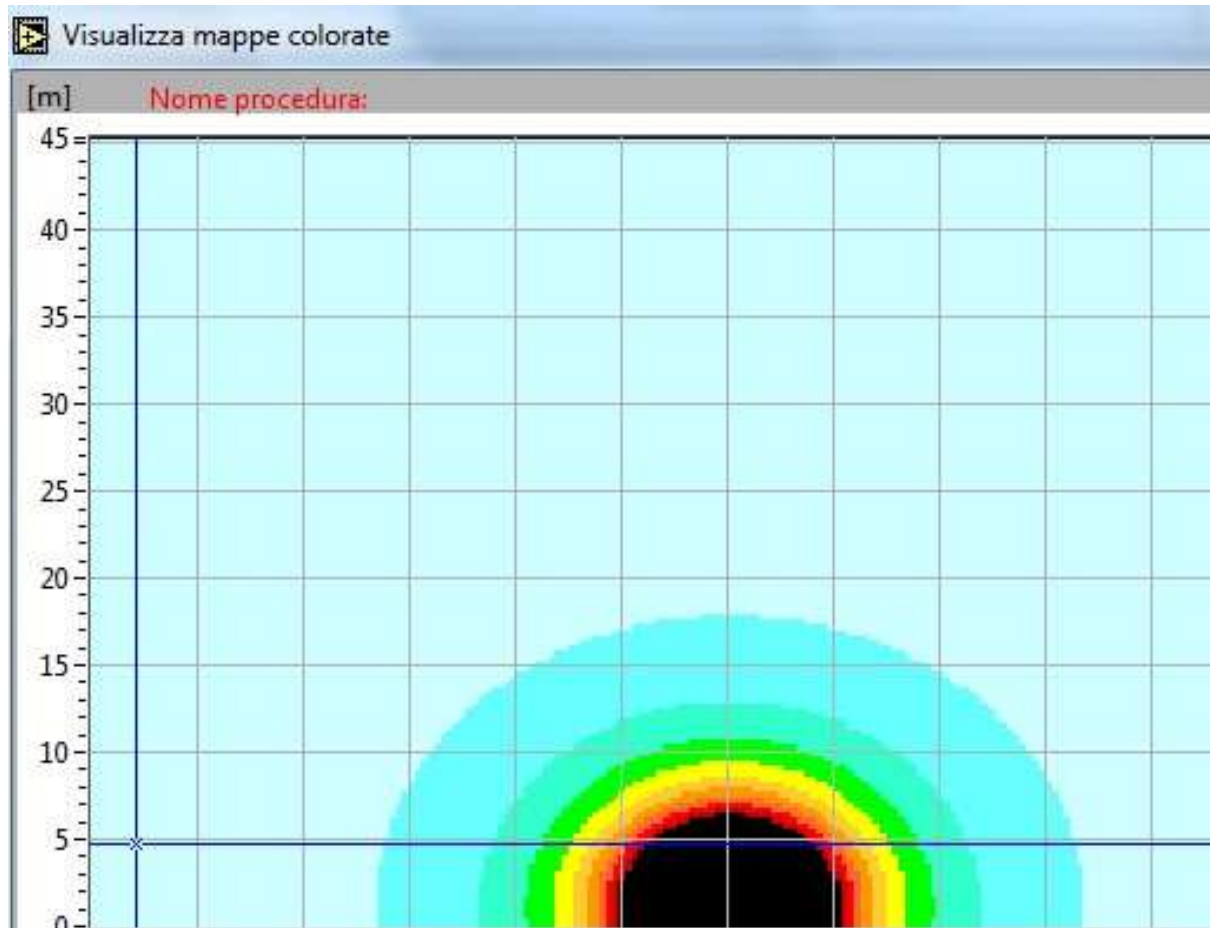



Fig. 12 – sbarre 30 kV dell'edificio quadri  
 corrente in servizio normale  
 mappa verticale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.30 di 37

 pannello di configurazione

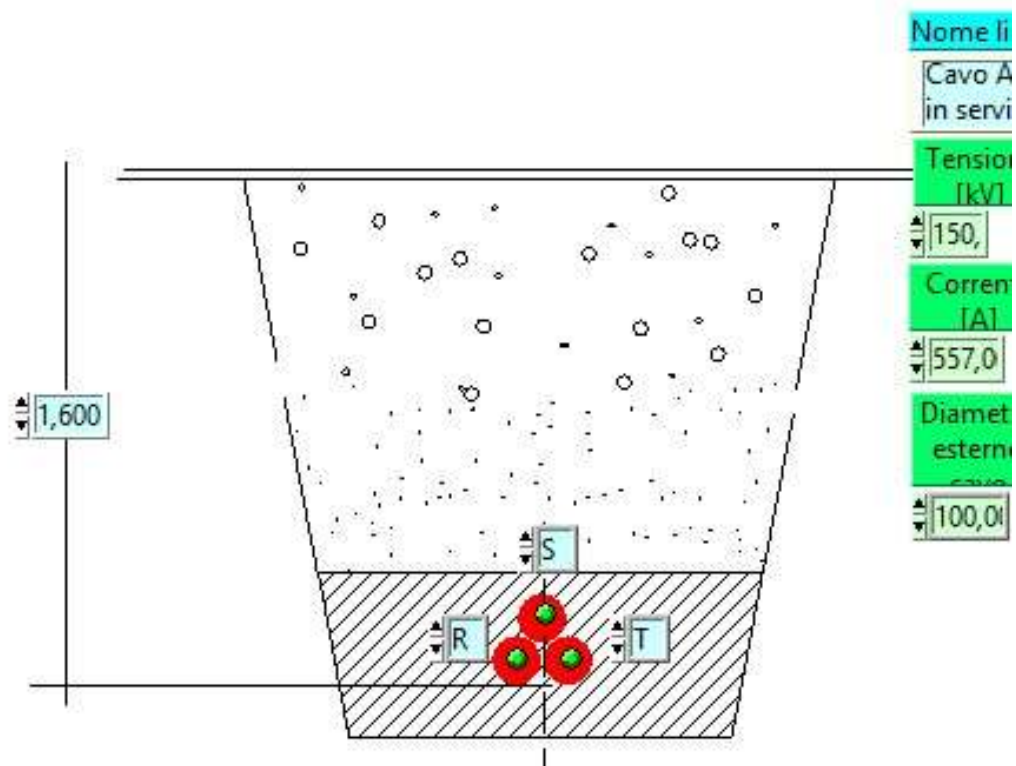


Fig. 13 – collegamento in cavo interrato a 150 kV stazione 150/30 kV – Stazione Elettrica di Terna a 150 kV di Castellaneta.  
corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.31 di 37

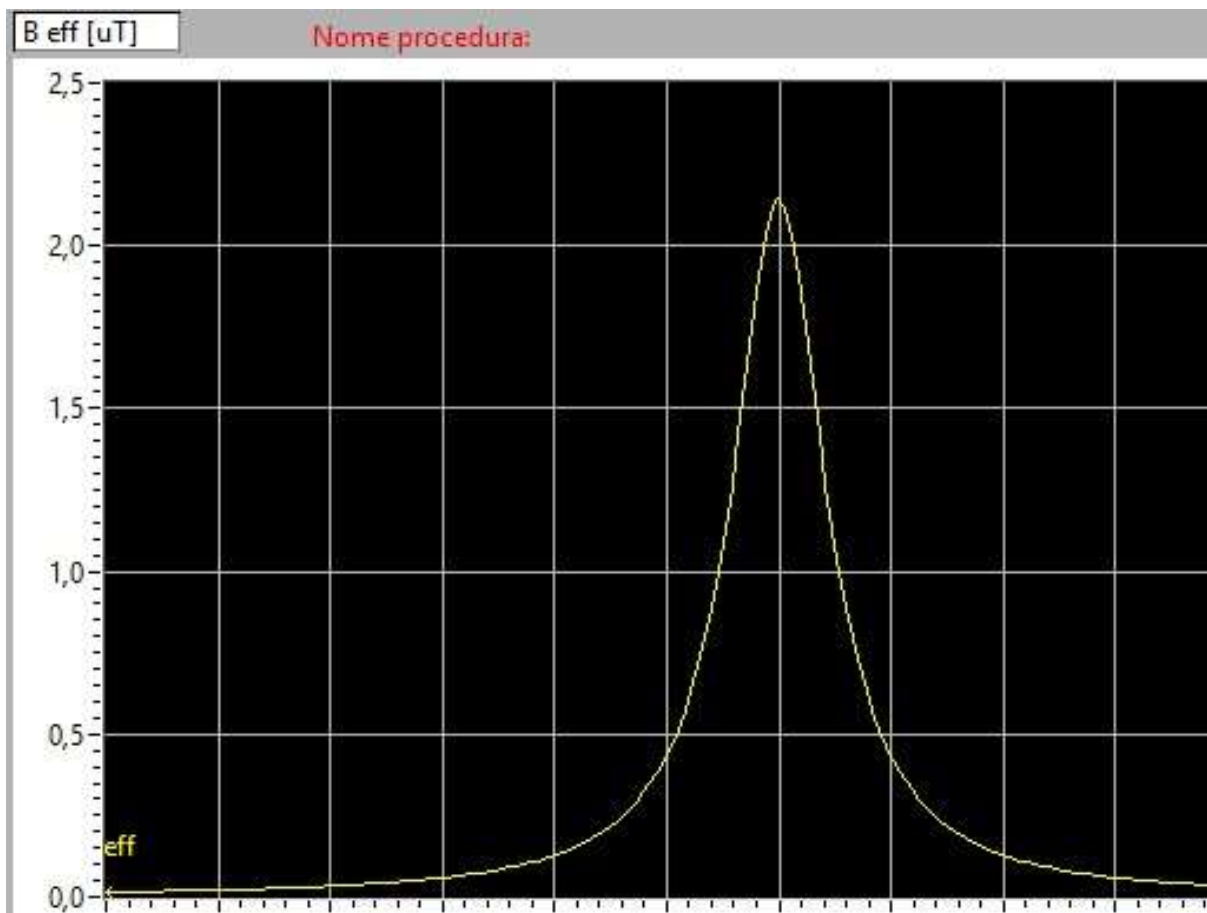



Fig. 14 – collegamento in cavo interrato a 150 kV stazione 150/30 kV – Stazione Elettrica di Terna a 150 kV di Castellaneta.  
 corrente in servizio normale  
 profilo laterale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di          Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA          CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.32 di 37

 Visualizza mappe colorate

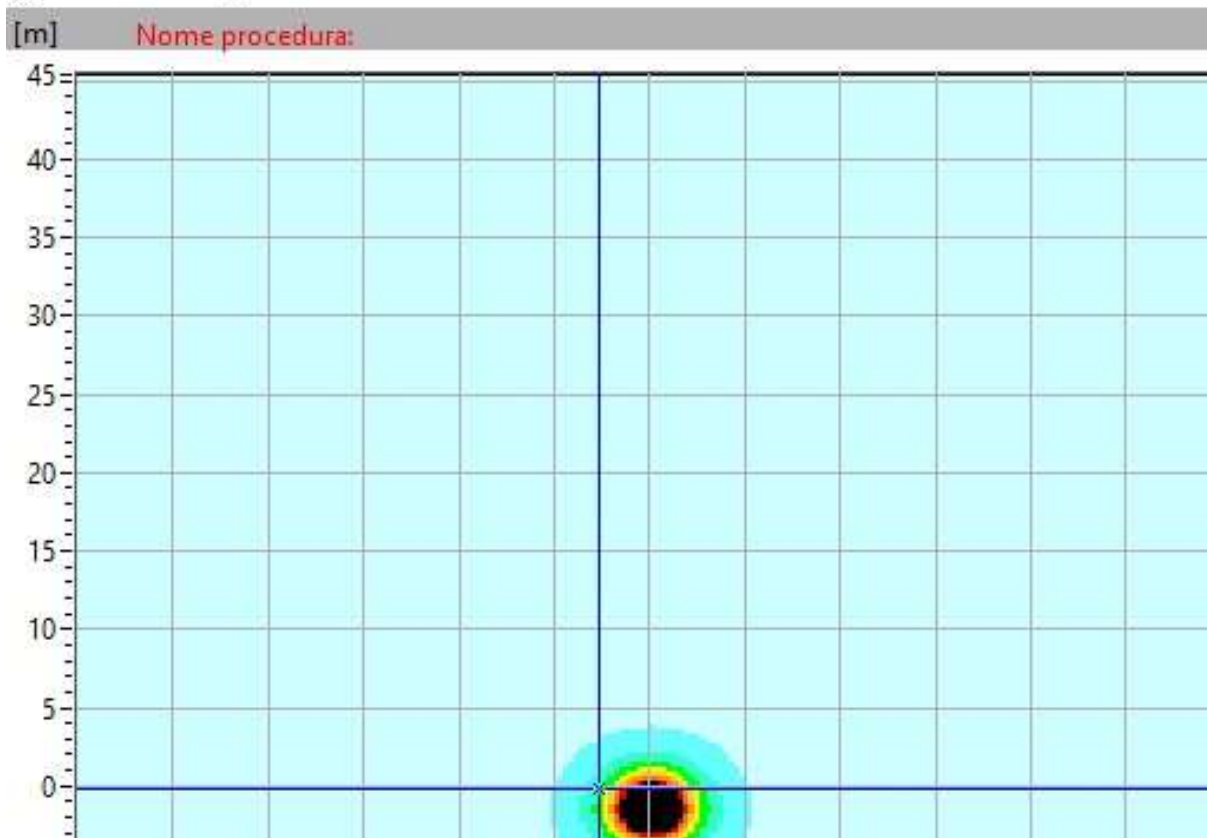


Fig. 15 – collegamento in cavo interrato a 150 kV stazione 150/30 kV – Stazione Elettrica di Terna a 150 kV di Castellaneta.  
 corrente in servizio normale  
 mappa verticale dell'induzione magnetica



<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.33 di 37

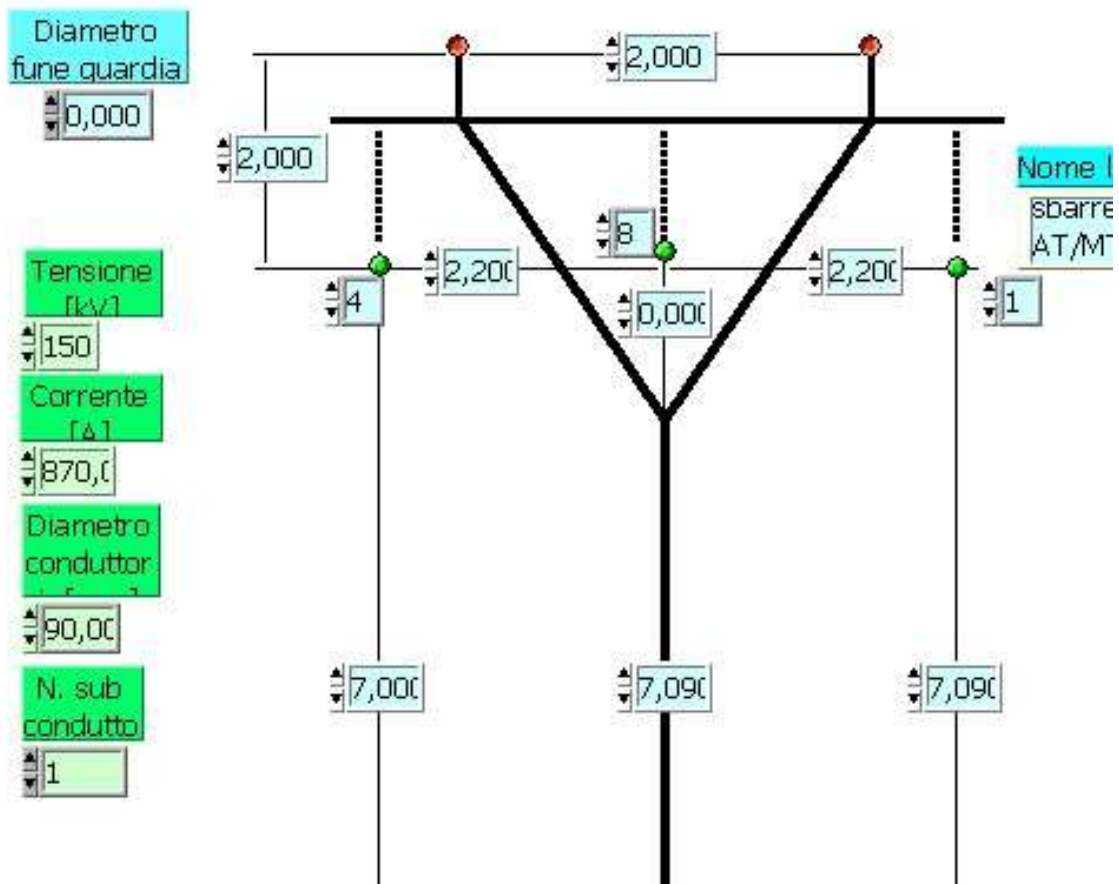


Fig. 16: sbarre di smistamento 150 kV produttori e stazione 150/30 kV produttore corrente in servizio normale

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.34 di 37

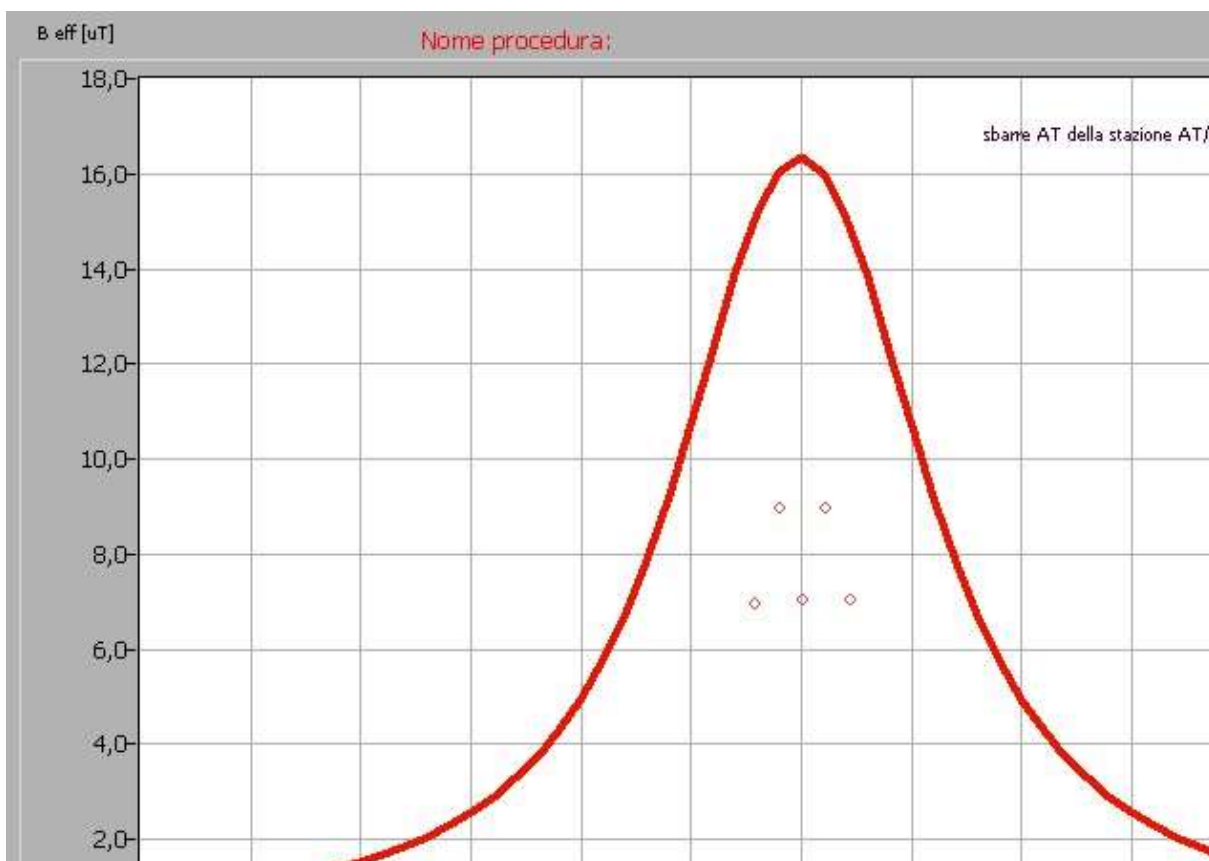


Fig.17 : sbarre di smistamento 150 kV produttori e stazione 150/30 kV produttore  
 corrente in servizio normale  
 profilo laterale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.35 di 37

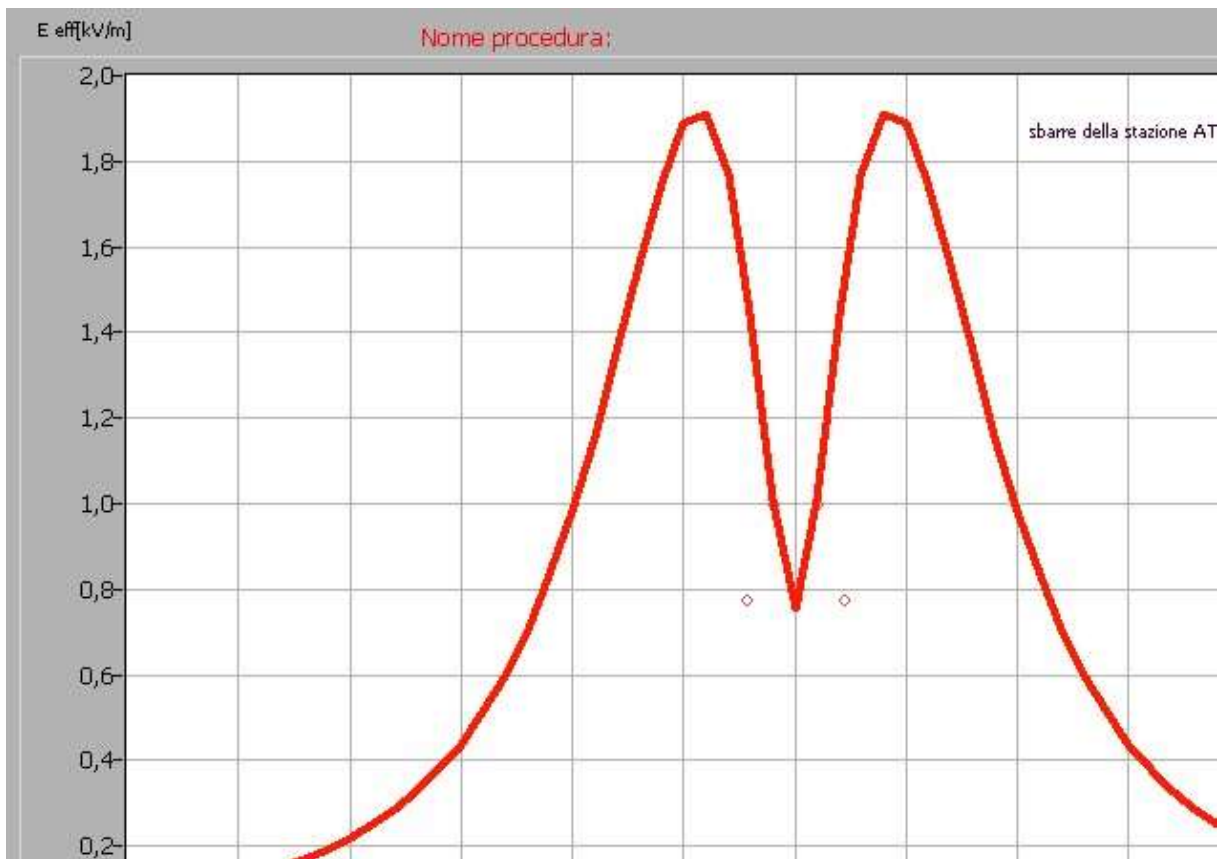


Fig. 18 : sbarre di smistamento 150 kV produttori e stazione 150/30 kV produttore  
corrente in servizio normale  
profilo laterale del campo elettrico

<b>COGEIN ENERGY</b> <b>S.R.L.</b>	Impianto: <i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.36 di 37

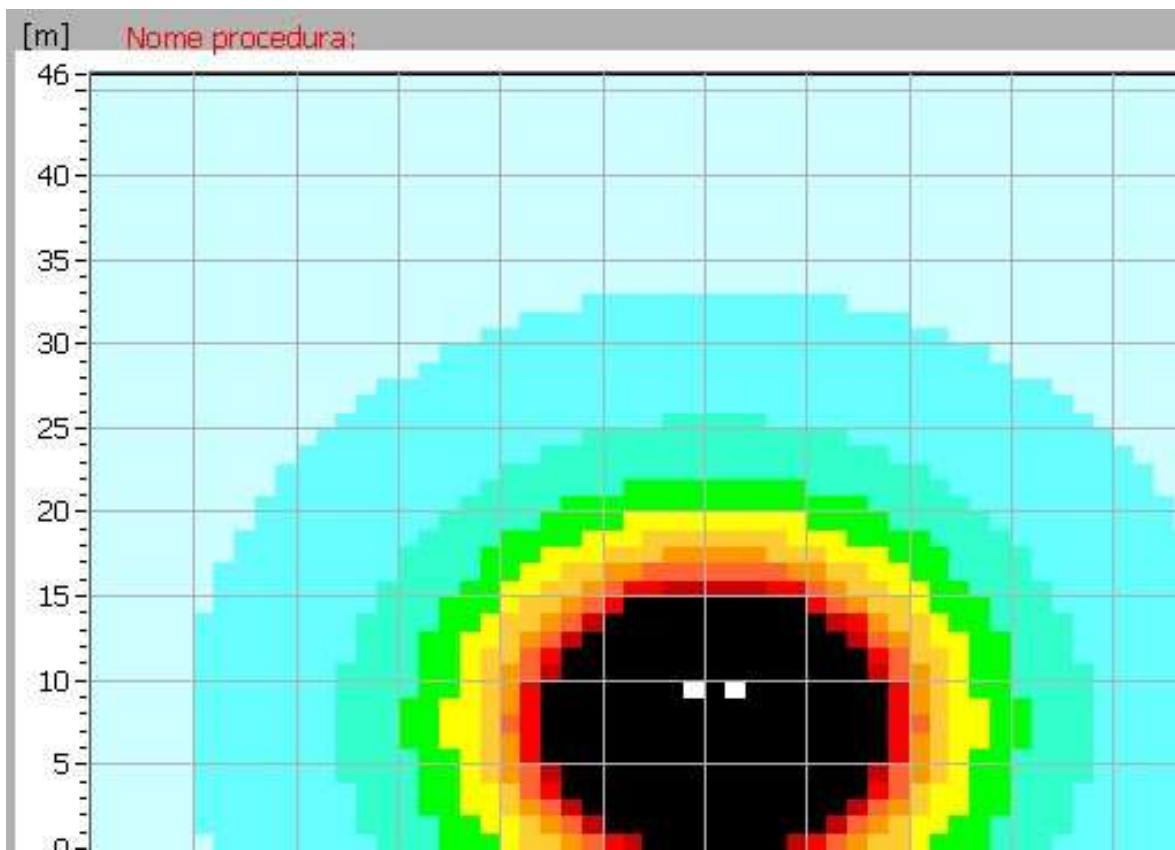


Fig. 19 : sbarre di smistamento 150 kV produttori e stazione 150/30 kV produttore  
 corrente in servizio normale  
 mappa verticale dell'induzione magnetica

<b>COGEIN ENERGY S.R.L.</b>	Impianto: <b><i>Impianto eolico di potenza nominale 72 MW di Acquaviva delle Fonti</i></b>	Documento: <b>RT. 02</b>	
	Titolo: <b>RELAZIONE TECNICA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI</b>	REV. N. 00	Pag.37 di 37

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
2.1 Riferimenti normativi .....	3
2.2 Descrizione dell’impianto.....	5
2.2.1 Generalità .....	5
2.2.2 Collegamenti in cavo interrato 30 kV tra gli aerogeneratori .....	5
2.2.3 Collegamento in cavo interrato 30 kV tra il campo eolico e la stazione di trasformazione 150/30 kV produttore.....	6
2.2.4 Collegamento in cavo interrato 150 kV tra stazione di trasformazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna .....	6
3. Caratteristiche tecniche collegamenti in cavo interrato 30 kV .....	6
3.1 Caratteristiche tecniche del raccordo 150 kV tra la stazione di trasformazione 150/30 kV produttore e la Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna .....	8
4. CAMPI MAGNETICI .....	8
4.1 Generalità.....	8
4.2 CALCOLO DELLE DPA .....	9
a) Torri eoliche .....	10
b) Collegamento in cavo interrato 3x1x95 mm <sup>2</sup> 18/30kV, 3x1x185 mm <sup>2</sup> 18/30kV e il cavo interrato 3x1x300 mm <sup>2</sup> 18/30 kV con conduttore in alluminio, tra le torri eoliche.....	12
c) Collegamento in cavo interrato 3x1x500 mm <sup>2</sup> 18/30kV tra le torri eoliche di smistamento e la stazione 150/30 kV del produttore.....	12
d) Sbarre 30 kV dell’edificio quadri di stazione .....	14
e) Cavo interrato 150 kV da 400 mm <sup>2</sup> in alluminio per il collegamento alla Stazione Elettrica 380/150 kV Castellaneta di Terna .....	15
g) Sistema 150 kV stazione produttore .....	15
5. CAMPI ELETTRICI .....	16
6. CONCLUSIONI .....	16