ANALISI PREVISIONALE DI IMPATTO MAGNETICO

Impianto di produzione energia eolica “Bric Chioggia” Comune di Calice Ligure (SV)

TECNICAMBIENTE
COSTRUIAMO CERTEZZE.

ACUSTICA
VIBRAZIONI
CAMPI ELETTROMAGNETICI
CONTENIMENTO ENERGETICO

Via Vincenzo Russo, 9
20127 – Milano (MI)
Telefono: (+39) 02 280 405 10
Telefax: (+39) 02 268 933 70

E-Mail: info@tecnicambiente.it
www.tecnicambiente.it

Report Nr.: **CM27-13_AIM**
Data: **16.09.2011**

Committente:
Elettrostudio Energia S.p.A.
Via Lavaredo 44/52
30174 Venice - Mestre

Intervento:
VERIFICA PREVISIONALE DI IMPATTO MAGNETICO
Impianto di produzione energia eolica “Bric Chioggia”
Calice Ligure (SV)

Autori:
Dott. MARCO PAOLICCHIO

Relazione	6	Pagine A4
Allegato 1	1	Pagina A3
Allegato 2	1	Pagine A4

TECNICAMBIENTE
VIA V. RUSSO, 9 - 20127 MILANO
TEL. 02 28040510 FAX 02 26893370

SOMMARIO

OBIETTIVO DELLO STUDIO 2
RIFERIMENTI NORMATIVI 2
DATI ANAGRAFICI 2
METODOLOGIA DI ANALISI 3
DATI DI INPUT 3
RISULTATI DELLE ANALISI E CONCLUSIONI 5

ALLEGATI

ALLEGATO 1 –SEZIONE TIPOLOGICA
ALLEGATO 2 – DESCRIZIONE DEL TOOL DI CALCOLO 2D

OBIETTIVO DELLO STUDIO

Lo scopo del presente lavoro è di valutare l'impatto magnetico generato da una nuova linea elettrica interrata a 15 kV da realizzarsi nel parco eolico "Bric Chioggia" di Calice Ligure (SV) per il collegamento di 2 nuovi aerogeneratori da 1,8 MW ciascuno. In particolare sono state determinate le fasce di rispetto della linea elettrica in corrispondenza di una sua sezione tipologica.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge Quadro n. 36, del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- 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".
- DECRETO 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- L.R. n 18/1999 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia (B.U.R.L. 14.7.1999, n. 10)".

DATI ANAGRAFICI

Proprietà elettrodotti:	Elettrostudio Energia S.p.A.
Tipologia d'intervento:	Parco eolico (aggiunta di n.2 generatori da 1,8 MW/cad)
Area di insediamento:	località Bric Chioggia e Pian dei Corsi - Calice Ligure (SV)

TECNICAMBIENTE
VIA V. RUSSO, 9 - 20127 MILANO
TEL. 02 28040510 FAX 02 26893370

METODOLOGIA DI ANALISI

La valutazione ha preso in esame la sola componente magnetica in quanto il campo elettrico generato dalle linee interrate può essere sempre ritenuto trascurabile. L'impatto magnetico è stato determinato mediante le formule previsionali indicate nella guida tecnica CEI 211-4 ("Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"). Nello specifico sono stati calcolati i valori di induzione magnetica in corrispondenza di 1 sezione tipologica della linea elettrica ritenuta significativa.
Il calcolo è stato eseguito considerando sia la corrente nominale (condizione reale determinata dalla potenza massima degli aerogeneratori collegati) sia la portata di corrente in servizio permanente del cavo (condizione teorica determinata dalle caratteristiche costruttive e di interramento del cavo).

DATI DI INPUT

Valori di corrente

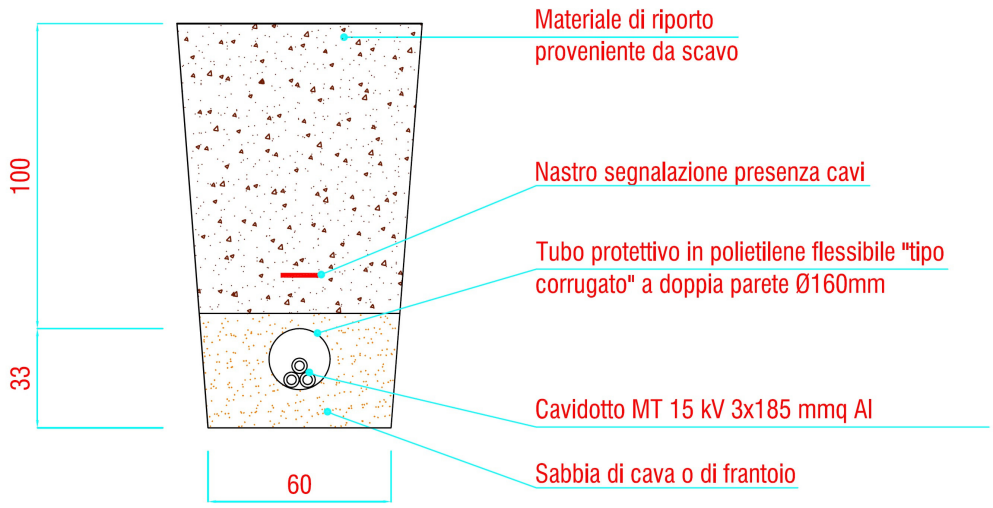
n_{linee} (numero di linee)	*1*	*Comunicato dal progettista*
U (tensione)	*15 kV*	*Comunicato dal progettista*
P_a (potenza aerogeneratore)	*1.8 MW*	*Comunicato dal progettista*
N_a (numero aerogenratori)	*2*	*Comunicato dal progettista*
I_{nom} (corrente nominale)	***140 A***	*= N_a P_a / U $3^{1/2}$ = 2x1800 / (15x1.7)*
Tipologia di cavo	*ARE4H1RX – 3 x 1x185*	*Comunicato dal progettista*
I_{pcsp} (corrente servizio permanente)	***365 A*** *@ p = 1 °Cm/W* ***272 A*** *@ p = 2 °Cm/W*	*Da scheda tecnica*

sezione nominale *conductor cross-section* (mm²)	posa in aria *open air installation* (A)	posa interrata *underground installation* p=1 °C m/w (A)	 p=2 °C m/w (A)
caratt. elettriche	**12/20 kV**	***electrical charact.***	
35	154	147	112
50	185	174	131
70	230	212	160
95	280	253	190
120	323	288	216
150	365	322	241
185	421	365	272
240	498	423	314
300	576	478	354

Stralcio scheda tecnica del cavo

TECNICAMBIENTE
VIA V. RUSSO, 9 - 20127 MILANO
TEL. 02 28040510 FAX 02 26893370

Schemi di posa e dati di input



Linea singola
Posa a trifoglio x_4=0.0182 mm y_4=-1.1677 mm x_8=-0.0182 mm y_8=-1.1677 mm x_12=0.0 mm y_12=-1.1363 mm
Corrente nominale 140 A
Corrente servizio permanente 365 - p = 1 °C*m/W* | 272 A - p = 2 °C*m/W*
Disposizione fasi non rilevante

N.B. Le coordinate x e y sono riferite al centro della trincea (x=0) e all'altezza del terreno (y=0).

TECNICAMBIENTE
VIA V. RUSSO, 9 - 20127 MILANO
TEL. 02 28040510 FAX 02 26893370

RISULTATI DELLE ANALISI E CONCLUSIONI

Nell'allegato "Sezione Tipologica" sono riportate:

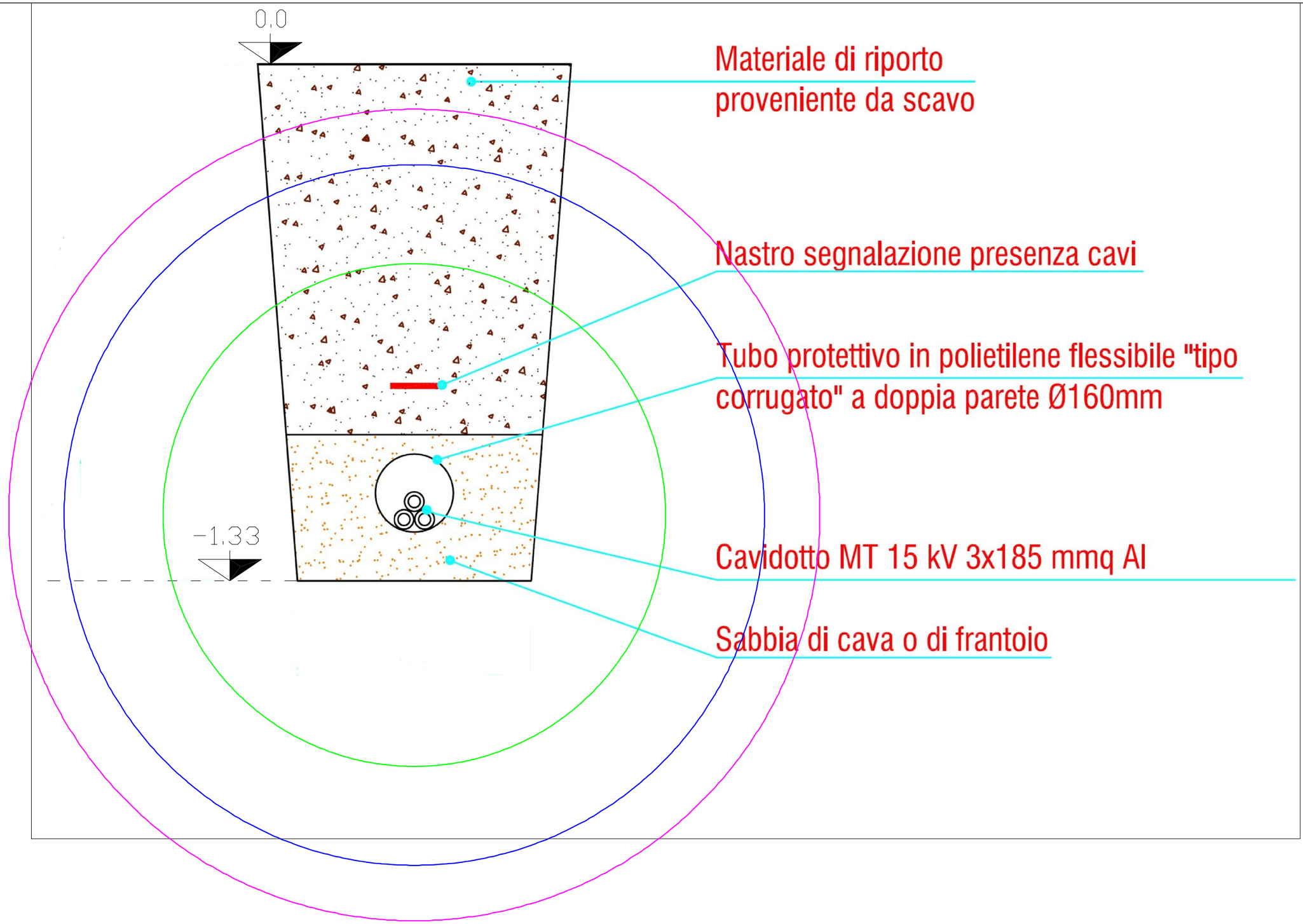
- la linea isolivello corrispondente a 3 μT determinata considerando la corrente nominale (linea colore verde);
- la sezione della fascia di rispetto (linea isolivello corrispondente a 3 μT - obbiettivo di qualità DPCM 8 luglio 2003) determinata considerando la portata di corrente in servizio permanente del cavo con resistività del terreno paria ad 1 °Cm/W (linea colore magenta);
- la sezione della fascia di rispetto determinata considerando la portata di corrente in servizio permanente del cavo con resistività del terreno paria a 2 °Cm/W (linea colore blu).

I risultati delle analisi indicano che l'impatto magnetico della linea elettrica presa in esame è tale da garantire sempre il rispetto delle norme in materia di tutela della popolazione dai campi magnetici generati da elettrodotti: tutti i punti della fascia di rispetto, anche di quella calcolata nelle condizioni più cautelative (I = 365 A), sono infatti situati al di sotto del terreno.

Milano, venerdì 16 settembre 2011

Dott. MARCO PAOLICCHIO





Legenda:

Isolinea di induzione magnetica pari a 3 μT- portata di corrente al limite termico (P = 1 °Cm/W)

Isolinea di induzione magnetica pari a 3 μT- portata di corrente al limite termico (P = 2 °Cm/W)

Isolinea di induzione magnetica pari a 3 μT - corrente nominale

Oggetto: ampliamento parco eolico "Bric Chioggia" Comune di Calice (SV)

Descrizione: fasce di rispetto in corrispondenza della sezione tipologica della linea interrata

Scala: 1:10

Lavoro svolto da: Dott. Marco Paolicchio di Tecnicambiente
v. Russo, 9 20127 Milano tel.:02.28040510 fax: 02.26893370

Data: 16/09/2011

ALLEGATO 1 - SEZIONE TIPOLOGICA

TECNICAMBIENTE
VIA V. RUSSO, 9 - 20127 MILANO
TEL. 02 28040510 FAX 02 26893370

ALLEGATO 2 – DESCRIZIONE DEL *TOOL* DI CALCOLO 2D

Di seguito è descritto il software 2D utilizzato per le simulazioni dei valori di induzione magnetica generati dalle linee elettriche.

Calcolo in un punto

Il valore di induzione magnetica in un punto viene calcolato mediante la seguente formula:

$$B = \sqrt{B_y^2 + B_z^2}$$

essendo y l'asse orizzontale ortogonale all'asse della linea elettrica e z l'asse verticale. Ciascuna di tali componenti è ottenuta dalla somma, nello spazio delle fasi, delle componenti fasoriali B_j:

$$B_{y(z)} = \sum_{j=1}^{n} B_{y(z),j}$$

Ciascuna delle componenti fasoriali $B_{x(z),j}$ è a sua volta ottenuta mediante la formula di Biot-Savart:

$$B_{y,j} = \frac{\mu_0 I_j}{2\pi} \frac{z_j - z}{(y - y_j)^2 + (z - z_j)^2}$$

$$B_{z,j} = \frac{\mu_0 I_j}{2\pi} \frac{y - y_j}{(y - y_j)^2 + (z - z_j)^2}$$

dove:

I_j è il valore complesso della corrente del conduttore *j-esimo* [$I_j = I\ sen(fase_j) + i\ cos(fase_j)$]

μ_0 è la permeabilità magnetica del vuoto pari a $4\pi 10^{-7}$ H/m

y_j e z_j sono le coordinate relative al conduttore *j-esimo*

y e z sono le coordinate relative al punto di calcolo

Mappature

Le mappature dei valori di induzione magnetica sono realizzate ripetendo i calcoli sopra descritti in punti appartenenti a piani ortogonali all'asse della linea elettrica (sezioni di calcolo verticali).

Profili di induzione magnetica

Il profilo dell'induzione magnetica viene realizzato ripetendo il calcolo lungo una linea ortogonale all'asse di percorrenza dell'elettrodotto e situata ad una quota prefissata dal suolo

Riferimenti

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