

# REGIONE SARDEGNA

Città Metropolitana di Sassari

## COMUNE DI SASSARI



01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	26/05/2023	GEOTECH	DOTT. N. RICCIARDINI	ING. P. RICCIARDINI
00	EMISSIONE PER COMMENTI	19/05/2023	GEOTECH	DOTT. N. RICCIARDINI	ING. P. RICCIARDINI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

## SASSARI EOLICA S.R.L.

Via Napo Torriani 17/A – 22100 Como (CO) – P.IVA/C.F. 03921560136 – Pec: sassarieolica@pec.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409

Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

Progetto:

### PARCO EOLICO DI "SASSARI"

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Cesare Furno  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6130 sez. A

Elaborato:

### RELAZIONE CEM

Progettista/elettrico:

Dott. Ing. Pietro Ricciardini  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Sondrio  
n° 449 sez. A

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C21002S05-PD-RT-10-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

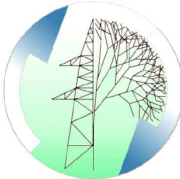

**DEFINITIVO**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Documento informatico firmato digitalmente  
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii

REVISIONE						
	01	26/05/2023	Emissione per enti esterni	GEOTECH	DOTT. N. RICCIARDINI	ING. P. RICCIARDINI
	00	19/05/2023	Emissione per commenti	GEOTECH	DOTT. N. RICCIARDINI	ING. P. RICCIARDINI
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VERIFICATO

PROGETTISTA	PROGETTO
<div>  <div> <b>GEOTECH S.r.l.</b>            SOCIETA' DI INGEGNERIA            Via Nani, 7 Morbegno (SO)            Tel +39 0342 610774            E-mail: <a href="mailto:info@geotech-srl.it">info@geotech-srl.it</a>            sito: <a href="http://www.geotech-srl.it">www.geotech-srl.it</a> </div> </div> <div> <p>SOCIETA' CERTIFICATA</p>  </div>	<div> <p><b>PARCO EOLICO SASSARI</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> </div>

COMMITTENTE		
<div> <p><b>Sassari Eolica Srl</b></p> <p>Sede: via Napo Torriani 17/a, 22100 Como (CO)            Tel 0341.940617 - pec: <a href="mailto:sassarieolica@pec.it">sassarieolica@pec.it</a></p> </div>		
TAVOLA	ELABORATO	
PD-RT-10	RELAZIONE CEM	
DATA	SCALA	UBICAZIONE
maggio 2023	N.A.	COMUNE DI SASSARI (SS)

PROGETTO DEFINITIVO	C21002S05-PD-RT-10-01
Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.	

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO DELL'ELETTRODOTTO .....</b>	<b>2</b>
2.1	METODOLOGIA DI VERIFICA.....	2
2.2	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) .....	2
2.3	CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO .....	3
<b>3</b>	<b>VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO ELETTRODOTTO .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ED ELETTRICO CABINA UTENTE .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>10</b>



## **1 PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di dimostrare, per l'opera in progetto, il rispetto del 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". Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (Pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160). Il presente documento riporta i risultati e le conclusioni dei nuovi collegamenti in cavo 36 kV tra gli aereogeneratori, la Cabina Utente e la SE Terna "Fiumseanto 2" per la connessione alla RTN del Parco Eolico "Sassari Eolica".

## **2 VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO DELL'ELETTRODOTTO**

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Il valore dell'induzione magnetica decresce molto rapidamente con la distanza.

Per il calcolo del campo del valore dell'induzione magnetica generata dall'elettrodotto oggetto di verifica è stato utilizzato il programma "EMF Tools Vers 4.08", sviluppato da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

### **2.1 METODOLOGIA DI VERIFICA**

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle fasce di rispetto.

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 - Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

In particolare la procedura da seguire, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

1. Valutazione delle correnti di calcolo da applicare alla linea aerea (per il dettaglio vedere par. 2.2);
2. Calcolo le DPA, così come meglio definite nel par. 2.3, successivamente riportate in planimetria su base aerofotogrammetrica, in scala 1:2000 (si rimanda alla tavola "Cavidotto su catastale DPA" (cod. C21002S05-PD-OC-26-01);
3. Verifica sulle planimetrie di cui sopra dell'eventuale presenza di recettori e manufatti ricadenti all'interno della DPA;
4. Per ognuno degli eventuali recettori individuati, provvedere ad un calcolo tridimensionale attraverso il quale verificare il non superamento dell'obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all'elettrodotto;
5. Per tutti gli altri manufatti accertare la destinazione d'uso e stato di conservazione attraverso visure catastali e sopralluoghi sul posto, potendo così escluderli dalla definizione di "recettore".

### **2.2 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)**

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la Distanza di Prima Approssimazione, definita come "la distanza in



pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto". In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni, viene invece introdotto il concetto di Area di Prima Approssimazione, calcolata secondo i procedimenti riportati nella metodologia di calcolo, di cui al par. 5.1.4 dell'Allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

Nella tavola allegata "Cavidotto su catastale DPA" (cod. C21002S05-PD-OC-26-01) sono riportate le DPA, in scala 1:2.000, su baste catastale.

Nel paragrafo 3 viene riportata la Distanza di Prima Approssimazione per il cavo interrato nelle diverse tipologia di posa. Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al "come costruito", in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

### **2.3 CALCOLO FASCE DI RISPETTO TRATTE IN CAVO INTERRATO**

Si riporta di seguito la rappresentazione della fascia di rispetto lungo una sezione dell'elettrodotta in cavo interrato, ottenuta con il software "EMF Vers.4.08". Viene inoltre riportato il valore della distanza di prima approssimazione (DPA) definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Le analisi dei valori generati dalle linee oggetto della presente relazione, hanno tenuto conto delle diverse configurazioni di esercizio ipotizzate in fase progettuale, in particolare:

- Sezione A: Posa linea singola a trifoglio      corrente di calcolo 95A;
- Sezione B: Posa due terne a trifoglio      corrente di calcolo 284A e 95A;
- Sezione C: Posa linea singola a trifoglio      corrente di calcolo 284A;
- Sezione D: Posa due terne a trifoglio      corrente di calcolo 473A e 284A;
- Sezione E: Posa linea singola a trifoglio      corrente di calcolo 473A;
- Sezione F: Posa tre terne a trifoglio      corrente di calcolo 473A, 284A e 95A.

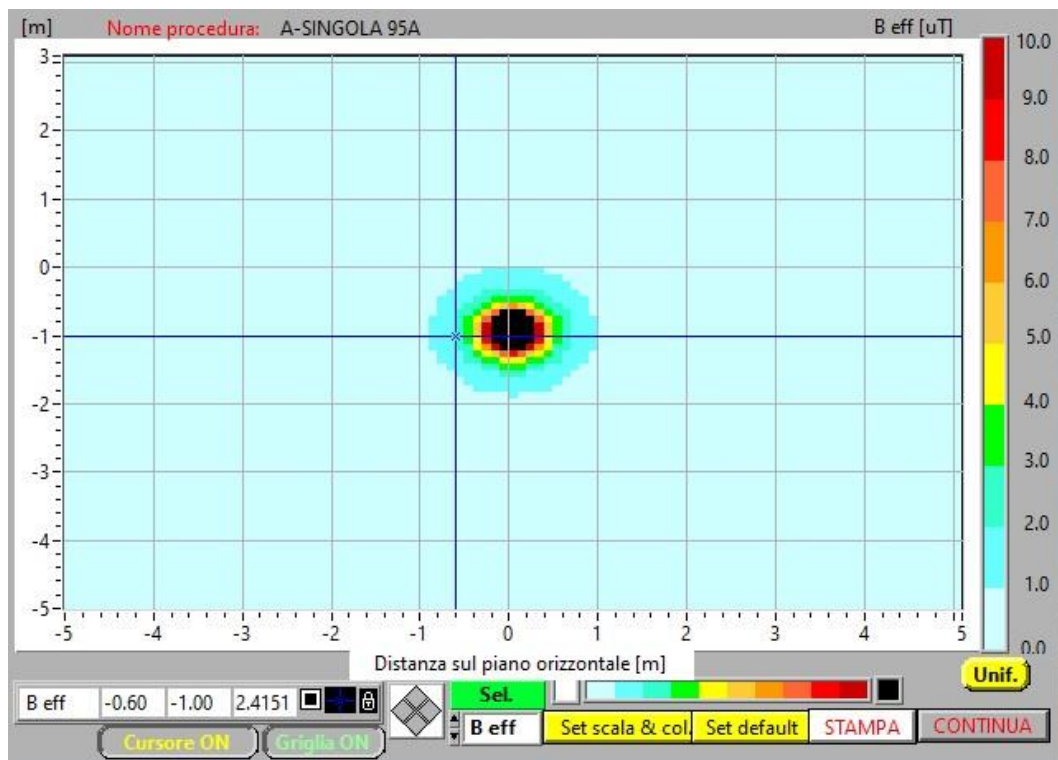
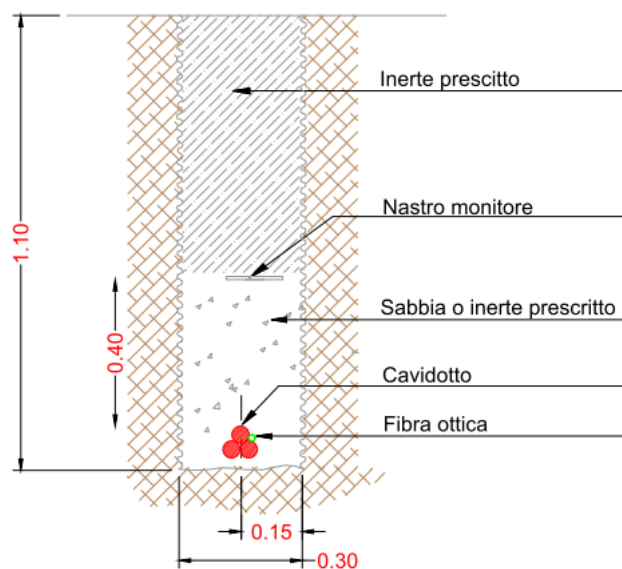
Alle linee con correnti di calcolo 95A corrisponde un diametro esterno del cavo pari a 41mm, per correnti pari a 284° il diametro esterno sarà 47mm e Per 473A il diametro sarà 56mm.

Nelle pagine successive vengono riportati i risultati dei calcoli di induzione magnetica, utilizzando le configurazioni sopra elencate



Sezione A: Posa linea singola a trifoglio

corrente di calcolo 95A;

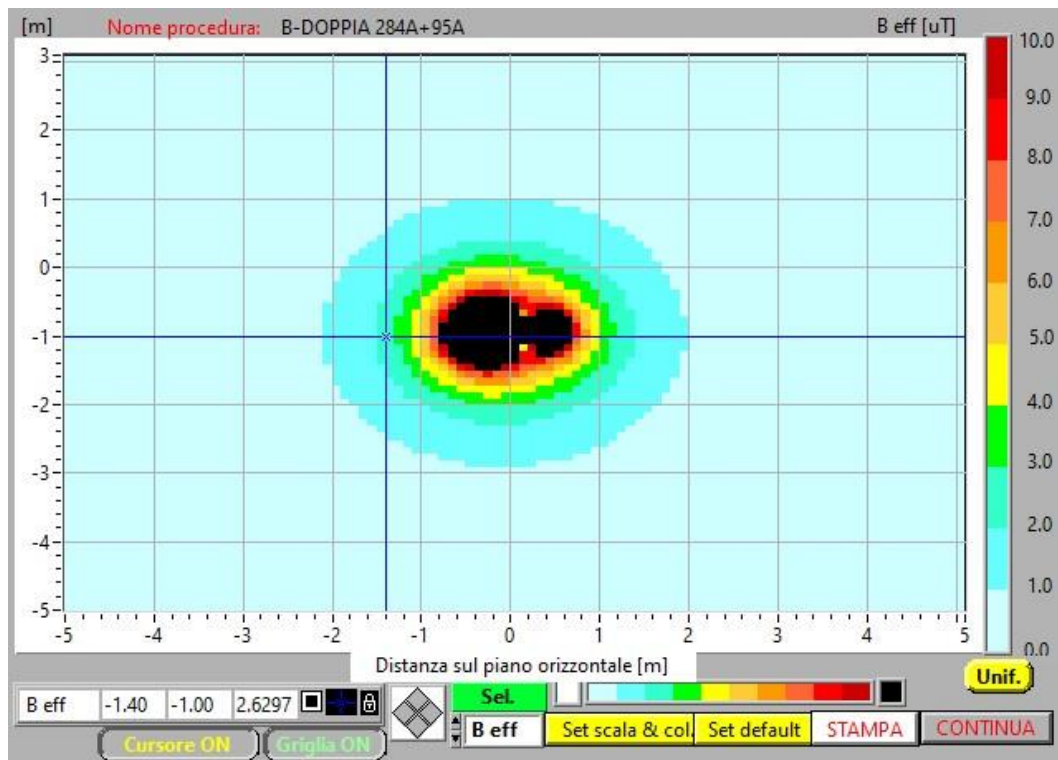
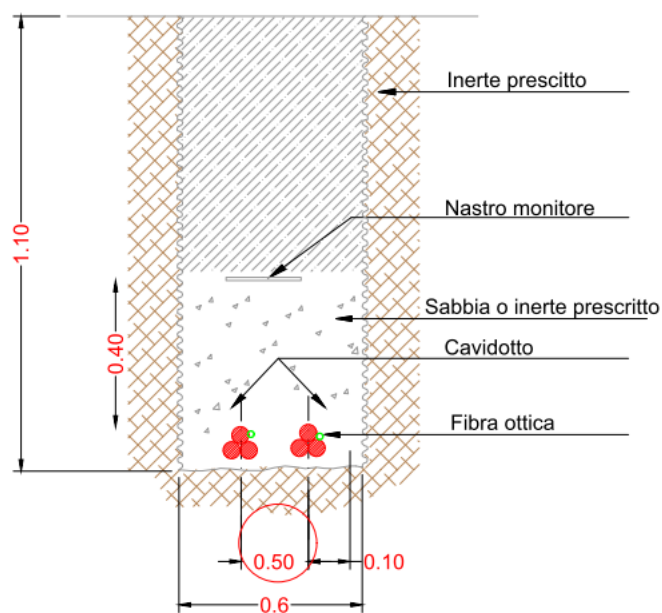


$$DPA = 0,60 + 0,60 = 1,20 \text{ m}$$



Sezione B: Posa due terne a trifoglio

corrente di calcolo 284A e 95A;

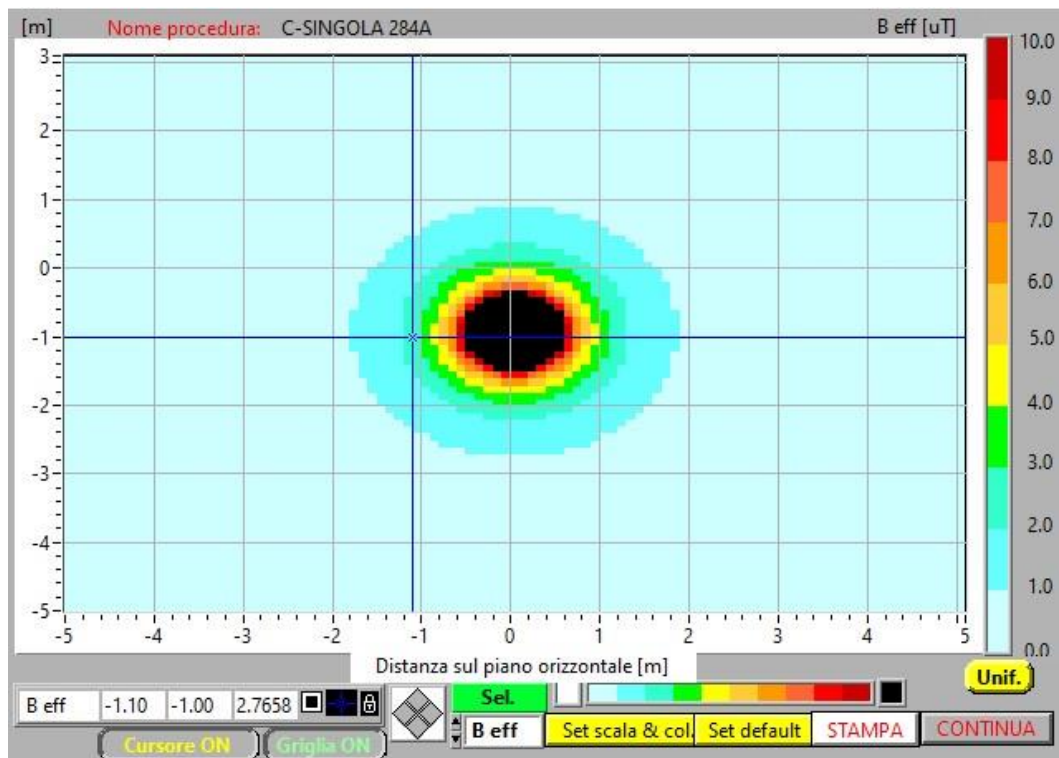
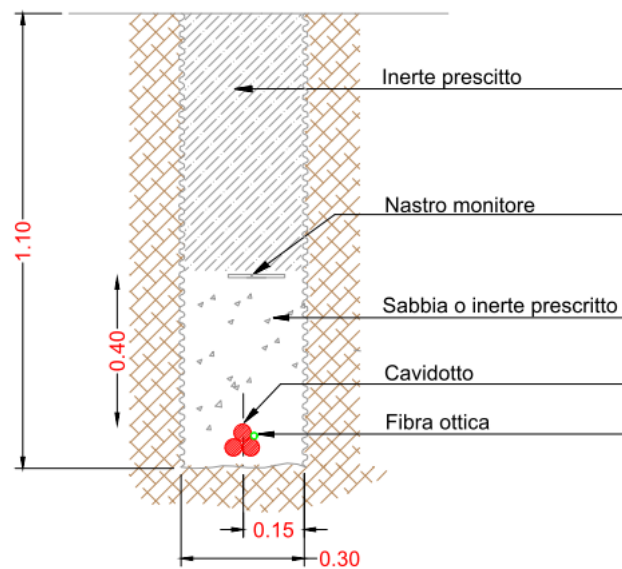


$$DPA = 1,40 + 1,20 = 2,60 \text{ m}$$





**Sezione C: Posa linea singola a trifoglio corrente di calcolo 284A;**



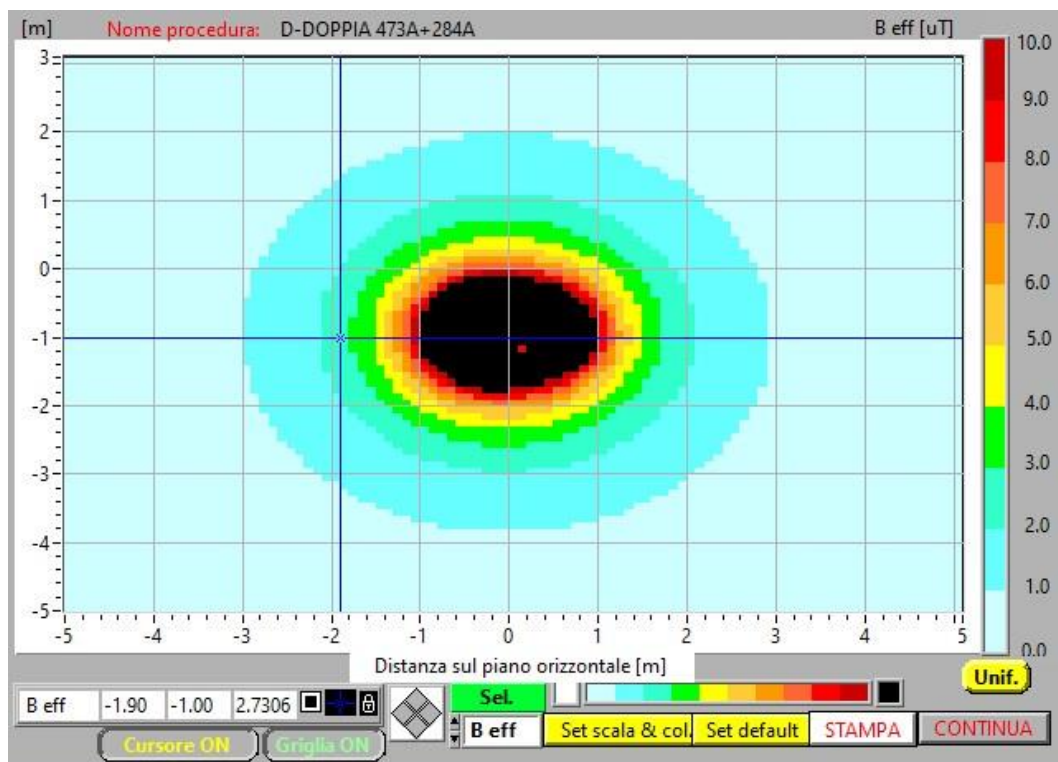
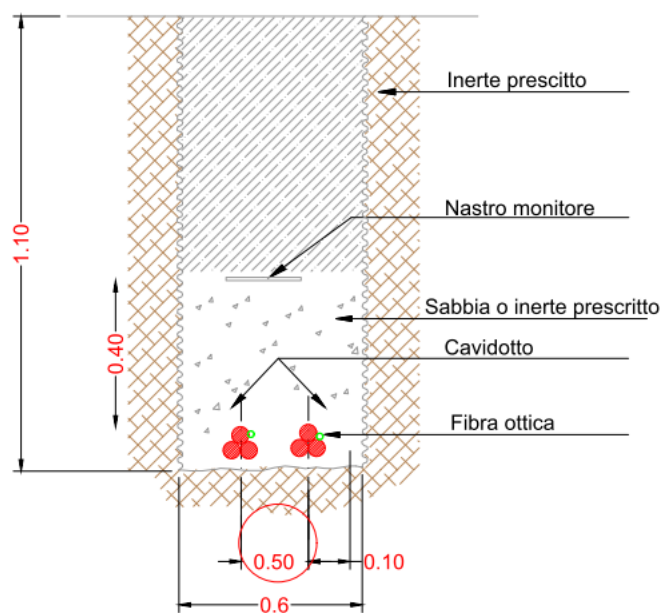
$$DPA = 1,10 + 1,10 = 2,20 \text{ m}$$





Sezione D: Posa due terne a trifoglio

corrente di calcolo 473A e 284A;

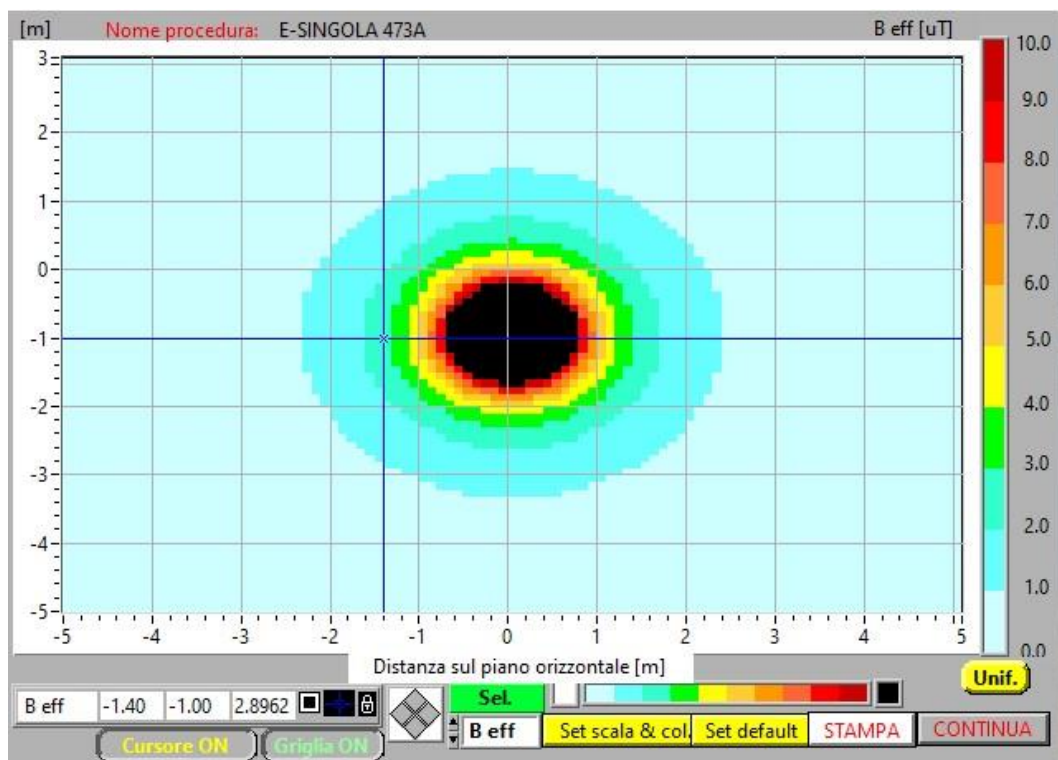
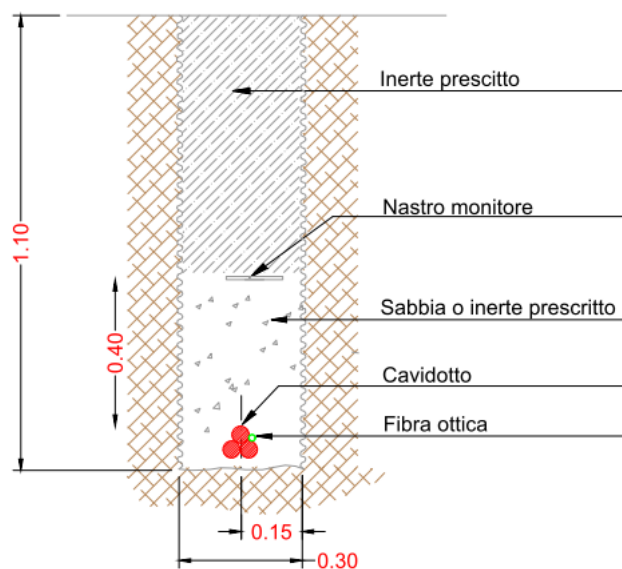


$$DPA = 1,90 + 1,70 = 3,60 \text{ m}$$



**Sezione E: Posa linea singola a trifoglio**

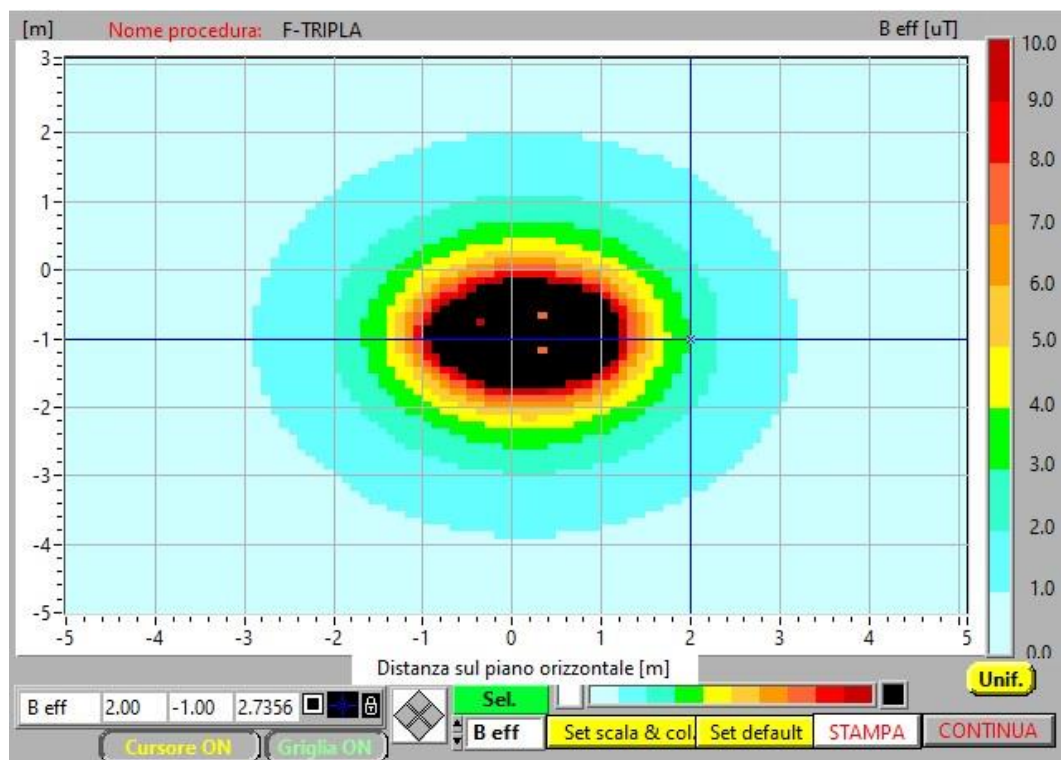
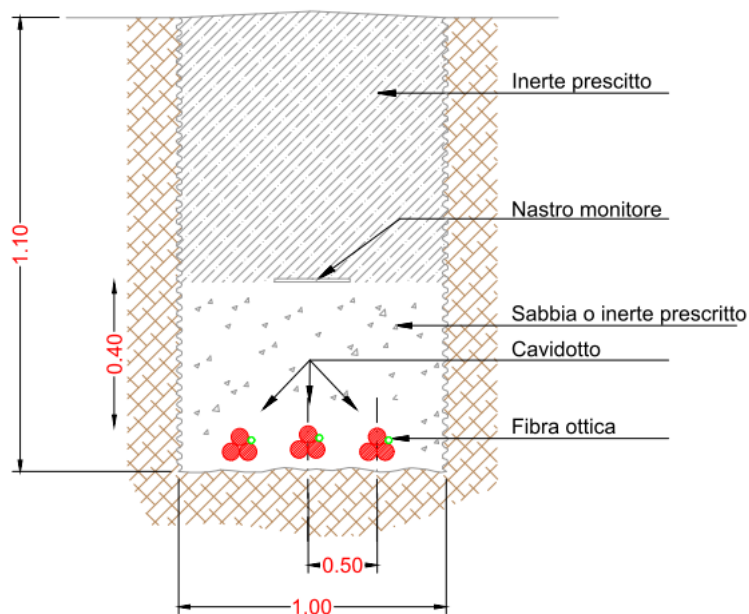
**corrente di calcolo 473A;**



$$DPA = 1,40 + 1,40 = 2,80 \text{ m}$$



Sezione F: Posa tre terne a trifoglio corrente di calcolo 473A, 284A e 95A;



$$DPA = 1,80 + 2,00 = 3,80 \text{ m}$$



### **3 VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO ELETTRODOTTO**

Il campo elettrico generato dalla linea dipende unicamente dal valore della tensione a cui questa viene esercitata; esso è stato calcolato in conformità alla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".

L'altezza dal piano campagna, alla quale viene calcolato il valore del campo elettrico, è pari a 1,5 m.

Tale valore è scelto in base alla Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 100 kHz, con riferimento all'esposizione umana", la quale considera, in generale, come "significativi ai fini della caratterizzazione dell'esposizione umana", i punti ad altezze di 1 - 1.5 m dal piano di calpestio. Nel caso di cavi interrati la presenza dello schermo e della vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende il campo elettrico di fatto nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito ovunque, indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

### **4 VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO ED ELETTRICO CABINA UTENTE**

Nel caso di cabine elettriche, ai sensi del § 5.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), la fascia di rispetto può essere calcolata impiegando la formula di seguito:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

Il calcolo considera la corrente "I" che nel caso in oggetto è stata considerata 1.250 A ovvero la nominale del sistema di sbarre del quadro MT e "x" ovvero, come definita dalla norma, distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo. Nel nostro caso considerando il sistema di sbarra x si è fissata pari a 0,07m.

Sviluppando il calcolo il valore di DPA risulta pari a 3,59 m arrotondato a 4 m.

Per quanto riguarda il campo elettrico si può tranquillamente ritenere confinato in prossimità delle apparecchiature elettriche poste all'interno della cabina.

### **5 CONCLUSIONI**

Una volta determinate le distanze di prima approssimazione, così come definite nel D.M. 29 maggio 2008, è stato possibile elaborare la tavola allegata "Cavidotto su catastale DPA" (cod. C21002S05-PD-OC-26-01) dalla quale è stato possibile verificare la completa assenza di recettori all'interno delle zone sopracitate. Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell' 8 Luglio 2003. Si evince dunque, per l'opera in progetto, la completa conformità con i dettami del D.P.C.M dell' 8 luglio 2003.