

# “FAVAZZINA”

Impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità  
Connessione alla RTN – Piano Tecnico delle Opere di utenza

## COMMITTENTE



## PROGETTAZIONE



**GEOTECH S.r.l.**

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: [info@geotech-srl.it](mailto:info@geotech-srl.it)  
Sito: [www.geotech-srl.it](http://www.geotech-srl.it)

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

## Relazione CEM



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	Maggio 2023	Geotech S.r.l	Geotech S.r.l	Edison S.p.A.

Codice commessa: G988

Codifica documento: G988\_DEF\_R\_020\_Rel\_CEM\_1-1\_REV00



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>SEZIONI TIPICHE DI SCAVO E DI POSA .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO.....</b>	<b>8</b>
4.1	CAMPO MAGNETICO.....	8
4.2	RISULTATI DI CALCOLO CAMPO MAGNETICO.....	8
<b>5</b>	<b>CONFORMITA' OPERE IN MATERIA DI CAMPO ELETTRICO .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>10</b>



## 1 PREMESSA

Il presente lavoro redatto dalla Società d'Ingegneria GEOTECH S.r.l., con sede in via Nani, 7 a Morbegno (SO) costituisce la Relazione tecnica CEM del Piano Tecnico delle Opere dell'elettrodotto di utenza interrato a 380 kV per la connessione dell'impianto di pompaggio in progetto di Favazzina, di proprietà di Edison S.p.A., alla Rete di Trasmissione Nazionale. Le opere di connessione rientrano pertanto nel più ampio progetto denominato "Impianto di pompaggio "Favazzina" – connessione utente alla RTN".

La connessione partirà dalla futura "SU Favazzina" collocata ad Ovest del bacino di monte e arriverà fino alla Stazione Elettrica 380/150 kV esistente di Terna di Scilla.

La connessione utente oggetto del presente PTO è ubicata totalmente nel comune di Favazzina (RC).

**Oggetto di interesse della presente relazione tecnica è l'elettrodotto di utenza in cavo interrato 380 kV "SU Favazzina – SE Scilla".**

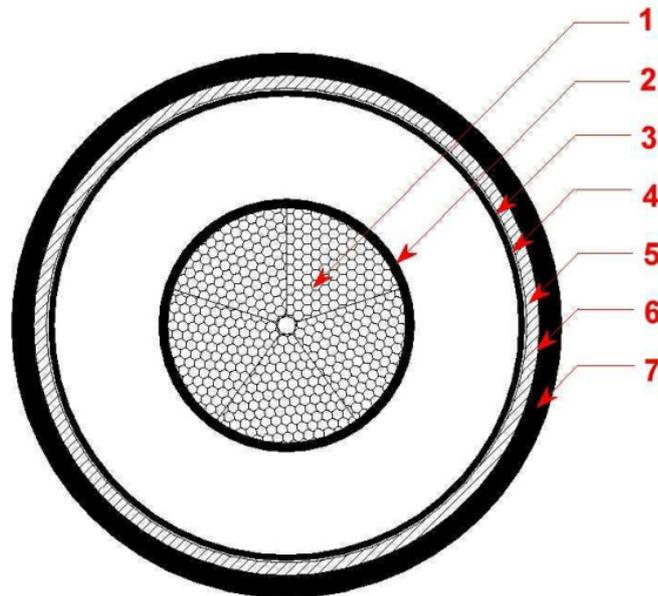
## 2 GENERALITÀ

Per il dettaglio delle caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti nei paragrafi seguenti si rimanda all'elaborato "Relazione elementi tecnici di impianto - connessione utente" (cod. G988\_DEF\_R\_014\_Rel\_tecnici\_conn\_1-1\_REV00). Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e presenti sul mercato.

Isolante	XLPE
Tipo cavo	ARE4H5E
Diametro esterno	140 mm circa
Tensione nominale d'isolamento (Uo/U)	220/380 kV
Tensione massima permanente di esercizio (Um)	420 kV
Norme di rispondenza	IEC 62067

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari con isolamento in XLPE costituiti da un conduttore in rame, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri semiconduttivi rigonfianti, schermo metallico con nastro di alluminio e rivestimento in polietilene.

Di seguito si riporta un'immagine con i principali dati tecnici del cavo.



1	Conduttore	Corda rotonda tamponata a fili di rame
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rigonfiante
6	Schermo metallico	Nastro di alluminio
7	Guaina esterna	Polietilene (grafitato)
Diametro esterno ca. (mm)		140
Peso ca. (kg/m)		15

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttore di energia;
- Terminali GIS lato SU;
- Sistema di telecomunicazioni.

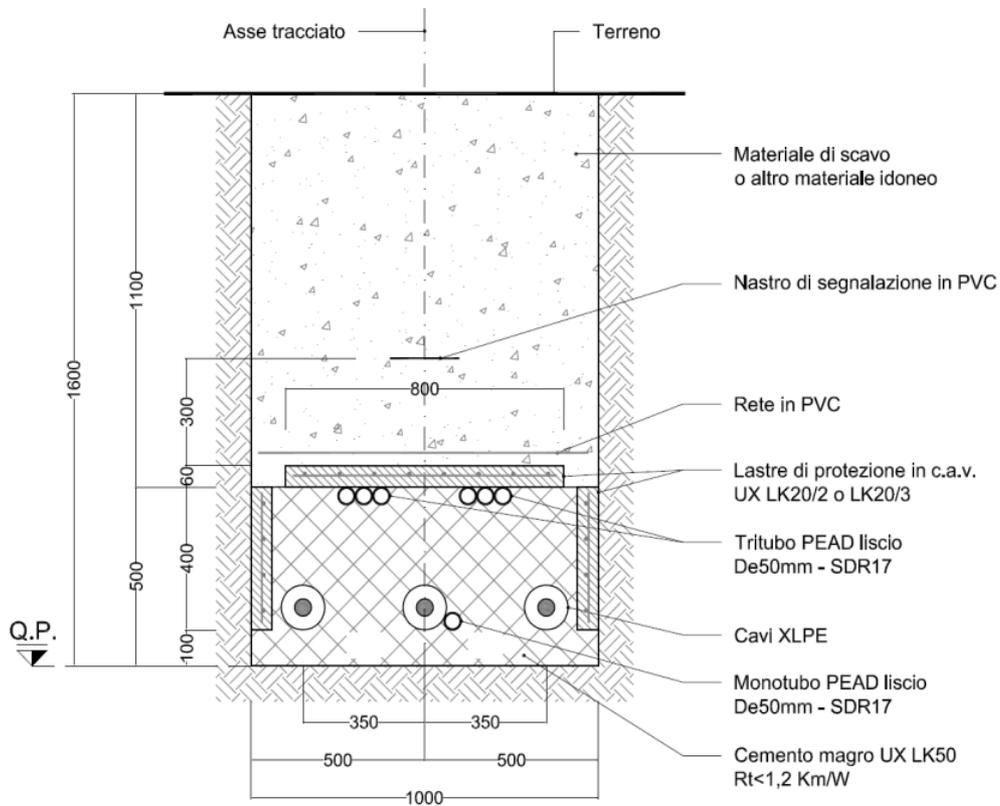
Considerata la lunghezza esigua del cavidotto oggetto di studio, non sono previsti giunti con relative cassette di sezionamento e di messa a terra.



Lungo il tracciato della linea in cavi sotterranei si possono trovare diverse tipologie di posa che vengono illustrate nel capitolo di seguito.

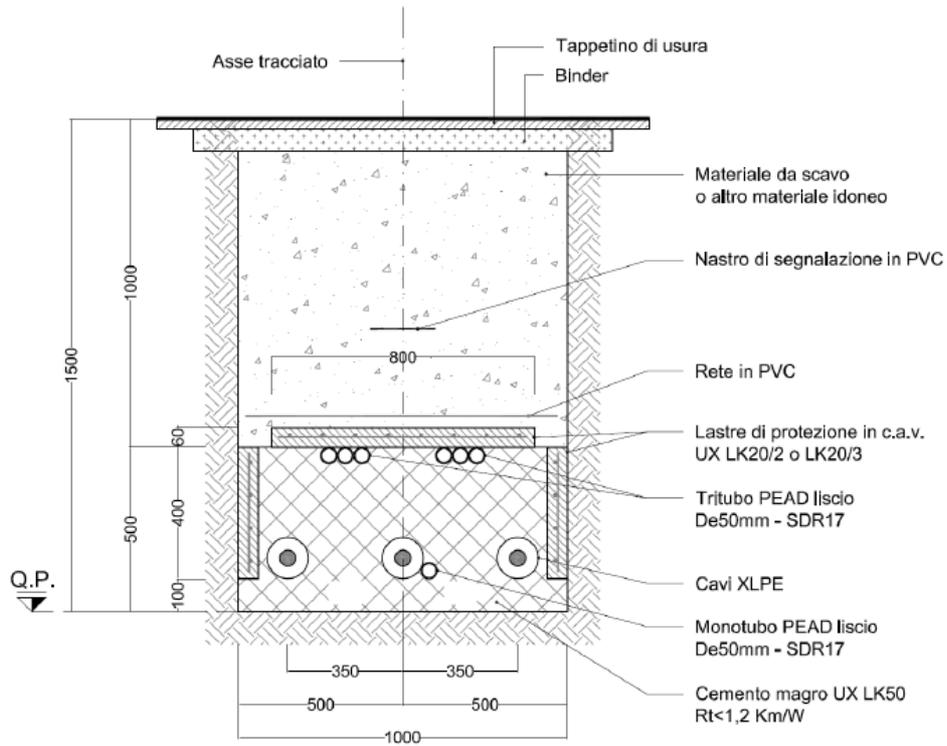
### 3 SEZIONI TIPICHE DI SCAVO E DI POSA

#### A3 - Posa in terreno agricolo – cavo 245 kV e 420 kV in piano



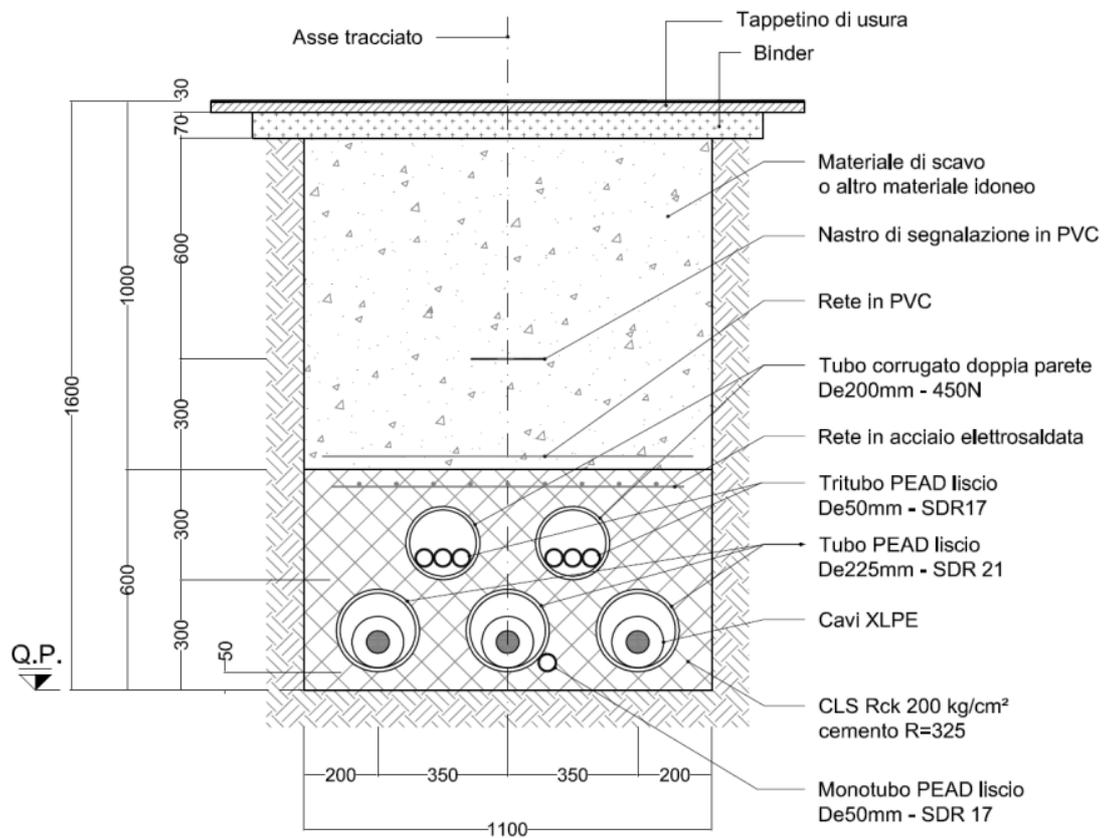


**B3 - Posa su strade urbane ed extraurbane – cavo 245 kV e 420 kV in piano**





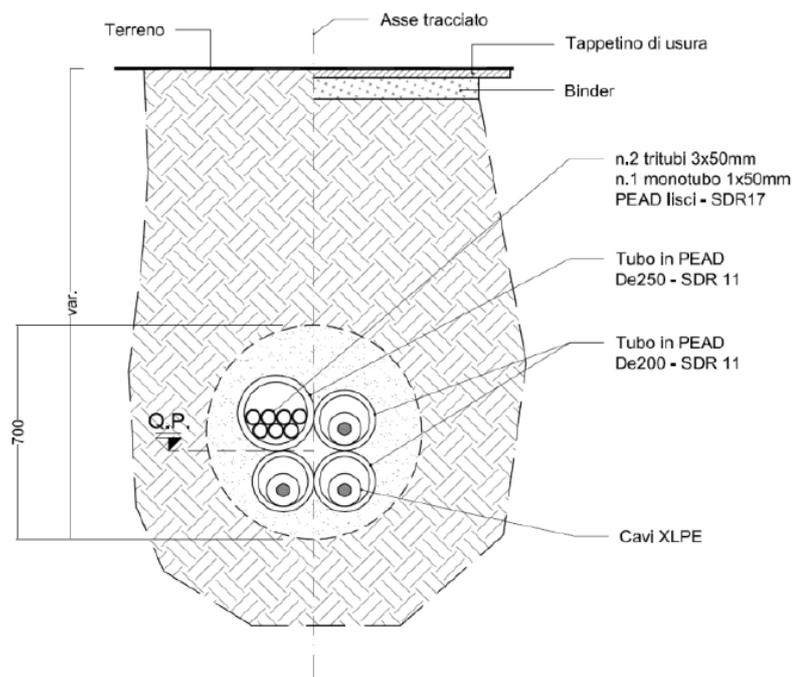
### C2 - Posa in tubazione – cavo 245 kV e 420 kV in piano



**NOTA:** le tubazioni rappresentate in figura sono utilizzabili per cavi con diametro esterno fino a 135 mm. Per cavi AT con diametro superiore si dovranno impiegare tubazioni PEAD con diametro esterno 250 mm (idonea a contenere cavi con diametro esterno fino a 150 mm).



## T1 – Posa in TOC – Tubazioni a fascio



**NOTA:** le tubazioni rappresentate in figura sono utilizzabili per cavi con diametro esterno fino a 120 mm. Per cavi AT con diametro superiore si dovranno impiegare tubazioni PEAD con diametro esterno 225 mm (idonea a contenere cavi con diametro esterno fino a 135 mm) o 250 mm (idonea a contenere cavi con diametro esterno fino a 150 mm).

Il valore del rapporto dimensionale normalizzato SDR dei tubi deve essere confermato, o eventualmente modificato, all'atto della progettazione della TOC in relazione alle caratteristiche della stessa (si veda la specifica tecnica Tema UX LK414).

Il cavo verrà generalmente posato in piano, con interasse fra le fasi di 35 cm tranne per le tratte che saranno in TOC.

In corrispondenza delle buche giunti, si considererà un allargamento delle fasi, con interasse pari a 45 cm.



## 4 VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO

### 4.1 CAMPO MAGNETICO

Nella presente relazione vengono eseguiti i calcoli di induzione magnetica con la corrente massima di progetto standard di **640 Ampère**, applicata al cavo **380 kV di sezione 1.000 mm<sup>2</sup> in alluminio** in relazione a condizioni standard del tracciato in progetto, come definita dalla norma CEI 11-17 e determinata in base alla normativa internazionale IEC 60287.

**In fase esecutiva tale valore di portata dovrà essere determinato con precisione.**

Il cavo avrà un **diametro pari a 140 mm** circa.

Per le linee in cavo sotterraneo si può affermare che le due metodologie di calcolo previste dal DM 29/05/2008, calcolo esatto e DPA, coincidono a meno delle modeste differenze che si possono verificare quando il tracciato della linea cambia direzione. In questo caso si ha un aumento della larghezza della semi-fascia interna alla curva ed una diminuzione di quella della semi-fascia esterna.

### 4.2 RISULTATI DI CALCOLO CAMPO MAGNETICO

Per il calcolo, è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4.

Tali fasce vengono poi riportate negli elaborati:

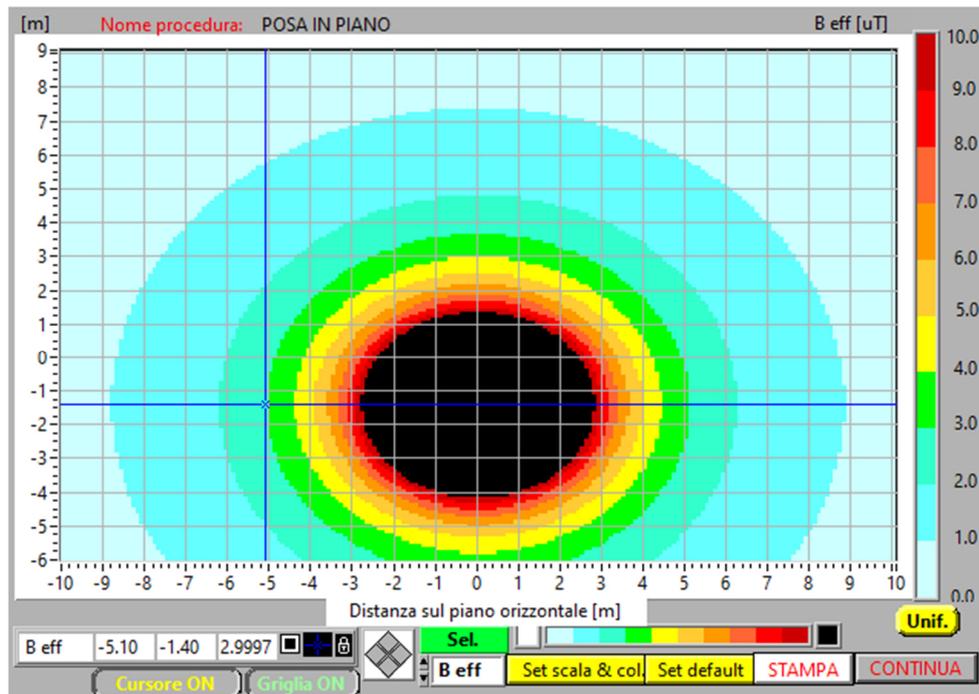
- “Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione” (cod. G988\_DEF\_T\_021\_Coro\_DPA\_1-1\_REV00) con base cartografica la CTR;
- “Corografia di progetto su ortofoto con Distanza di Prima Approssimazione” (cod. G988\_DEF\_T\_022\_Coro\_orto\_DPA\_1-1\_REV00);
- “Planimetria catastale con Distanza di Prima Approssimazione - Scilla” (cod. G988\_DEF\_T\_023\_Plan\_cat\_DPA\_Scilla\_1-1\_REV00);

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 (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”.

Nelle figure che seguono, si riportano le DPA per ogni tipologia di posa descritta al capitolo precedente. Si evidenzia che al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione delle aree di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

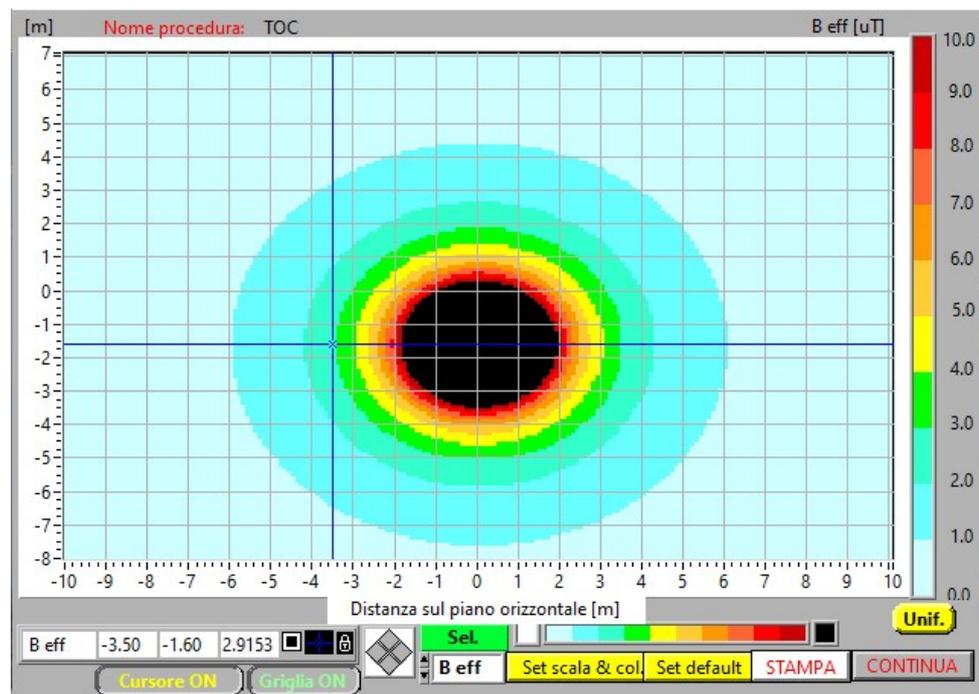


- Calcolo ampiezza fascia CEM – posa in piano:



➤ ampiezza fascia per rispetto 3  $\mu$ T **POSA IN PIANO = 5.10 + 5.10 = 10.20 metri**

- Calcolo ampiezza fascia CEM – posa in toc:



➤ ampiezza fascia per rispetto 3  $\mu$ T **POSA IN TOC = 3.50 + 3.50 = 7.00 metri**



## **5 CONFORMITA' OPERE IN MATERIA DI CAMPO ELETTRICO**

I cavi AT, isolati e dotati di schermo collegato a terra, non generano campi elettrici nell'ambiente circostante e pertanto l'attenzione verrà rivolta esclusivamente al campo magnetico.

## **6 CONSIDERAZIONI FINALI**

Dall'esame della planimetria di progetto, dalle carte catastali, dai sopralluoghi effettuati in sito, risulta che il tracciato del cavo si sviluppa prevalentemente su strade comunali ed interpoderali.

Il limite massimo di esposizione di  $3\mu T$ , anche considerando la fascia più ampia (posa in piano) su tutto il tracciato, non interessa né recettori sensibili come definiti dalla norma, né recettori di altro genere.

Il metodo di calcolo adottato e le scelte cautelative operate sono conformi alle indicazioni del Decreto Ministeriale 29/05/2008 "Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto"

In conclusione, l'analisi effettuata ha permesso di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM del 8 luglio 2003.