

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE A 15 kV  
DI LOTTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE

Ubicati nel Comune di Castel Maggiore (BO)

Committente:



CHIRON ENERGY

SPV 25

Chiron Energy  
SPV 25 S.r.l.

Via Bigli, 2 - 20121 Milano  
P.IVA e C.F. 12456150965

CHIRON ENERGY SPV 25 S.R.L.

Via Bigli N. 2, MILANO (MI)

C.F. e P.IVA 12456150965

Firmato da Paolo

Resaresi

Data: il 08/01/2025

alle 18:02:45 CET

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI INQUADRAMENTO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice GOAL	N. documento	TOT. documenti	Cod. FILE	DATA	SCALA
PD	355562977	RE01	-	260S22_PD_RE.01_00.02	30/01/2024	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	01/2024	prima stesura	S. NOSSA	Ing. M. MONTALBINI	Ing. G. NITRATI
01	08/2024	richiesta integrazioni	S. NOSSA	Ing. M. MONTALBINI	Ing. G. NITRATI
02	12/2024	richiesta integrazioni	S. NOSSA	Ing. M. MONTALBINI	Ing. G. NITRATI

Società di Progettazione:



Solux s.r.l.

Via del Molino n.28, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Email: info@soluxengineering.it  
C.F. e P.IVA 02851330429 | Num. REA: AN - 263477  
[WWW.SOLUXENGINEERING.IT](http://WWW.SOLUXENGINEERING.IT)

Progettista:  
(Timbro e firma)



Ditta installatrice:

Timbro e firma:

Il Richiedente:

CHIRON ENERGY SPV 25 S.r.l.

Via Bigli n. 2, Milano (MI)  
C.F. e P.IVA: 12456150965

Gestore Rete Elettrica:

## INDICE

<b>PREMESSA E SCOPO.....</b>	<b>2</b>
<b>1 RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
1.1 NORME DI RIFERIMENTO .....	3
<b>2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....</b>	<b>4</b>
3.1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO .....	4
3.2 INTERFERENZE .....	4
3.2.1 Reti elettriche e di telecomunicazione .....	4
3.2.2 Viabilità .....	4
3.2.3 Insediamenti .....	4
3.2.4 Idrologia superficiale .....	5
3.2.5 Condotte rete gas metano.....	5
3.2.6 Acquedotti.....	5
<b>4 INDAGINE CATASTALE E SERVITÙ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
5.1 INTRODUZIONE .....	5
5.2 TIPOLOGIA DI POSA TRATTI INTERRATI.....	5
5.3 CABINE DI CONSEGNA .....	9
<b>6 DESCRIZIONE DELLE FASI E DELLE MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>9</b>
6.1 FASI DI LAVORO .....	9
6.2 MEZZI DI CANTIERE .....	11
<b>7 VALUTAZIONE DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) .....</b>	<b>11</b>
7.1 ELETTRODOTTO .....	11
7.2 CABINE DI CONSEGNA .....	15
<b>8 STIMA DEL COSTO DI INVESTIMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>9 ALLEGATI .....</b>	<b>16</b>

## PREMESSA E SCOPO

La realizzazione del lotto di impianti fotovoltaici aventi una potenza in immissione richiesta complessiva di 22.080,00 kW, costituito dagli impianti FV "CASTEL MAGGIORE 1", FV "CASTEL MAGGIORE 2" e FV "CASTEL MAGGIORE 3" presso il Comune di Castel Maggiore (BO), rende necessaria la costruzione di un elettrodotto di connessione alla rete a 15 kV.

La soluzione tecnica, individuata da e-distribuzione con propria S.T.M.G. codice rintracciabilità 355562977, prevede la costruzione delle nuove linee MT a 15 kV per il collegamento in antenna dalla cabina primaria AT/MT CASTEL MAGGIORE. Tutte le linee saranno costituite da cavi con posa sotterranea.

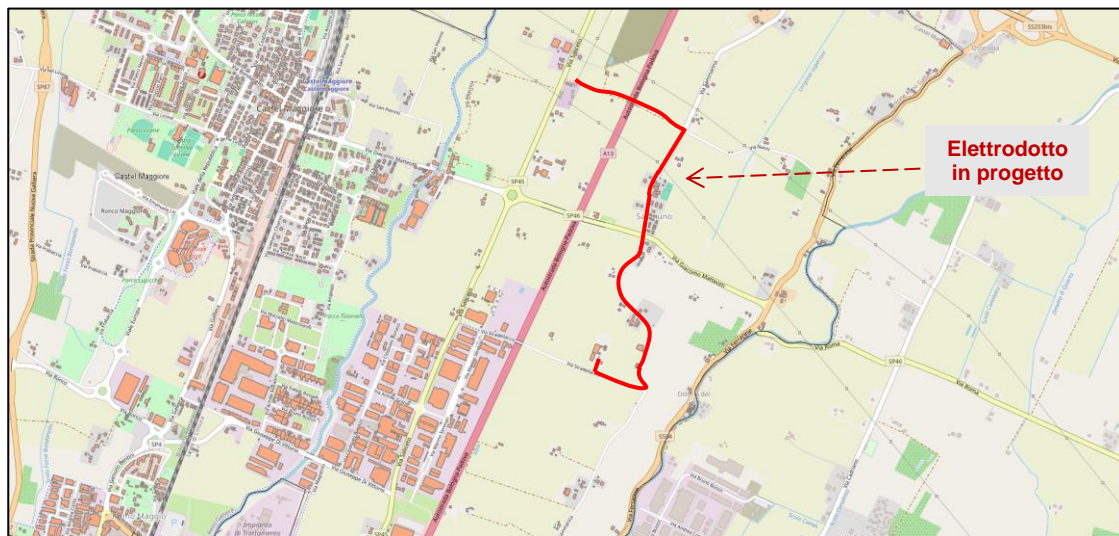


Figura 1 - Ubicazione elettrodotto in progetto

In quanto impianto di connessione alla rete di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, l'elettrodotto costituito dalle nuove linee a 15 kV avrà le caratteristiche di opera indifferibile ed urgente come definito dall'art. 12, c. 1, della legge 387/2003.

Tale situazione configura la necessità degli atti autorizzativi previsti dalla L.R. 17 luglio 2023, n. 8 e ss.mm.ii., con cui la Regione Emilia-Romagna specifica le norme in materia di opere relative a reti ed impianti elettrici e semplificazione dei procedimenti autorizzativi riguardanti la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture appartenenti alla rete di distribuzione elettrica e delle procedure riguardanti le reti e gli impianti di distribuzione di energia elettrica non facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale. Per la connessione del lotto di impianti FV saranno realizzate tre nuove cabine di consegna.

L'intervento è proposto dalla società Chiron Energy SPV 25 S.r.l.

Per l'elettrodotto di cui al presente progetto la Società proponente, così come chiarito nella formulazione dell'accettazione della STMG, si avvarrà della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di connessione, curando tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni e delle relative servitù di elettrodotto.

Tutti gli elaborati di cui al presente progetto sono stati prodotti utilizzando standard e-distribuzione, in quanto utilizzatore finale e gestore delle linee elettriche, nonché dei relativi atti autorizzativi. Infatti, a valle della messa in servizio, l'impianto di rete per la connessione entrerà a far parte della rete di distribuzione nazionale.

## 1 RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO

Il progetto ha assunto a riferimento:

- l'esistenza di vincoli preordinati dagli strumenti di pianificazione territoriale;
- l'esistenza di aree ed insediamenti di particolare valore naturalistico e paesaggistico;
- l'esistenza di vincoli tecnici costituiti da opere di sottoservizi di area e di infrastrutture di viabilità;
- l'esistenza di insediamenti abitativi;
- norme sia di legge che di buona tecnica applicabili alla natura e consistenza dell'opera;
- quanto indicato da e-distribuzione tramite propria S.T.M.G.

### 1.1 NORME DI RIFERIMENTO

In fase di redazione del progetto definitivo sono state osservate le seguenti leggi e norme:

- legge 28/6/1986 n. 339, e D.M. LL.PP. 21/3/1988, n. 449 per quanto riguarda l'esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- L.R. n.8/2023 - Norme in materia di opere relative a reti ed impianti elettrici e semplificazione dei procedimenti autorizzativi riguardanti la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture appartenenti alla rete di distribuzione elettrica e delle procedure riguardanti le reti e gli impianti di distribuzione di energia elettrica non facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale. Abrogazione della legge regionale 22 febbraio 1993, n. 10 (Norme in materia di opere relative a linee ed impianti elettrici fino a 150 mila volts. Delega di funzioni amministrative);
- CEI 11-17, fascicolo n.8402/R (luglio 2006) e ss.mm.ii, per quanto riguarda l'esecuzione delle linee elettriche in cavo sotterraneo;
- CEI 11-4, fascicolo 7745 del luglio 2005 e ss.mm.ii, per l'esecuzione di linee elettriche aeree a tensione alternata superiore di 1kV fino a 45 kV compresa
- CEI 0-16 di cui all'Allegato A del Testo Integrato per le Connessioni Attive (TICA) per la connessione di utenti attivi e passivi alla rete di distribuzione MT e AT;
- Legge n. 36 del 22/02/01 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e relativo decreto applicativo D.P.C.M. 08/07/03 "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 magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodomesti".

## 2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

Per detto impianto di connessione verrà chiesta la dichiarazione di pubblica utilità e la dichiarazione di inamovibilità ai sensi e per effetti dell'art. 52-quater del DPR 327/2001 e s.m.i.

L'elettrodotto in oggetto e le relative opere saranno acquisite al patrimonio di e-distribuzione e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui e-distribuzione è concessionaria.

Pertanto il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione sarà e-distribuzione S.p.A..

Tale impianto non avrà l'obbligo di ripristino allo stato dei luoghi in caso di dismissione degli impianti di produzione dell'energia elettrica.

### 3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

#### 3.1 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

Alla luce dei vincoli emersi dall'analisi della pianificazione territoriale, il percorso scelto per le nuove linee MT a 15 kV è quello evidenziato dal DSO (e-distribuzione) all'interno del preventivo di connessione del 20/07/2023, codice di rintracciabilità 355562977.

Le scelte tecniche effettuate in fase di progettazione dell'opera sono state determinate da molteplici aspetti, quali:

- la minimizzazione delle limitazioni sulle fruibilità delle aree attraversate in funzione della loro destinazione d'uso;
- la mitigazione dell'impatto paesaggistico;
- la riduzione delle interferenze.

Il percorso scelto per le nuove linee è completamente interrato.

Si ricorrerà principalmente alla posa con scavo a cielo aperto. Solo in corrispondenza di alcuni tratti, si ricorrerà alla trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

L'opera, di carattere lineare per la sua natura di elettrodotto, si estenderà su un percorso di lunghezza complessiva pari a circa 3.070 m con posa interrata.

Le tavole allegate mostrano il tracciato prescelto come riassunto dalla tabella seguente.

TRATTO	tipologia di posa	lunghezza (km)
A-B	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,320
B-C	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,235
C-D	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,920
D-E	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,080
E-F	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	1,090
F-G	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,025
G-H	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,025
H-I	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,270
I-L	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,105

#### 3.2 INTERFERENZE

L'individuazione e la rappresentazione sulla planimetria delle interferenze ("TAV.IR02"), è stata possibile tramite sopralluoghi visivi sul campo e/o cartografia pubblica disponibile presso gli enti.

##### 3.2.1 Reti elettriche e di telecomunicazione

L'elettrodotto in progetto interferisce con una serie di elettrodotti esistenti appartenenti alle reti AT in capo a TERNA S.p.A. nonché con linee di telecomunicazione appartenenti alla rete TIM S.p.A..

##### 3.2.2 Viabilità

L'opera in progetto prevede tratti di posa in sotterraneo lungo le seguenti strade:

- Via Sammarina, Strada Stradellaccio (Amm. Comune di Castel Maggiore);
- Autostrada A13 Bologna-Padova (Autostrade per l'Italia S.p.A.);
- Strada Provinciale n.46.

##### 3.2.3 Insediamenti

Il percorso dall'elettrodotto interessa zone con destinazione industriale, agricola e abitativa con bassa densità di edifici.



### 3.2.4 Idrologia superficiale

Il percorso dell'elettrodotto non prevede parallelismi o attraversamenti con fossi o scoli consortili.

### 3.2.5 Condotte rete gas metano

Il percorso dell'elettrodotto presenta attraversamenti e parallelismi con condotte della rete gas metano, gestite da HERA S.p.A..

In ogni caso la posizione delle interferenze con le reti di gas metano verranno rilevate con gli enti gestori prima dell'inizio dei lavori di scavo.

### 3.2.6 Acquedotti

Il percorso dell'elettrodotto presenta attraversamenti e parallelismi con condotte della rete distribuzione acquedotto, gestite da HERA S.p.A..

In ogni caso la posizione delle interferenze con le reti di acquedotto verranno rilevate con gli enti gestori prima dell'inizio dei lavori di scavo.

## 4 INDAGINE CATASTALE E SERVITÙ

Il tracciato dell'elettrodotto di cui al presente progetto, oltre a tratti su proprietà comunali, prevede l'attraversamento di aree private diverse da quelle di pertinenza della Società proponente e da quelle di pertinenza di e-distribuzione da assoggettare a servitù di elettrodotto come meglio dettagliato nel piano particellare (Rif. doc. RE.03)

Gli elaborati grafici allegati mostrano gli estratti cartografici catastali del Comune di Castel Maggiore (BO).

## 5 ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO

### 5.1 INTRODUZIONE

Gli elementi fondamentali costitutivi delle linee elettriche aeree e interrate in media tensione sono i conduttori, preposti al vero e proprio trasporto dell'energia.

Sarà utilizzato un cavo del tipo tripolare ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE, avente sigla ARE4H5EX. Si tratta di un cavo unificato Enel, nelle formazioni 3x(1x240) mm<sup>2</sup>.

### 5.2 TIPOLOGIA DI POSA TRATTI INTERRATI

Le linee interrate non hanno le problematiche tipiche delle linee aeree (problemi di natura meccanica, verifica degli sforzi di trazione ecc..).

Ferme restando le disposizioni impartite dal distributore, le canalizzazioni dovranno essere eseguite anche in ottemperanza ai dettami impartiti dagli Enti interessati dalla costruzione delle canalizzazioni stesse.

I criteri dovranno essere conformi alle modalità previste dalle norme CEI 11-17 edizione 3a (luglio 2006) e relative varianti V1 (ottobre 2011) e V2 (settembre 2023).

La profondità di posa, sia trasversale che longitudinale, su strade pubbliche (marciapiede escluso), in base al regolamento di esecuzione e adozione del nuovo codice della strada, dovrà essere non inferiore a 1,0 m. Essa va misurata dal piano della strada (piano di rotolamento) rispetto all'estradosso del manufatto o tubo protettivo.

La posa delle canalizzazioni su terreno naturale dovrà essere effettuata garantendo un'altezza di 1,0 m dall'estradosso del tubo più alto rispetto alla quota del piano di campagna.

Nella fase di posa si predisporrà sul fondo dello scavo precedentemente regolarizzato con l'asportazione di sassi o pietrisco, un letto di sabbia dello spessore di circa 5 cm sul quale la ditta

esecutrice stenderà le canalizzazioni; a posa effettuata le canalizzazioni saranno ricoperte da un secondo strato di sabbia dello spessore di circa 20 cm.

Il riempimento dello scavo ed il ripristino della pavimentazione stradale saranno effettuati con gli inerti e con le modalità prescritte dagli Enti gestori delle strade.

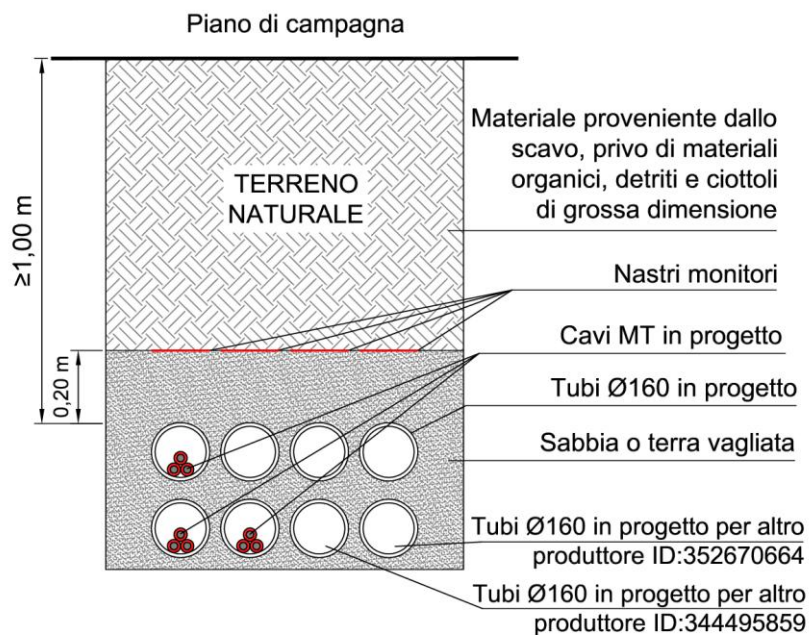
Lungo il tracciato dei cavi, ad una distanza di circa 20 cm dall'estradosso delle canalizzazioni interrate, dovranno essere posati i nastri di segnalazione cavi in polietilene.

Le canalizzazioni saranno realizzate con tubi in PVC corrugati esternamente con pareti interne lisce, di diametro 160 mm.

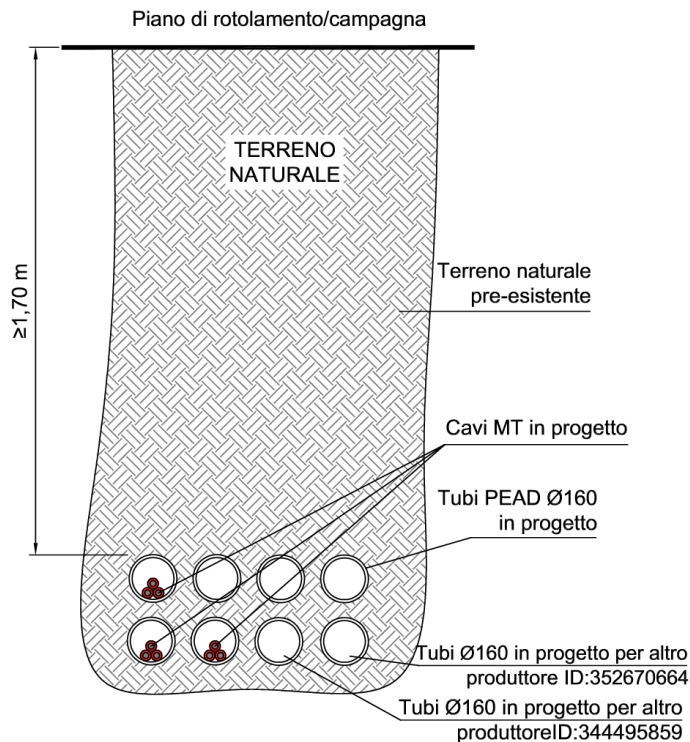
In ogni tubazione dovrà essere inserito un filo di ferro zincato o di plastica, avente la necessaria resistenza alla trazione, per consentire la successiva posa dei cavi.

Nella posa dei cavi mediante il metodo con T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) le tubazioni saranno in PEAD Ø 160 mm posata alla profondità stabilita dagli Enti interessati e comunque non inferiore a 1,7 m con filo di traino; negli attraversamenti stradali e opere speciali il tubo dovrà avere spessore minimo di 12,5 mm, mentre nei tratti in terreno naturale il tubo dovrà avere spessore minimo di 8 mm.

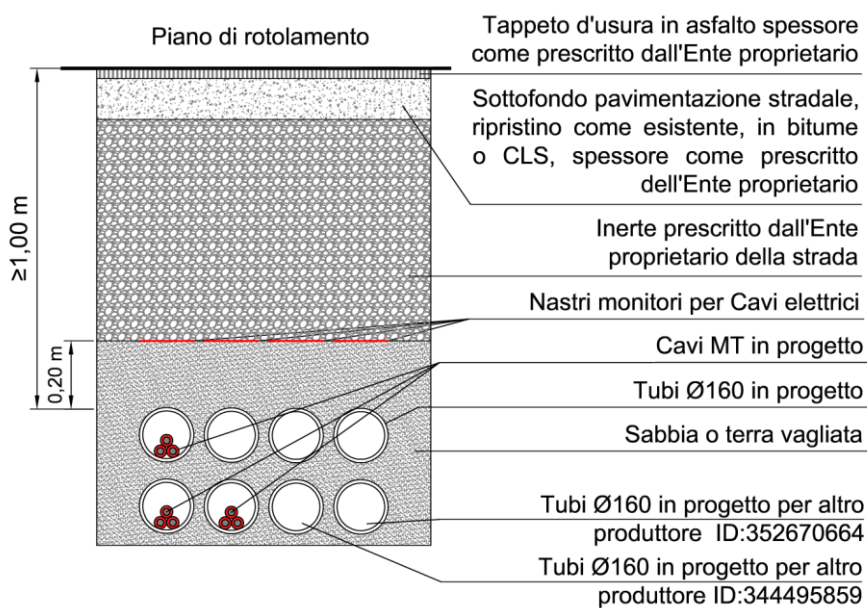
#### SEZIONI TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO SU TERRENO NATURALE TRATTI A-B, C-D



**SEZIONE TIPO PER POSA CON T.O.C.**  
(Trivellazione Orizzontale Controllata)  
TRATTI B-C, D-E

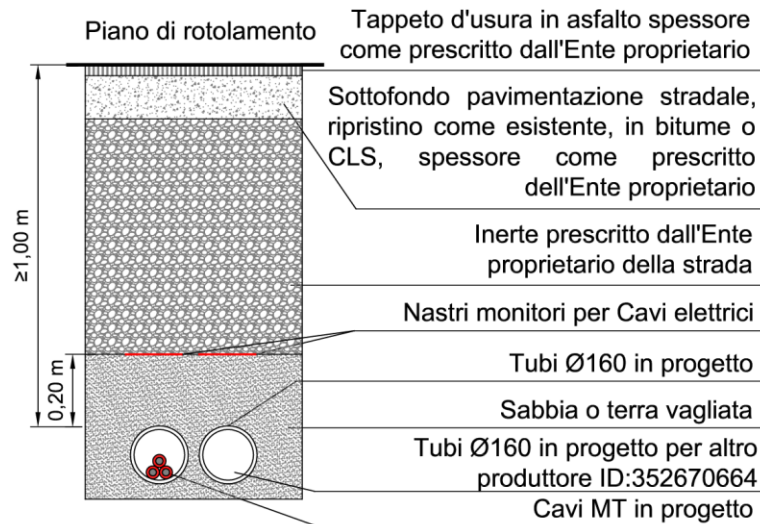


**SEZIONI TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO**  
**SU STRADA ASFALTATA**  
TRATTI C-D, E-F

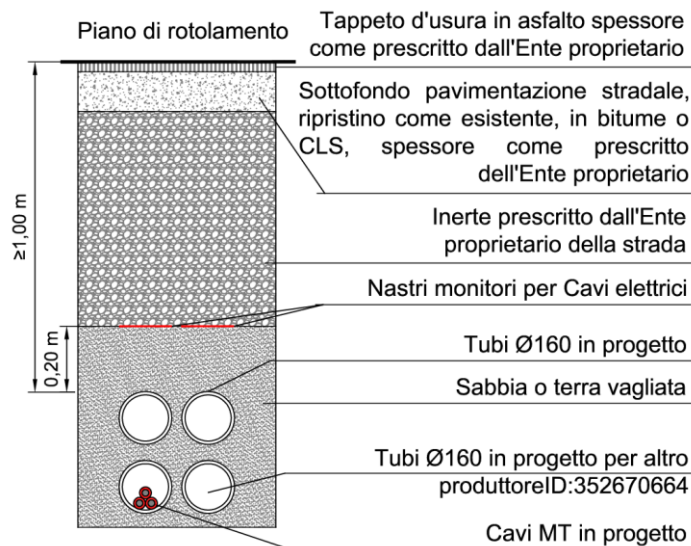




**SEZIONE TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO  
SU STRADA ASFALTATA  
TRATTO I-L**



**SEZIONE TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO  
SU STRADA ASFALTATA  
TRATTO H-I**



Per le opere di scavo saranno movimentati complessivamente 3779 m<sup>3</sup> di terreno, suddivisi nel modo seguente:

opere di scavo a cielo aperto per cavidotti:	105 x 0,6 x 1,2	= 76 m <sup>3</sup>
opere di scavo a cielo aperto per cavidotti:	270 x 0,6 x 1,4	= 227 m <sup>3</sup>
opere di scavo a cielo aperto per cavidotti:	2380 x 1 x 1,4	= 3332 m <sup>3</sup>
opere di scavo per T.O.C. (n.2):	2 x 2 x 8,0 x 3,0 x 1,5	= 144 m <sup>3</sup>

### 5.3 CABINE DI CONSEGNA

Le nuove cabine di consegna saranno realizzate a cura dell'utente finale in elementi prefabbricati, in conformità alle specifiche di e-distribuzione DG2061 Ed.09 (09/2021).

I locali cabina a disposizione del distributore saranno ubicati all'interno del lotto identificato al catasto terreni del Comune di Castel Maggiore al Foglio 35, particella 19.

L'intervento oggetto della presente relazione e del relativo iter autorizzativo consiste nell'allestimento elettromeccanico con organi di manovra, di sezionamento, di consegna in media tensione, completa di apparecchiature per il telecontrollo e l'automazione, dei fabbricati cabine la cui progettazione, autorizzazione e realizzazione è posta in capo al cliente.

Le dimensioni interne minime in pianta dei vani destinati ad e-distribuzione saranno 5,53 x 2,30 x h 2,90 m più vano misure di dimensioni minime 1,20 x 2,30 x h 2,90 m.

Le suddette cabine di consegna, qualora si rendesse necessario per futuri sviluppi della rete, potranno essere equipaggiate dal distributore con un trasformatore di potenza massima pari a 630 kVA.

I locali utente, di ciascuno dei tre impianti di produzione costituenti il lotto, saranno ubicati in n.3 cabine distinte rispetto alle cabine di consegna.

## 6 DESCRIZIONE DELLE FASI E DELLE MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

### 6.1 FASI DI LAVORO

I lavori da realizzare saranno suddivisi nelle seguenti macrofasi:

- **Fase 1) Scavo a sezione obbligata Tratti A-B, C-D, E-F, F-G, G-H, H-I, I-L;**

In questa fase lavorativa si procederà alla realizzazione degli scavi a cielo aperto per la posa dell'elettrodotto.

Nei lavori di scavo l'impresa dovrà valutare attentamente la possibilità di presenza di cavi elettrici, tubazioni di gas e altre condutture che potrebbero costituire pericolo o essere danneggiate, tenendo conto che la loro posizione potrebbe essere diversa da quanto indicato nelle cartografie e negli elaborati grafici di progetto. Si dovrà porre particolare cura nel proteggere opportunamente scavi e getti con solide coperture o con parapetti, se lasciati incustoditi in zone frequentabili da persone, qualora ciò non fosse attuabile, dovranno essere segnalati con mezzi idonei.

Lo scavo a sezione obbligata sarà eseguito con escavatore con benna rovescia, mordente o a cucchiaio, in ogni condizione di terreno (leggero, compatto e duro). La rifinitura dello scavo sarà eseguita a mano.

Terminata la posa dei corrugati in PVC si procederà al successivo rinterro con il materiale da risulta (previa analisi e verifica di idoneità al riuso) e alla compattazione del terreno ripristinando l'eventuale manto superficiale.

- **Fase 2) Trivellazione orizzontale controllata Trattati B-C, D-E;**

Per gli attraversamenti dell'Autostrada e della Strada Provinciale "SP46", si procederà con la trivellazione orizzontale controllata.

La tecnologia del directional drilling è essenzialmente costituita da tre fasi:

- *perforazione pilota (pilot bore)*: normalmente di piccolo diametro (100-150 mm) si realizzerà mediante una batteria di perforazione che verrà manovrata attraverso la combinazione di rotazioni e spinte il cui effetto, sulla traiettoria seguita dall'utensile fondo-foro, sarà controllata attraverso il sistema di guida; la perforazione pilota seguirà un percorso piano-altimetrici preassegnato che conterrà anche tratti curvilinei;
- *alesatura (back reaming) per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste*: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, avente un diametro maggiore a quello del foro pilota, e il tutto verrà tirato a ritroso verso l'impianto di trivellazione. Durante il tragitto di rientro l'alesatore allargherà il foro pilota. Questo processo potrà essere ripetuto più volte fino al raggiungimento del diametro richiesto. La sequenza dei passaggi di alesatura seguirà precisi criteri che dipendono dal tipo di terreno da attraversare e dalle sue caratteristiche geo-litologiche;
- *tiro (pullback) della tubazione*: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point la tubazione da installare verrà assemblata fuori terra e collegata, con un'opportuna testa di tiro, alla batteria di aste di perforazione, con interposizione di un giunto girevole reggispira la cui funzione sarà quella di trasmettere alla tubazione in fase di varo le trazioni ma non le coppie e quindi le rotazioni. Raggiunto il punto di entrata la posa della tubazione si potrà considerare terminata. Le tubazioni in PEAD giuntate testa a testa dovranno essere costruite con materiali resistenti alla trazione.



- **Fase 3) Posa in opera cavi interrati e collegamenti alle cabine;**

Nella fase lavorativa si procederà alla posa dei cavi sotterranei all'interno dei corrugati predisposti. Per la fase lavorativa verrà utilizzato un argano idraulico monotubo adatto al tiro di una fune e alla tesatura di linee elettriche aeree con motore a benzina da 18 HP (13 kW), raffreddato ad aria.

Saranno effettuati i collegamenti in antenna alle nuove cabine di consegna e al nuovo fabbricato MT della cabina esistente "AT/MT CASTEL MAGGIORE".

Infine si realizzeranno le interconnessioni per il collegamento alle linee elettriche esistenti.



## 6.2 MEZZI DI CANTIERE

Stima mezzi cantiere				
Fasi di cantiere	Area di intervento	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
Scavo a cielo aperto	Tratto A-B Tratto C-D Tratto E-F Tratto F-G Tratto G-H Tratto H-I Tratto I-L	Escavatore a benna rovescia	2	85%
		Autocarro	2	5%
		Minipala bobcat	2	10%
TOC	Tratto B-C Tratto D-E	Trivella spingitubo	1	85%
		Autocarro	1	5%
		Escavatore a benna rovescia	1	10%
Posa in opera scomparti MT e cablaggi elettrici		Autocarro con gru	2	10%
		Argano idraulico	1	90%

Tabella 1 - Stima degli impegni dei mezzi nelle diverse fasi di cantiere dettagliate per aree di intervento

Mezzo	Quantità	Ore di lavoro
Autocarro con gru	2	70
Minipala bobcat	2	80
T.O.C.	1	70
Escavatore a benna rovescia	2	230
Autocarro (carico e scarico merce)	2	60
Argano idraulico	1	90

Tabella 2 - Stima delle ore di lavoro dei mezzi impegnati nel cantiere di realizzazione dell'elettrodotto

## 7 VALUTAZIONE DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)

Le fasce di rispetto dell'elettrodotto in progetto di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 08/07/2003, sono state determinate calcolando la Distanza di prima approssimazione (DPA) ai sensi del D.M. 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

### 7.1 ELETTRDOTTO

Il presente progetto prevede esclusivamente l'utilizzo di cavi MT tripolari cordati ad elica visibile interrati, per i quali la metodologia di calcolo di cui al D.M. 29/05/2008 non è applicabile.

Il calcolo delle fasce di rispetto dall'elettrodotto in progetto è stato effettuato considerando i seguenti casi:

- posa di n.3 terne di cavi in progetto aventi formazione 3x(1x240) mm<sup>2</sup> in adiacenza a n.2 terne di cavi aventi formazione 3x(1x240) mm<sup>2</sup> di altre pratiche;

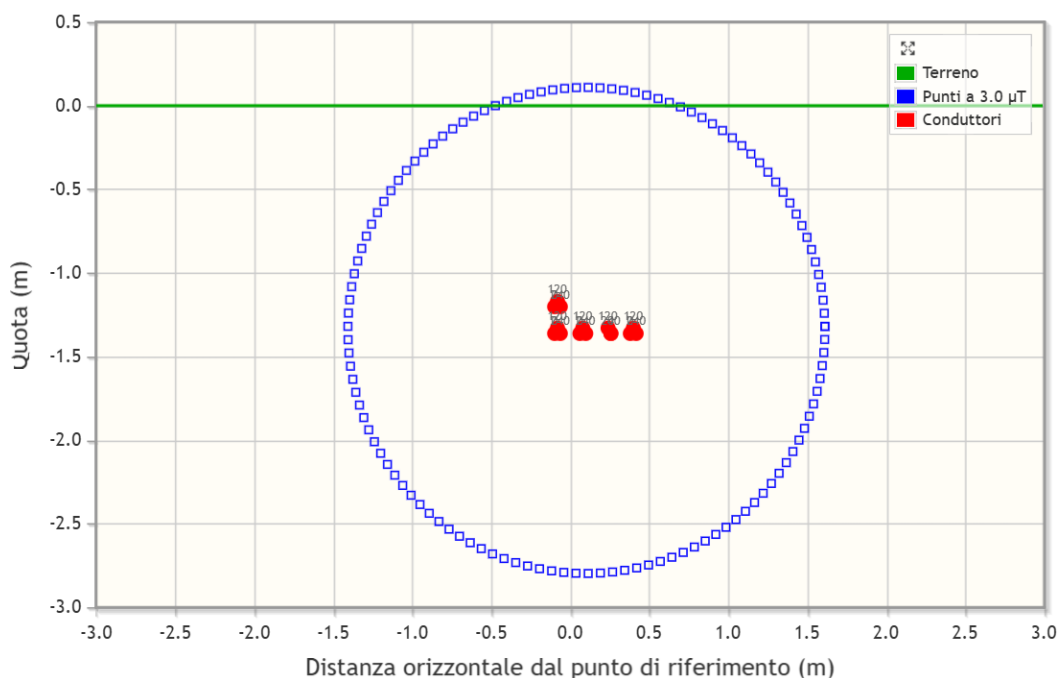
- b) posa di n.1 terna di cavi in progetto avente formazione  $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$  in adiacenza a n.1 terna di cavi avente formazione  $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$  di altra pratica;
- c) posa di n.1 terna di cavi in progetto avente formazione  $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$  in adiacenza a n.1 terna di cavi avente formazione  $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$  di altra pratica, con profondità di interramento diversa dal caso "b".

In base al punto 5.1.1 dell'allegato al DM 29.05.2008, sono state considerate come correnti di calcolo le portate in regime permanente delle terne di cavi così come definite nella Norma CEI 11-17, pari a 400 A per le terne aventi formazione  $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$ .

Allo scopo è stato utilizzato l'applicativo disponibile sulla "Piattaforma WebNIR", accessibile all'indirizzo web "<https://www.webnir.eu>" e sviluppato dall'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC) facente parte del CNR.

*Caso a):*

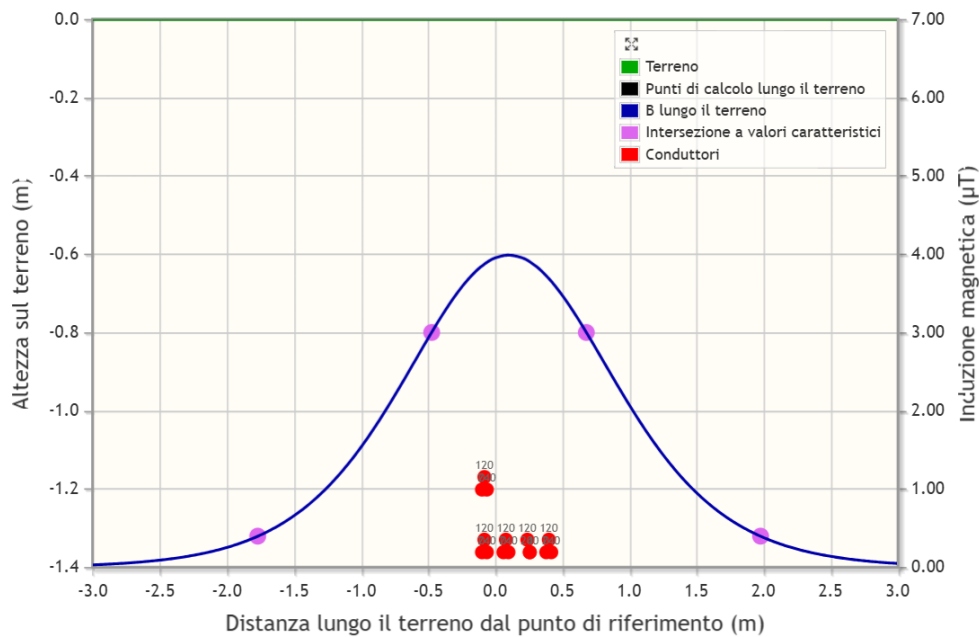
Nel grafico che segue sono rappresentati i punti in cui l'induzione magnetica è pari a  $3 \mu\text{T}$  nell'intorno delle terne di cavi, l'intersezione con il terreno avviene nei punti a distanza rispettivamente di -0,47 m e di 0,67 m rispetto all'origine, si determina pertanto una fascia di rispetto in cui l'induzione magnetica supera il valore di  $3 \mu\text{T}$  di ampiezza pari a 1,14 m.



Pertanto il limite fissato dall'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/2003 risulta rispettato per le aree esterne a tale fascia, la cui ampiezza a favore della sicurezza viene approssimata per eccesso a 2,0 m. Si evidenzia che in tale area non è prevista la permanenza di persone superiore alle quattro ore giornaliere.

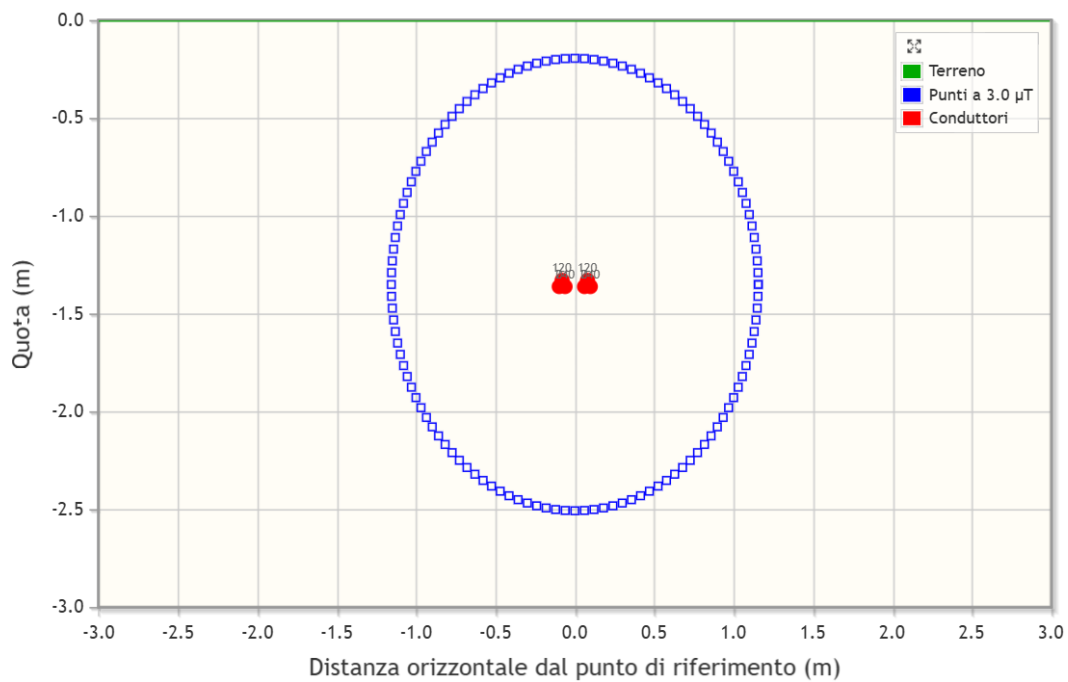
Il grafico successivo riporta l'andamento dell'induzione magnetica a livello del terreno, il cui valore massimo è pari a  $3,99 \mu\text{T}$ .



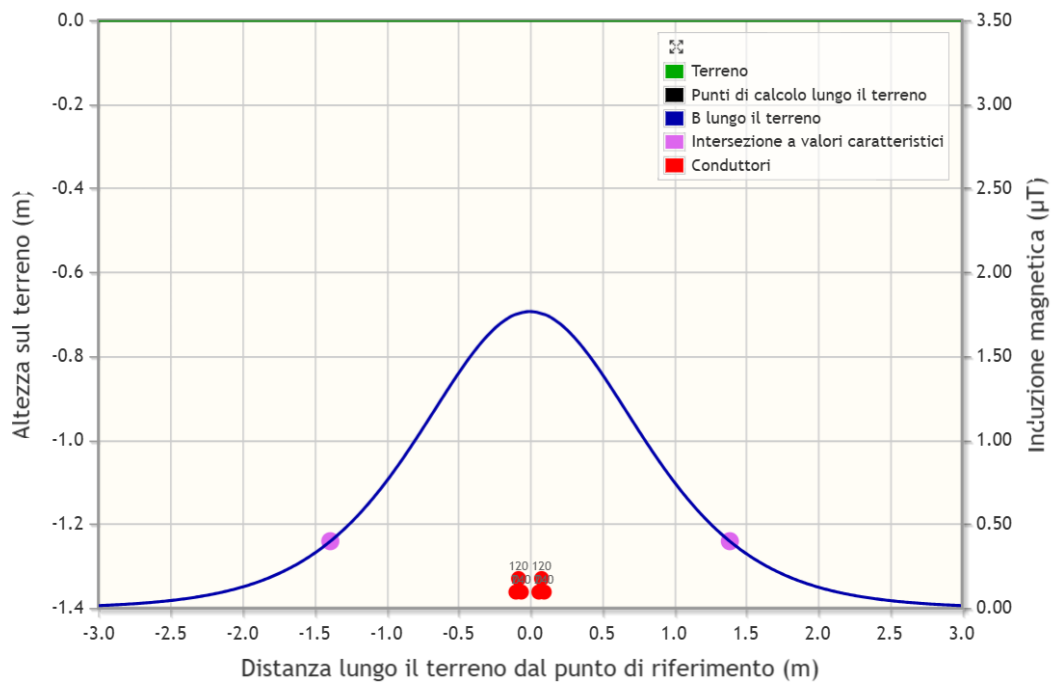


#### Caso b):

Nel grafico che segue sono rappresentati i punti in cui l'induzione magnetica è pari a  $3 \mu T$  nell'intorno delle terne di cavi, da cui non risultano intersezioni con il terreno, pertanto non si determina alcuna fascia di rispetto.

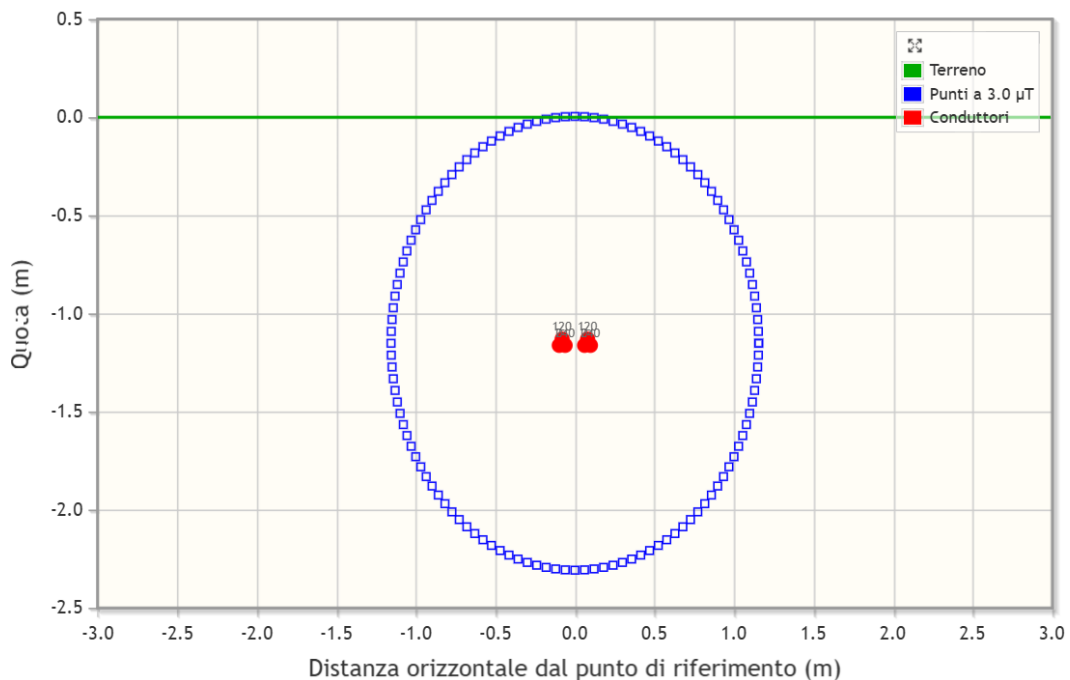


Il grafico successivo riporta l'andamento dell'induzione magnetica a livello del terreno, il cui valore massimo è pari a  $1,77 \mu T$ , confermando l'assenza di fasce di rispetto.



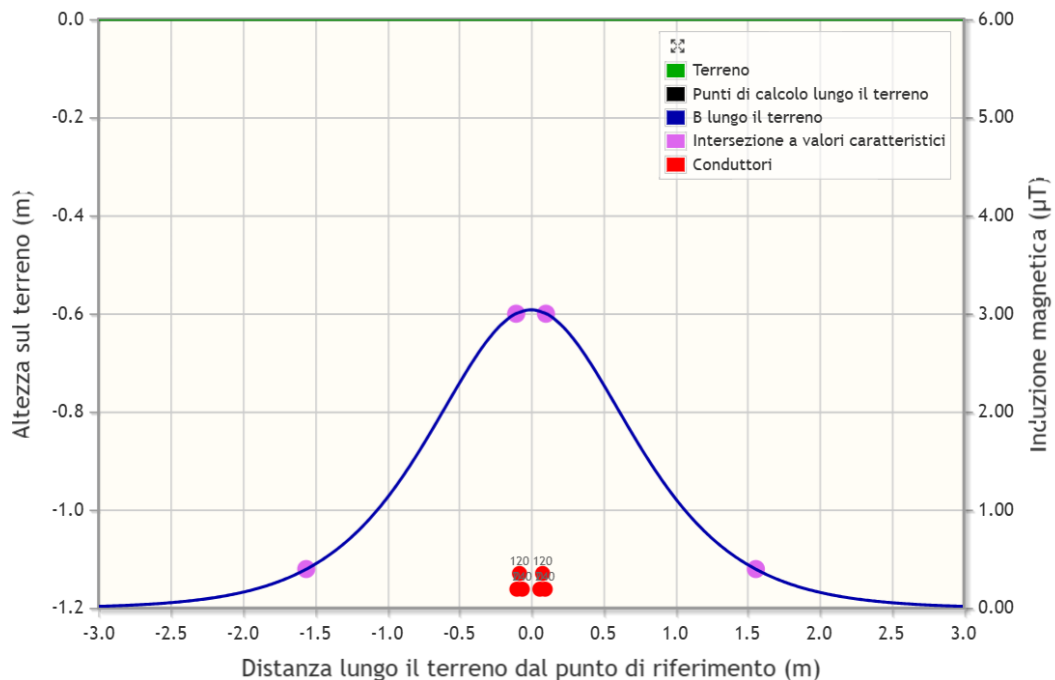
#### Caso c):

Nel grafico che segue sono rappresentati i punti in cui l'induzione magnetica è pari a  $3 \mu\text{T}$  nell'intorno delle terne di cavi, l'intersezione con il terreno avviene nei punti a distanza rispettivamente di  $-0,1 \text{ m}$  e di  $0,1 \text{ m}$  rispetto all'origine, si determina pertanto una fascia di rispetto in cui l'induzione magnetica supera il valore di  $3 \mu\text{T}$  di ampiezza pari a  $0,20 \text{ m}$ .



Pertanto il limite fissato dall'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/2003 risulta rispettato per le aree esterne a tale fascia, la cui ampiezza a favore della sicurezza viene approssimata per eccesso a  $0,5 \text{ m}$ . Si evidenzia che in tale area non è prevista la permanenza di persone superiore alle quattro ore giornaliere.

Il grafico successivo riporta l'andamento dell'induzione magnetica a livello del terreno, il cui valore massimo è pari a 3,04  $\mu\text{T}$ .



## 7.2 CABINE DI CONSEGNA

Per quanto riguarda la Distanza di prima approssimazione (DPA) delle cabine di consegna è stata considerata la presenza all'interno del locale destinato ad e-distribuzione di ciascuna cabina di un trasformatore MT/BT di potenza 630 kVA.

I locali utente, di ciascuno dei tre impianti di produzione costituenti il lotto, saranno ubicati in n.3 cabine distinte rispetto alle cabine di consegna, nelle quali non è prevista l'installazione di trasformatori.

La valutazione dell'impatto elettromagnetico delle cabine di trasformazione utente, ubicate nell'area di installazione degli impianti di produzione e distanziate dalla cabina di consegna in posizioni tali da non influenzare il calcolo della DPA, è parte integrante del progetto di tali impianti ed è pertanto esclusa dal presente progetto.

I dati di ingresso per il calcolo della DPA delle cabine di consegna sono la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore e il diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore, riportati nella tabella seguente.

Diametro dei cavi BT (m)	Potenza nominale trasformatore (kVA)	Corrente nominale BT (A)
Da 0,020 a 0,027	630	909

Poiché le tre cabine di consegna saranno installate in vicinanza, per il calcolo della DPA è stata utilizzata la relazione di cui all'art. 5.2.1. del D.M. 29/05/2008, considerando a favore della sicurezza la somma delle correnti nominali di bassa tensione dei due trasformatori, ottenendo una DPA di 4,0 m.

Pertanto il limite fissato dall'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/2003 risulta rispettato per le aree ad una distanza superiore a **4,0 m** dal filo delle pareti esterne degli edifici cabina.

Tale distanza delimita la fascia di rispetto delle cabine di consegna e, si evidenzia che in tali aree non è prevista la permanenza di persone superiore alle quattro ore giornaliere.

## 8 STIMA DEL COSTO DI INVESTIMENTO

Il costo totale dell'opera è stato calcolato dal distributore con propria STMG, codice rintracciabilità 355562977 del 20 luglio 2023.

## 9 ALLEGATI

- Cronoprogramma di massima;
- Relazione tecnica;
- Piano particellare elettrodotto di connessione;
- Elaborati grafici:
  - Tav.IR01: Corografia;
  - Tav.IR02: Planimetria generale;
  - Tav.IR03: Planimetria su catastale;
  - Tav.IR04: Planimetria individuazione DPA;
  - Tav.IR05: Tavola di variante al PSC del Comune di Castel Maggiore - Stato attuale;
  - Tav.IR06: Tavola di variante al PSC del Comune di Castel Maggiore - Stato futuro.

*Jesi, lì dicembre 2024*

[illegible]

### Tempi di esecuzione

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole o favorevole.