

N° 2 nuove linee elettriche a 15 kV "ROSSELLINO" e 15 kV "BERNARDO" in cavo sotterraneo in uscita da cabina primaria "FORLI' PIEVE", per connessione n° 2 nuove cabine secondarie "SANTUARIO\_SZ" e "BERNARDO\_FV", in Comune di Forlì (FC).

Potenza in immissione richiesta di 12.160,00 KW. Sito in Via B. Rossellino 0, nel Comune di Forlì (FC).

3574/2309

Committente:



CHIRON ENERGY

SPV38

Chiron Energy SPV 38 S.r.l.

Via Bigli, 2 20121 Milano

P.IVA e C.F. 12974590965

REA MI - 2696363

CHIRON ENERGY SPV 38 S.R.L.

Via Bigli N. 2, MILANO (MI)

C.F. e P.IVA 12974590965

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI INQUADRAMENTO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice GOAL	N. documento	TOT. documenti	Cod. FILE	DATA	SCALA
PD	403251720	RE01	-	325S23_PD_RE.01_00.01	07/10/2024	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/2024	prima stesura	S. NOSSA	Ing. M. MONTALBINI	Ing. G. NISTRATI
01	06/2025	Richiesta integrazioni e-distribuzione ED-09-06-2025-P8031531	S. NOSSA	Ing. M. MONTALBINI	Ing. G. NISTRATI

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

Progettista:  
(Timbro e firma)



Ditta installatrice:

Timbro e firma:

Incarico professionale ricevuto dalla Chiron Energy Asset Management S.r.l., società facente parte del Gruppo Chiron Energy.

Il Richiedente:

CHIRON ENERGY SPV 38 S.r.l.

Via Bigli n. 2, Milano (MI)

C.F. e P.IVA: 12974590965

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 .....	5
3.2.1 Reti elettriche e di telecomunicazione .....	5
3.2.2 Viabilità .....	5
3.2.3 Insediamenti .....	5
3.2.4 Idrologia superficiale .....	5
3.2.5 Condotte rete gas metano.....	5
3.2.6 Acquedotti.....	5
3.2.7 Fognature .....	5
3.2.8 Condotte rete acqua meteorica.....	6
<b>4 INDAGINE CATASTALE E SERVITÙ</b> .....	<b>6</b>
<b>5 ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO</b> .....	<b>6</b>
5.1 INTRODUZIONE .....	6
5.2 TIPOLOGIA DI POSA TRATTI INTERRATI.....	6
5.3 CABINE DI CONSEGNA .....	10
5.4 CABINE DI SEZIONAMENTO .....	10
<b>6 DESCRIZIONE DELLE FASI E DELLE MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	<b>11</b>
6.1 FASI DI LAVORO .....	11
6.2 MEZZI DI CANTIERE .....	12
<b>7 VALUTAZIONE DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)</b> .....	<b>13</b>
7.1 ELETTRODOTTO .....	13
7.2 CABINE DI CONSEGNA .....	14
<b>8 STIMA DEL COSTO DI INVESTIMENTO</b> .....	<b>15</b>
<b>9 ALLEGATI</b> .....	<b>15</b>

## PREMESSA E SCOPO

La realizzazione del lotto di impianti fotovoltaici di Forlì (FC) aventi una potenza in immissione richiesta complessiva di 12.160,00 kW, rende necessaria la costruzione di un elettrodotto di connessione alla rete a 15 kV.

La soluzione tecnica, individuata da e-distribuzione S.p.A. con propria S.T.M.G. codice rintracciabilità 403251720, prevede la costruzione delle nuove linee MT a 15 kV per il collegamento in antenna dalla cabina primaria AT/MT FORLI' PIEVE. Tutte le linee saranno costituite da cavi con posa sotterranea.

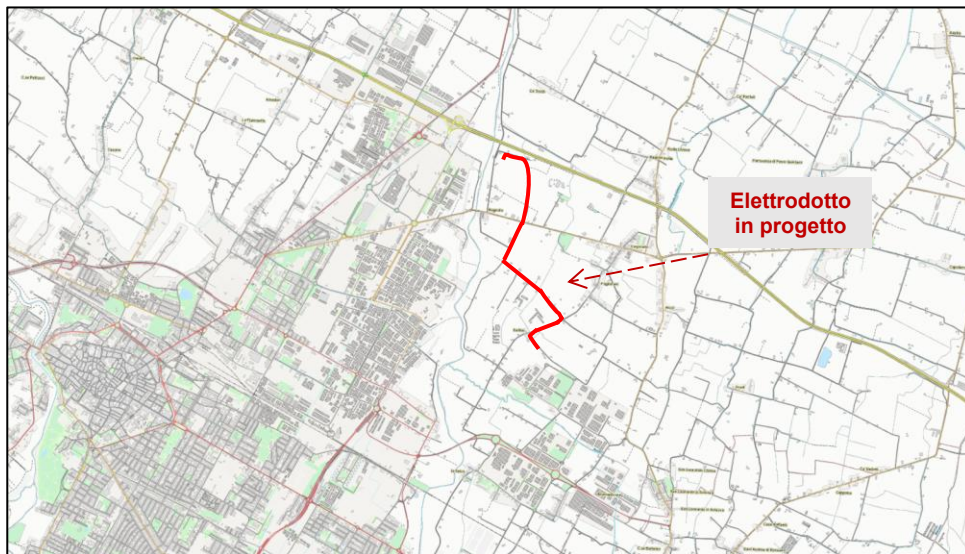


Figura 1 - Ubicazione elettrodotto in progetto

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. 2, c. 2, del D.lgs. n. 190/2024.

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 dell'impianto FV sarà realizzata una nuova cabina di consegna.

L'intervento è proposto dalla società Chiron Energy SPV 38 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 sia degli atti autorizzativi che delle linee elettriche. 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 S.p.A. 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;
- DPR n.327/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;
- 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);
- L.R. n.37/2002 - Disposizioni regionali in materia di espropri;
- 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 elettrodotti".

## 2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

Il richiedente l'autorizzazione è CHIRON ENERGY SPV 38 S.R.L. con sede a Milano, Via Bigli n. 2, C.F. e P.IVA 12974590965.

Per detto impianto di connessione verrà richiesta la dichiarazione di Pubblica Utilità, propedeutica all'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo o di espropriazione, la dichiarazione di inamovibilità e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio ai sensi e per effetti dell' art. 52-quater del DPR 327/2001 e s.m.i..

Le servitù necessarie all'esecuzione dell'opera saranno acquisite.

Il titolare dell'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete per la connessione sarà la società CHIRON ENERGY SPV 38 S.R.L. con sede a Milano, Via Bigli n. 2, C.F. e P.IVA 12974590965. Il titolare dell'autorizzazione all'esercizio e alla manutenzione dell'impianto di rete per la connessione sarà e-distribuzione S.p.A..

Terminata la realizzazione e prima della messa in esercizio, l'elettrodotto in oggetto e le

relative opere saranno acquisite al patrimonio di e-distribuzione S.p.A. e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui e-distribuzione S.p.A. è concessionaria.

Le opere di rete per la connessione non dovranno avere l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione.

### 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 S.p.A.) all'interno del preventivo di connessione del 07/08/2024, codice di rintracciabilità 403251720.

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 3350 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	0,070
B-C	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,180
C-D	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,040
D-E	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,070
E-F	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,080
F-G	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,210
G-H	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,040
H-I	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,345
L-M	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,020
M-N	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,050
N-O	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,315
O-P	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,050
P-Q	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,275
Q-R	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,040
R-S	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,155
S-T	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,160
T-U	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,075
U-V	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,060
V-W	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,840
W-X	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,075
X-Y	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile + TOC	0,045
Y-Z	Linea in cavo sotterraneo ad elica visibile	0,155

## 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 di distribuzione MT e BT in capo a e-distribuzione S.p.A., e reti di distribuzione AT in capo a Terna S.p.A., nonché con linee di telecomunicazione appartenenti alla rete TIM S.p.A..

L'elettrodotto inoltre presenta interferenza con linee in fibra ottica appartenenti a OPEN FIBER S.p.A..

### 3.2.2 Viabilità

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

- Via Narsete, Strada Vicinale Bagnolo, Via del Santuario, Via Bianco da Durazzo, Via B. Rossellino (Amm. Comune di Forlì);
- Strada Provinciale n.2 (Amm. Provincia di Forlì-Cesena).

### 3.2.3 Insediamenti

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

### 3.2.4 Idrologia superficiale

Il percorso dell'elettrodotto prevede attraversamenti e parallelismi dei canali "Tassinara Vecchia 2A° Ramo" e "Tassinara Vecchia 1A° Ramo", e un attraversamento con il canale "Tassinara Vecchia", tutti di competenza del Consorzio di Bonifica della Romagna. Sia gli attraversamenti che i parallelismi rispetteranno le disposizioni del Consorzio di Bonifica della Romagna, tutti gli attraversamenti verranno effettuati tramite T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Lungo il percorso dell'elettrodotto sono inoltre previsti parallelismi e attraversamenti con condotte della rete distribuzione idrica, gestite dal Consorzio di Bonifica della Romagna, sia gli attraversamenti che i parallelismi rispetteranno le disposizioni del Consorzio di Bonifica della Romagna, tutti gli attraversamenti verranno effettuati tramite T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

### 3.2.5 Condotte rete gas metano

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

In ogni caso la posizione delle interferenze con le reti 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.

### 3.2.7 Fognature

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

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

### 3.2.8 Condotte rete acqua meteorica

Il percorso dell'elettrodotto presenta parallelismi con condotte della rete acqua meteorica, gestite da HERA S.p.A..

In ogni caso la posizione delle interferenze con le reti di acqua meteorica 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 S.p.A. 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 Forlì (FC).

## 5 ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO

### 5.1 INTRODUZIONE

Gli elementi fondamentali costitutivi delle linee elettriche interrato 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 interrato 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 interrato 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, 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 salvo diverse prescrizioni degli Enti gestori delle strade, verrà effettuato con inerte stabilizzato.

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

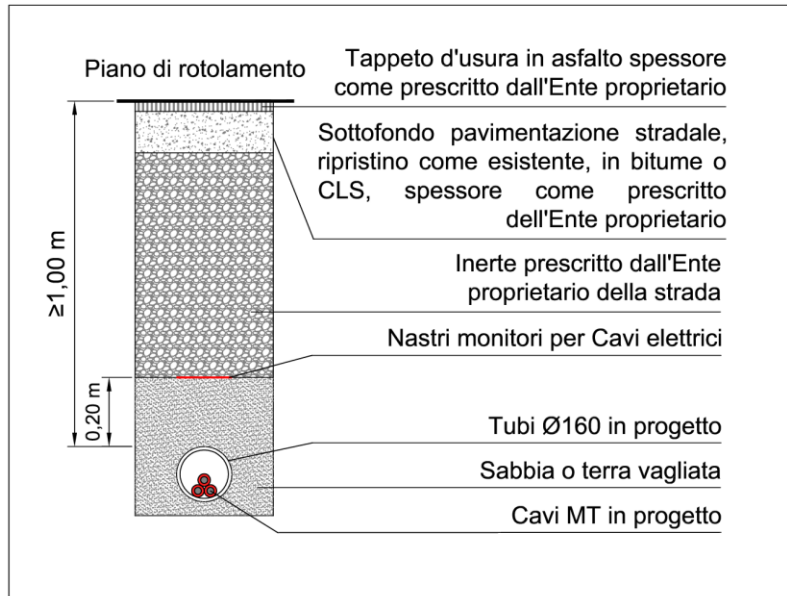
Le canalizzazioni saranno realizzate con tubi in PVC corrugati esternamente con pareti interne lisce, di diametro 160 mm.

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

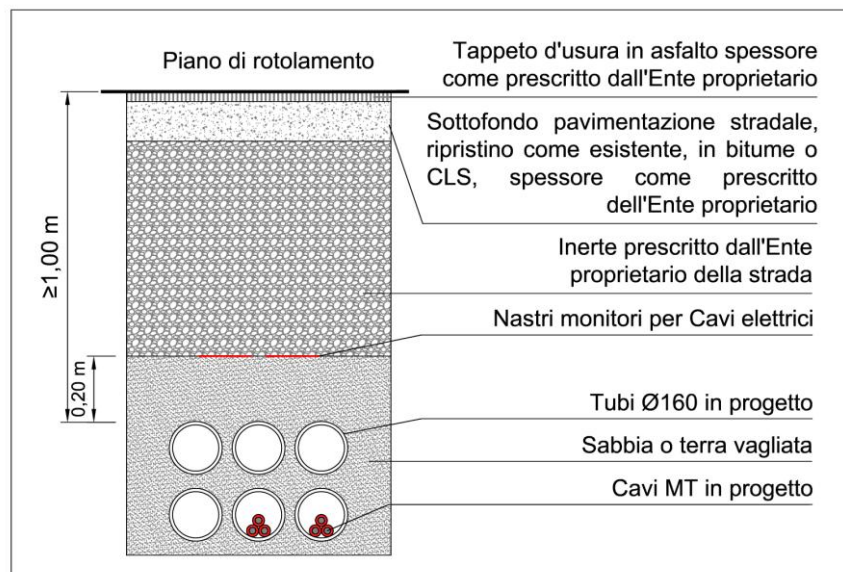
tubazioni saranno in PEAD Ø 160 mm posata alla profondità stabilita dagli Enti interessati e comunque non inferiore a 1,7 m con filo di traino; negli attraversamenti stradali e opere speciali il tubo dovrà avere spessore minimo di 12,5 mm, mentre nei tratti in terreno naturale il tubo dovrà avere spessore minimo di 10 mm.

**SEZIONI TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO  
SU STRADA ASFALTATA**



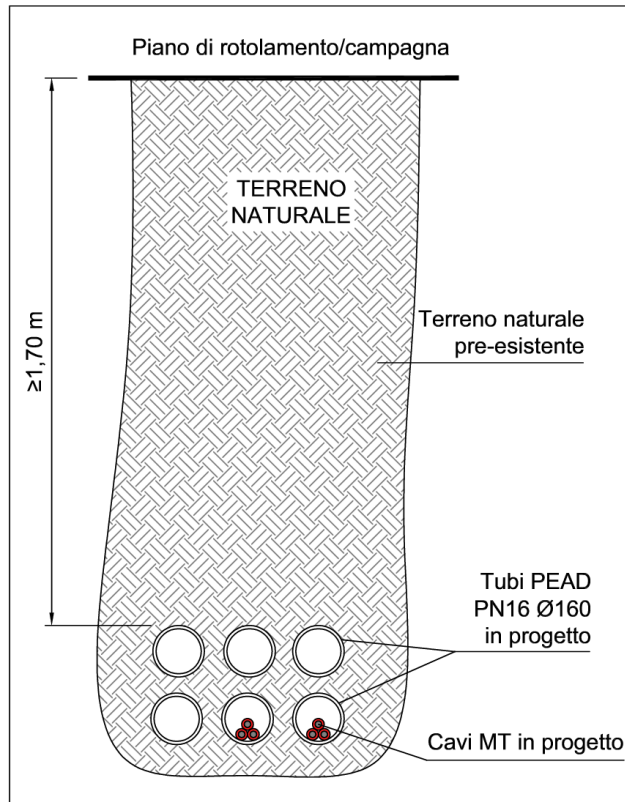
TRATTO A-B

**SEZIONI TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO  
SU STRADA ASFALTATA**



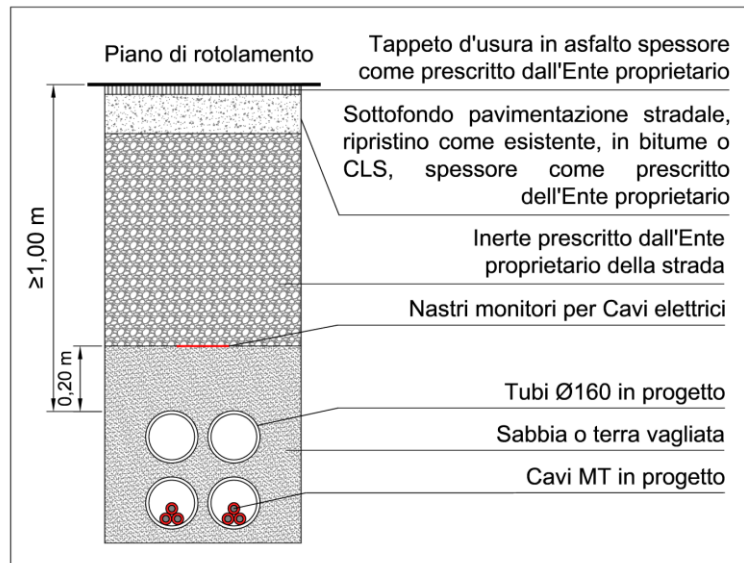
TRATTO B-C, D-E, F-G, H-I, L-M

**SEZIONE TIPO PER POSA CON T.O.C.**  
(Trivellazione Orizzontale Controllata)



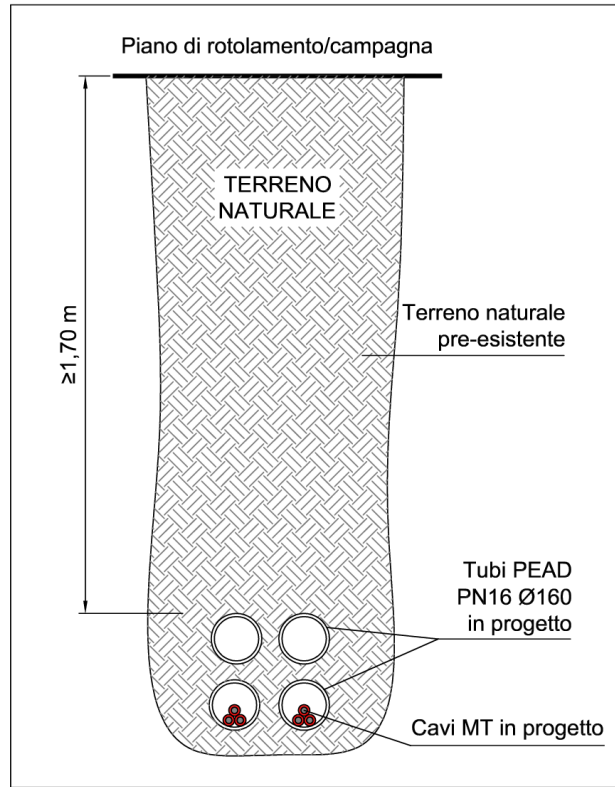
TRATTO C-D, E-F, G-H, M-N

**SEZIONI TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO**  
**SU STRADA ASFALTATA**



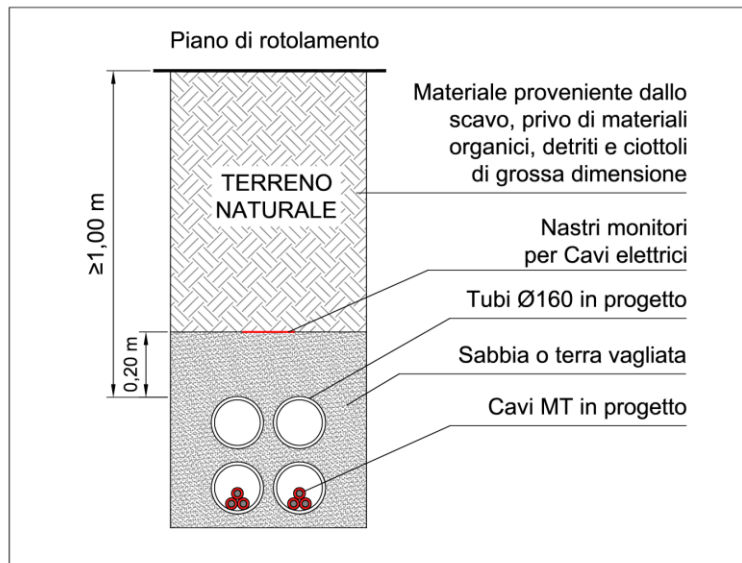
TRATTO N-O, P-Q, R-S, T-U, V-W, Y-Z

SEZIONE TIPO PER POSA CON T.O.C.  
(Trivellazione Orizzontale Controllata)



TRATTO O-P, Q-R, S-T, U-V, W-X, X-Y

SEZIONE TIPO PER SCAVO A CIELO APERTO  
SU TERRENO NATURALE



TRATTO Y-Z

Per le opere di scavo saranno movimentati complessivamente 3212 m<sup>3</sup> di terreno, suddivisi nel modo seguente:

opere di scavo a cielo aperto per cavidotti:	1.815 x 0,6 x 1,4	= 1525 m <sup>3</sup>
opere di scavo a cielo aperto per cavidotti:	895 x 0,8 x 1,4	= 1003 m <sup>3</sup>
opere di scavo per T.O.C. (n.10):	10 x 8,0 x 3,0 x 1,5	= 684 m <sup>3</sup>

### 5.3 CABINE DI CONSEGNA

La nuova cabina di consegna denominata: DE102790133 "BERNARDO\_FV" sarà realizzata a cura dell'utente finale in box prefabbricati, in conformità alla specifica di e-distribuzione S.p.A. DG2092 ed.03 (09/2016) Tipo A.

I locali cabina a disposizione di e-distribuzione S.p.A. saranno ubicati all'interno del lotto identificato al catasto terreni del Comune di Forlì (FC), al Foglio 154, particella 115.

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 cabina la cui progettazione, autorizzazione e realizzazione è posta in capo al cliente.

Le dimensioni interne minime in pianta dei vani destinati ad e-distribuzione S.p.A. saranno: 7,50 x 2,82 x h 2,90 m più vano misure di dimensioni minime 1,20 x 2,82 x h 2,90 m.

La suddetta cabina di consegna utente, qualora si rendesse necessario per futuri sviluppi della rete, potrà essere equipaggiata da e-distribuzione S.p.A. con un trasformatore di potenza pari a 630 kVA.

Il locale utente, dell'impianto di produzione, sarà ubicato in una cabina distinta rispetto alla cabina di consegna.

### 5.4 CABINE DI SEZIONAMENTO

Lungo il tracciato dell'elettrodotto è prevista la realizzazione di n.1 cabina di sezionamento denominata: DE102790175 "SANTUARIO\_SZ" verrà realizzata in elementi prefabbricati, di dimensioni interne minime in pianta pari a 7,50 x 2,82 x h 2,90 m.

I locali cabina a disposizione di e-distribuzione S.p.A. saranno ubicati all'interno del lotto identificato al catasto terreni del Comune di Forlì (FC), al Foglio 99, particella 73.

La suddetta cabina di sezionamento, qualora si rendesse necessario per futuri sviluppi della rete, potrà essere equipaggiata da e-distribuzione S.p.A. con un trasformatore di potenza pari a 630 kVA.

## 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 Trattati A-B, B-C, D-E, F-G, H-I, L-M, N-O, P-Q, R-S, T-U, V-W, Y-Z;**

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 C-D, E-F, G-H, M-N, O-P, Q-R, S-T, U-V, W-X, X-Y;**

Per l'attraversamento dei canali "Tassinara Vecchia", "Tassinara Vecchia 1° A Ramo" e "Tassinara Vecchia 2° A Ramo" e della Strada Provinciale n.2, 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 plano-altimetrico 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 reggispinta 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 alla nuova cabina di consegna, alla nuova cabina di sezionamento e alla cabina primaria esistente "CP Forlì Pieve".



## 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 B-C Tratto D-E Tratto F-G Tratto H-I Tratto L-M Tratto N-O Tratto P-Q Tratto R-S Tratto T-U Tratto V-W Tratto Y-Z	Escavatore a benna rovescia	2	85%
		Autocarro	2	5%
		Minipala bobcat	2	10%
TOC	Tratto C-D Tratto E-F Tratto G-H Tratto M-N Tratto O-P Tratto Q-R Tratto S-T Tratto U-V Tratto W-X Tratto X-Y	Trivella spingitubo	1	85%
		Autocarro	2	5%
		Escavatore a benna rovescia	1	10%

Posa in opera scomparti MT e cablaggi elettrici	Autocarro con gru	1	50%
	Argano idraulico	1	50%

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	150
Escavatore a benna rovescia	2	180
Autocarro (carico e scarico merce)	2	50
Argano idraulico	1	60

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 dall'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 il seguente caso:

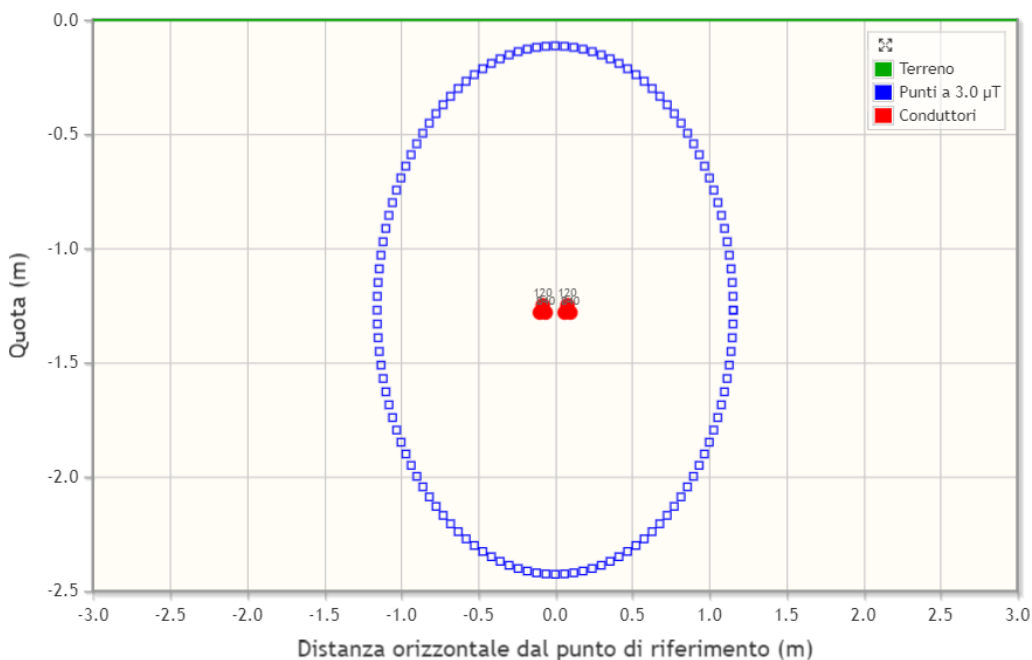
- a) posa di due terne di cavi in progetto aventi formazione  $3x(1x240) \text{ mm}^2$ .

In base al punto 5.1.1. dell'allegato al D.M. 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  $3x(1x240) \text{ mm}^2$ .

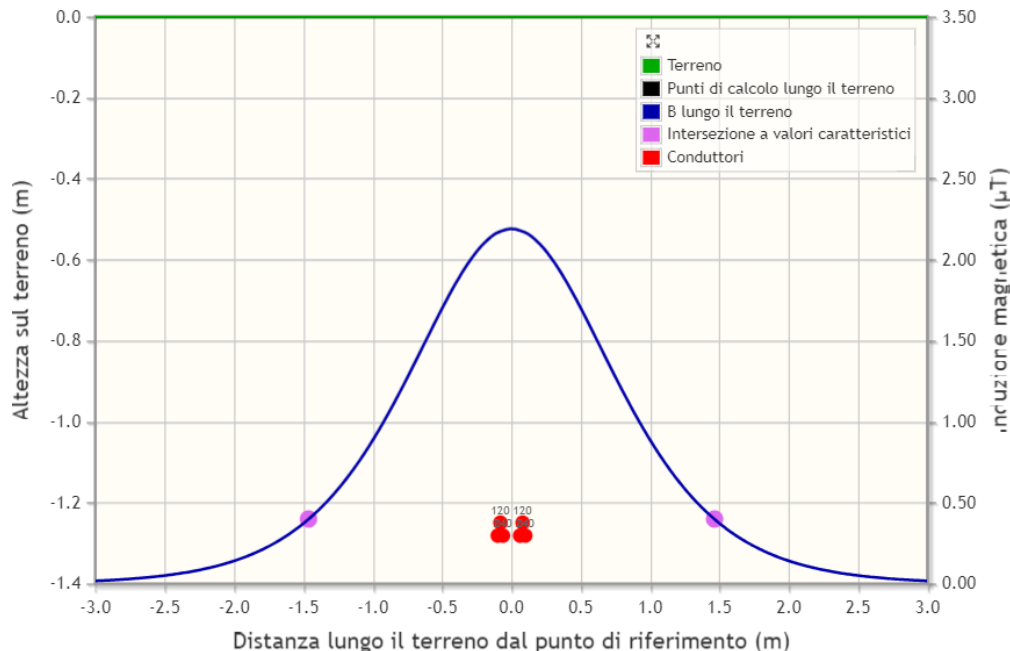
Allo scopo è stato utilizzato l'applicativo disponibile sulla "Piattaforma WebNIR", accessibile all'indirizzo web "<https://www.webnir.eu>" e sviluppato dall'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC) facente parte del CNR.

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, 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 2,19 μT, confermando l'assenza di fasce di rispetto.



## 7.2 CABINE DI CONSEGNA

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

Il locale utente, dell'impianto di produzione, sarà ubicato in una cabina distinta rispetto alla cabina di consegna, nella quale non è prevista l'installazione di trasformatori.

La valutazione dell'impatto elettromagnetico della cabina di trasformazione utente, ubicata

nell'area di installazione dell'impianto di produzione e distanziata dalla cabina di consegna in posizione tale da non influenzare il calcolo della DPA, è parte integrante del progetto di tale impianto ed è pertanto esclusa dal presente progetto.

I dati di ingresso per il calcolo della DPA della cabina 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

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 del trasformatore, ottenendo una DPA di 2,0 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 2,0 m dal filo delle pareti esterne dell'edificio 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 403251720 del 7 agosto 2024.

## 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: Sezioni tipo Parallelismi e Attraversamenti sottoservizi;
  - Tav.IR06: Tavola variante urbanistica PSC del Comune di Forlì - Stato attuale -;
  - Tav.IR07: Tavola variante urbanistica PSC del Comune di Forlì - Stato futuro -;
  - Tav.IR08: Tavola PTCP Provincia di Forlì-Cesena - Stato attuale -;
  - Tav.IR09: Tavola PTCP Provincia di Forlì-Cesena - Stato futuro -;
  - Tav.IR10: Tavola di inquadramento ZICS/ZPS nel Comune di Forlì;
  - Tav.IR11: Sezione 1 Parallelismo canale Tassinara Vecchia 2A° Ramo;
  - Tav.IR12: Sezione 2 Attraversamento canale Tassinara Vecchia 2A° Ramo;
  - Tav.IR13: Sezione 3 Parallelismo canale Tassinara Vecchia 2A° Ramo;
  - Tav.IR14: Sezione 4 Attraversamento Strada Provinciale n.2;
  - Tav.IR15: Sezione 5 Attraversamento canale Tassinara Vecchia;
  - Tav.IR16: Sezione 6 Parallelismo canale Tassinara Vecchia 1A° Ramo;
  - Tav.IR17: Sezione 7 Attraversamento canale Tassinara Vecchia 1A° Ramo;
  - Tav.IR18: Sezione 8 Attraversamento canale Tassinara Vecchia 1A° Ramo;
  - Tav.IR19: Interferenza linea aerea AT Terna S.p.A..

