



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI CALTANISSETTA**  
COMUNE DI GELA  
COMUNE DI BUTERA

**OGGETTO**

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 15,998 MWp  
(13 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 6,66 MW E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI GELA E BUTERA (CL)

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROPONENTE**

**X-ELIO**

**TITOLO**

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

**PROGETTISTA**

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

**Collaboratori**

Ing. Gioacchino Ruisi  
All. Arch. Flavia Termini

Dott. Carmelo Danilo Pileri  
Dott. Haritiana Ratsimba  
Dott. Giuseppina Brucato

**CODICE ELABORATO**

XM\_R\_05\_A\_D

SCALA

n° Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

**Rif. PROGETTO**

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3. INTRODUZIONE AL PROGETTO.....	4
3.1 Riferimenti Cartografici .....	4
3.2 Breve descrizione del progetto .....	6
4 TRACCIATO DEL CAVIDOTTO DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE UTENTE .....	8
5 INTERFERENZE DELL'OPERA .....	11
5.1 Metodologie utili per il superamento delle interferenze .....	11

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione delle interferenze del cavidotto e del tracciato di connessione alla stazione utente, oggetto di studio.

Lo scrivente è stato incaricato di redigere il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico, di potenza nominale pari a 15,998 MWp e 13 MW in immissione, integrato da un sistema di accumulo da 6,66 MW, che interessa i comuni di Gela (località Piano Mendole) e Butera nella provincia di Caltanissetta.

In particolare, l'area deputata ad accogliere l'impianto ricade interamente nel Comune di Gela, mentre le opere di connessione interessano i comuni di Gela e Butera (ove è sita la stazione di connessione).

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi per la realizzazione del presente progetto:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- Testo Unico dell'edilizia - D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;
- DL 9 aprile 2008 n°81 "Tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Normativa CEI di settore;
- DPR 447/91: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti";
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e ss. mm. e ii., P.A.I., approvato secondo le procedure di cui all'art. 130 della Legge Regionale n. 6 del 3 maggio 2001 "Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2001";
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.Lgs. n. 259 del 2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche" e ss.mm.ii.

### 3. INTRODUZIONE AL PROGETTO

#### 3.1 Riferimenti Cartografici

L'impianto di produzione energetica da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico è ubicato nel territorio comunale di Gela in località Piano Mendola, mentre il tracciato del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale interessa anche il comune di Butera, nel cui territorio è infine ubicata il punto di connessione alla RTN.

Il tracciato del cavidotto interrato di connessione si sviluppa lungo viabilità esistente di vario livello (strada provinciale 81 Gela – San Giuliano e strade interpoderali), attraversando l'incisione fluviale del Lavinaro-Disueri e altri impluvi minori.

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e il tracciato della connessione alla RTN ricadono nei fogli n. 272 II NO e n. 272 ISO della cartografia IGM a scala 1:25000, e nei fogli 643080, 643040, 643030 e della Carta tecnica regionale a scala 1:10000.

Dal punto di vista amministrativo l'area per l'impianto agro-fotovoltaico ricade interamente nel comune di Gela, mentre il tracciato del cavidotto di connessione alla RTN interessa anche il territorio di Butera. La stazione RTN ricade nel territorio comunale di Butera e dista circa 6,7 km dall'impianto.

Di seguito si riportano le particelle del catasto del comune di Gela sulle quali insiste l'impianto.

Comune	Foglio	Particella
Gela (CL)	37	75
		90
		74
		73
		34

L'area disponibile per la realizzazione dell'impianto ha una forma compatta con una piccola propaggine a Nord che è stata utilizzata in modo da adattarsi alla trama agricola. La sua superficie è di circa 29 ettari. La quota minima si registra all'estremità Sud-Est dell'area (187,50 m slm) mentre la massima si rinviene all'estremità più occidentale (237,50 m slm). Il dislivello massimo è dunque di 50 metri.



*(Ubicazione area di impianto da satellite)*

L'area dell'impianto agro-fotovoltaico ricade nel comune di Gela. Il sito è direttamente accessibile dalla SP81 tanto arrivando da Gela come da Palermo attraverso la A19.

I centri urbani più prossimi all'area di impianto sono Gela (a 7 km) e Butera (a 8 km). Niscemi invece si trova a circa 12 km in linea d'aria. In prossimità dell'area di progetto non sono presenti nuclei abitativi mentre si rinvengono alcune strutture legate alla produzione agricola (attività antropica prevalente nell'intorno) e una struttura ricettiva.



<b>LEGENDA</b>	Area di impianto	Confini comunali	Centri abitati
	Cavidotto interrato	Linea ferrata	Corsi d'acqua principali
	Stazione di connessione	Viabilità principale	Landmark

*(Inquadramento territoriale dell'intervento)*

### 3.2 Breve descrizione del progetto

L'impianto fotovoltaico, di tipo Agro-fotovoltaico, di potenza nominale di picco di 15,998 MW, potenza di immissione pari a 13 MW e dotato di sistema di accumulo di 6,66 MW si compone di tre elementi dislocati all'interno di un'area (denominata 'area di intervento'):

1. Un impianto agro-fotovoltaico;
2. Un cavidotto interrato di connessione;
3. Una stazione di connessione.

L'impianto agro-fotovoltaico sarà composto da moduli o pannelli fotovoltaici montati in serie su telai ad inseguimento solare monoassiale per la massimizzazione della radiazione solare intercettata nel corso della giornata. I telai sono fissati al terreno per mezzo di pali infissi, evitando il ricorso a fondazioni in cemento armato.

L'impianto agro-fotovoltaico sarà composto da moduli o pannelli fotovoltaici di tipo bifacciale montati in serie su telai ad inseguimento solare monoassiale per la massimizzazione della radiazione solare intercettata nel corso della giornata. I telai sono fissati al terreno per mezzo di pali infissi, evitando il ricorso a fondazioni in cemento armato

Di seguito si riporta una tabella che riassume le caratteristiche del lotto di produzione e delle infrastrutture di connessione:

<b>IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. 24240 moduli fotovoltaici montati su strutture metalliche di sostegno ad inseguimento solare monoassiale (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati;</li> <li>• N. 3 cabine di campo o power stations: ricevono i cavi provenienti dai moduli FV interconnessi convertendo l'energia elettrica da essi prodotta da corrente continua a corrente alternata tramite inverter ed elevando la tensione da bassa a media;</li> <li>• N. 1 cabina principale di impianto (Main technical room – MTR) nella quale sono convogliate tutte le linee di media tensione provenienti dalle power stations;</li> <li>• N. 1 control room che ospita un locale a ufficio e i servizi igienici per il personale e un locale separato a magazzino;</li> <li>• N. 12 "container energia" con le batterie di accumulo, serviti da una propria <i>power station</i>;</li> <li>• N. 2 magazzini agricoli;</li> <li>• Viabilità interna di servizio;</li> <li>• Recinzione e sistemi di illuminazione di emergenza e di sorveglianza.</li> </ul>
<b>OPERE DI CONNESSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una linea interrata in media tensione (36 kV) per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, della lunghezza di circa 6,7 km giacente lungo viabilità esistente; il cavidotto di connessione attraverserà i territori comunali di Gela (CL) e Butera (CL).</li> <li>• Un punto di connessione a 36 kV lungo la linea RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi - Favara".</li> </ul>

L'impianto prevede, anche, l'implementazione di attività agricola, da realizzare unitamente all'attività di produzione di energia elettrica solare. Esso prevede una combinazione sinergica tra l'apicoltura e la coltivazione di foraggiere con preferenza per quelle ad elevato potere mellifero.



#### 4. TRACCIATO DEL CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

All'interno dell'area di impianto andranno realizzati cavidotti interrati di bassa e media tensione.

I cavidotti in BT collegheranno le stringhe alle string box, e le string box alle power stations. Ad essi vanno aggiunti i cavidotti in bassa tensione per l'alimentazione di servizi ausiliari all'impianto (sistemi di illuminazione e sorveglianza, e alimentazione di attrezzature elettriche ed elettroniche di varia natura).

I cavidotti in MT invece collegheranno le power stations (opportunamente raggruppate per rami distinti) tra loro e alla cabina principale di impianto (MTR). In particolare le power stations sono collegate l'una all'altra in entra-esce con una linea di cavo interrato da 30 kV a sezione crescente dalla prima stazione fino alla connessione con la MTR. La prima delle power stations è, inoltre, collegata alla MTR in modo tale che eventuali guasti alla power station intermedia non pregiudichino il recapito dell'energia proveniente dalle altre due.

Dalla MTR partirà infine il cavidotto esterno all'impianto di collegamento alla RTN sito nel territorio comunale di Butera. Tale cavidotto sarà costituito da n. 2 terne MT da 36 kV in parallelo di cui la seconda sussidiaria alla prima per garantire continuità di esercizio in caso di guasti, con formazione dei cavi 3x1x630 mm<sup>2</sup> che saranno oggetto di specifico dimensionamento durante la fase progettuale esecutiva.

Il tracciato del cavidotto ricadrà prevalentemente sulla viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio.

Il tracciato del cavo MT di connessione alla MTR è si articola come segue:

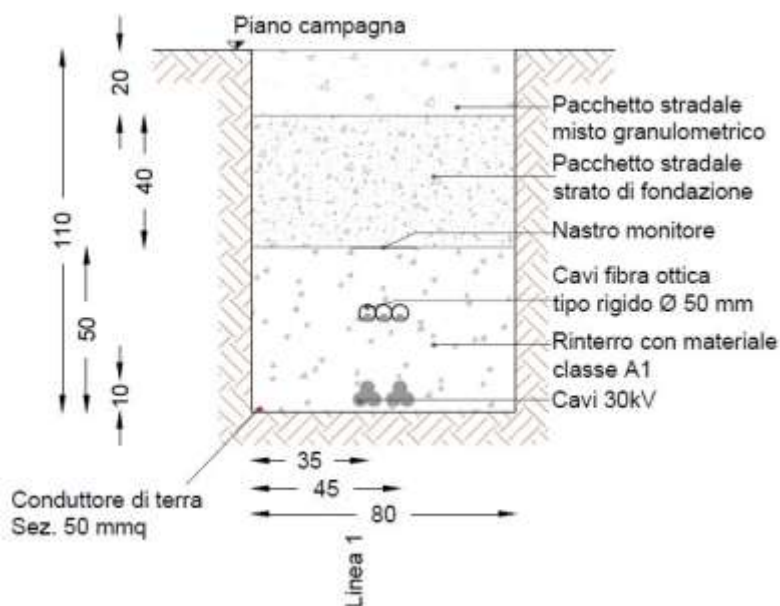
- Uscita dall'impianto in cavidotto interrato lungo la SP81 nel Comune di Gela;
- Prosecuzione in cavidotto interrato lungo SP81 passando dal Comune di Gela al Comune di Butera;
- Prosecuzione in cavidotto ancorato all'impalcato del ponte della SP81 sul Canale Lavinaro nel Comune di Butera;
- Prosecuzione in cavidotto interrato lungo strada vicinale fino all'area di realizzazione della nuova Stazione RTN, nel Comune di Butera.

Di seguito vengono mostrate le sezioni tipo di scavo su terreno vegetale, su strade sterrate e su strade asfaltate.



(Sezione tipo di scavo su terreno vegetale)

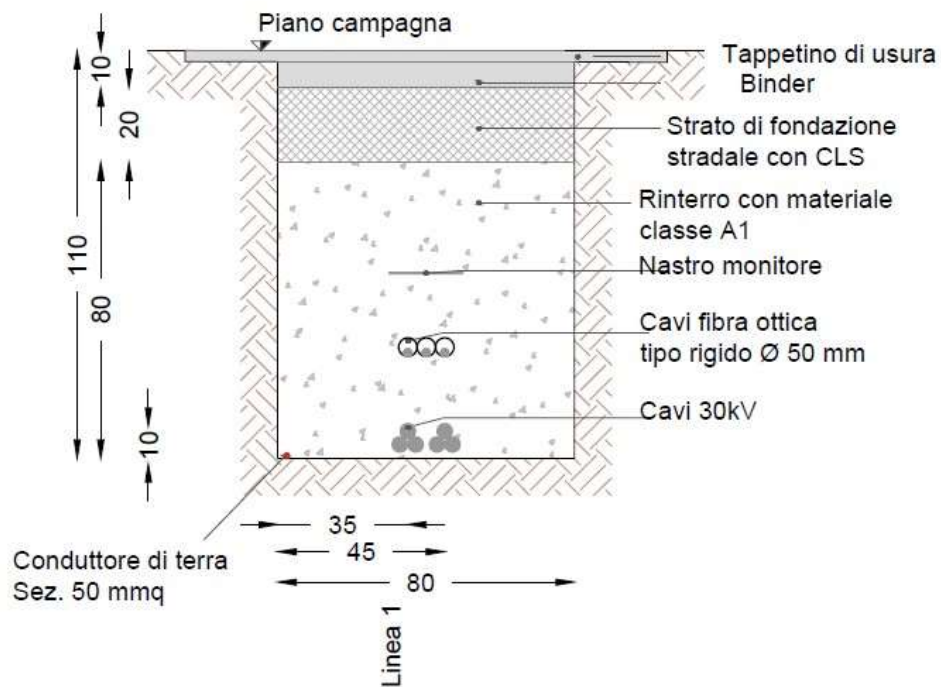
Nel caso di scavo su terreno vegetale, al di sopra del nastro monitore verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm; generalmente si utilizza il terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL. Nel caso di attraversamenti e/o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in cls, per tutta la durata dell'interferenza.



(Sezione tipo di scavo su strade sterrate)

Lo scavo su strade sterrate prevede che al di sopra del nastro monitorare verrà realizzato il pacchetto stradale, con la seguente stratigrafia:

- Strato fondazione stradale con tout-venant di cava, rullato e compattato, di granulometria 40-60 mm, per uno spessore complessivo di 40 cm;
- strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20-40 mm, spessore complessivo 20 cm.



(Sezione tipo di scavo su strade asfaltate)

Lo scavo su strade asfaltate è costituito dal nastro monitorare al di sopra del quale sarà posto un ulteriore strato di re-interro con materiale classe A1.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- strato di fondazione stradale con calcestruzzo, rullato e compattato, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 10 cm;
- posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso. Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

## 5. INTERFERENZE DELL'OPERA

Nella realizzazione del percorso del cavidotto è possibile riscontrare delle interferenze tra le opere progettate e le infrastrutture esistenti. È importante che le opere siano eseguite secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle norme che regolano la materia.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree, che comprendono tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenza superficiale, che comprendono le linee ferroviarie, e i canali e i fossi irrigui a cielo aperto;
- Interferenza interrata, che comprende i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinverdimenti archeologici.

In particolare, nel progetto sono presenti le seguenti interferenti:

- A) Canale;**
- B) Tombino;**
- C) Ponte;**
- D) Attraversamenti acquedotti o sottoservizi.**

Di seguito vengono espone le metodologie tipo di risoluzione di suddetti problemi.

### 5.1 Metodologie utili per il superamento delle interferenze

Nella realizzazione del percorso del cavidotto si pone in taluni casi la necessità di effettuare degli attraversamenti stradali o di altro genere. Di seguito vengono esposti delle metodologie tipo di risoluzione del suddetto problema.

In alcuni casi specifici potrebbe essere necessario procedere alla posa del cavo con:

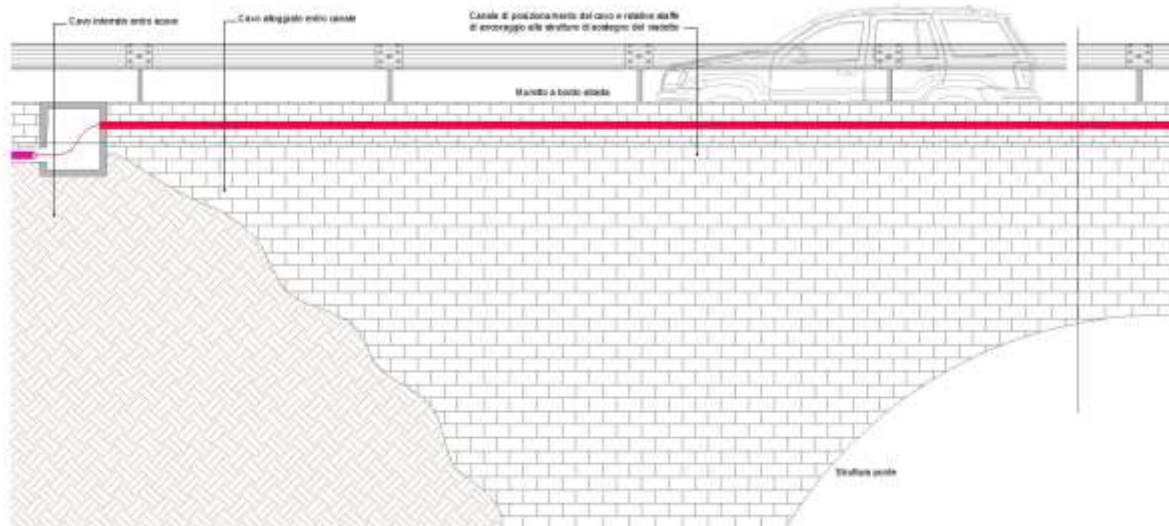
- Posa del cavo in tubo interrato;
- Perforazione teleguidata
- Staffaggio su ponti o strutture preesistenti
- Realizzazione di manufatti per attraversamento corsi d'acqua.

Nel caso di attraversamento di canali le soluzioni da adottare variano in funzione del tipo di attraversamento che occorre effettuare e se gli attraversamenti vengono effettuati in corrispondenza di ponti o meno.

Al fine di annullare completamente l'impatto dell'opera con gli elementi del reticolo idrografico superficiale, e superare l'interferenza, verrà prescelta una tra le seguenti soluzioni tecniche, anche in base alle indicazioni del gestore dell'infrastruttura:

- staffaggio del cavo su mensola lungo l'impalcato del ponte;
- superamento del fiume lungo l'alveo con cavo interrato.

Di seguito è riportato un esempio di passaggio del cavidotto lungo ponte.

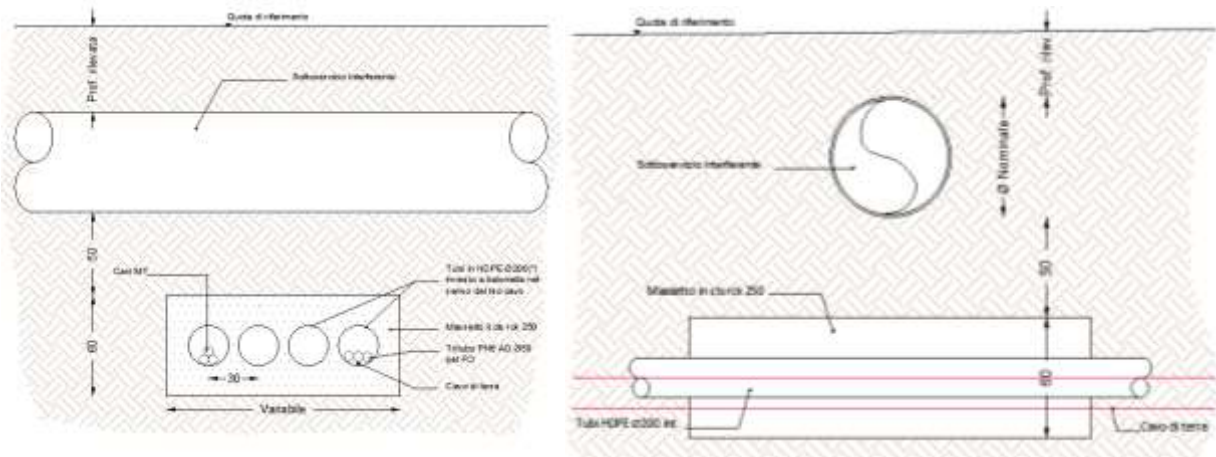


(Attraversamento ponte)

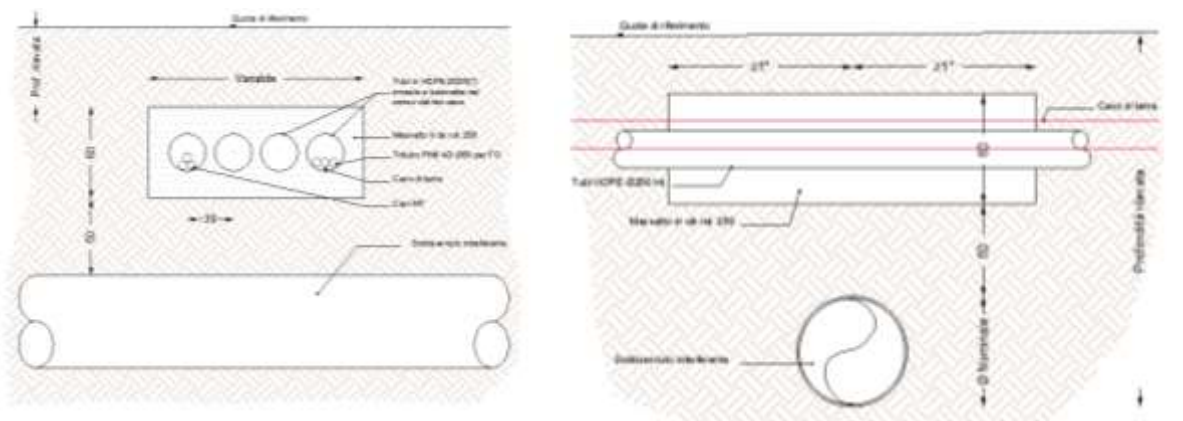
Nel caso di attraversamento di canali, in assenza di ponti o strade, sarà possibile intervenire con una delle seguenti tecniche:

- Sovrappasso rialzato in tubo;
- Sovrappasso in tubo;
- Sottopasso.

Di seguito si riporta una rappresentazione dell'attraversamento sovrappasso e sottopasso.



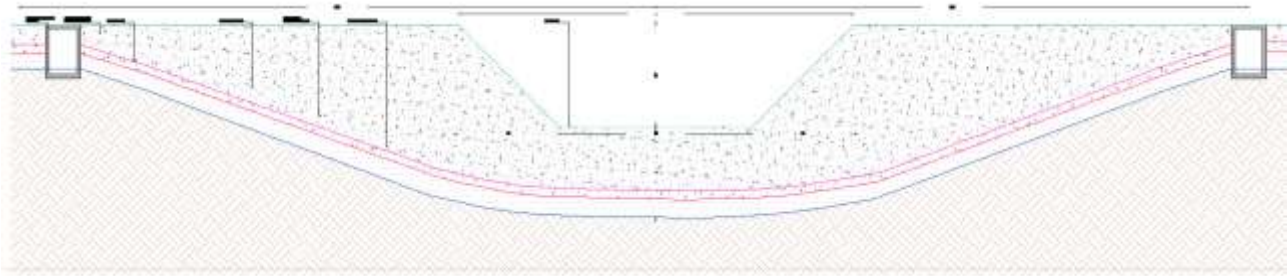
(Sezione trasversale e longitudinale attraversamento sottopasso)



(Sezione trasversale e longitudinale attraversamento sovrappasso)

In caso di presenza di tombini e/o condotte idrauliche esistenti è possibile applicare la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC), che risulta una delle soluzioni più efficaci per l'installazione di sotto-servizi, limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista di canalizzazioni esterne. Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sotto-attraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato del cavidotto di progetto.

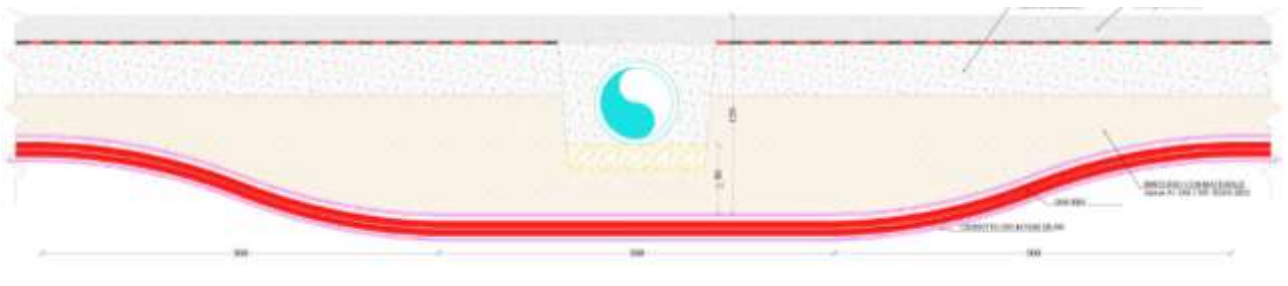
La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.



(Sezione tipo attraversamento teleguidata)

Un'altra tecnica, simile alla precedente è la tecnica spingitubo, un sistema particolare utilizzato per la posa di tubazioni, mediante scavo a fronte aperto, con contemporanea evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione provvista di coclea.

È una tecnica utilizzata per la realizzazione di micro gallerie necessarie per gli attraversamenti trasversali di strade e linee ferroviarie. Una volta realizzato l'attraversamento all'interno del controtubo si procede con l'inserimento della condotta.



(Attraversamento idraulico con metodo spingitubo)

L'elaborato 'XM\_T\_06\_A\_D\_Individuazioni delle interferenze su CTR' individua nel dettaglio le interferenze riscontrate nell'area di interesse, mentre l'elaborato 'XM\_T\_16\_B\_D\_Tipici risoluzione interferenza' mostra una rappresentazione grafica delle possibili risoluzioni.