

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNI DI MANFREDONIA
ED ORTA NOVA



Denominazione impianto:

LA PESCIA

Ubicazione:

**Comuni di Manfredonia (FG) ed Orta Nova (FG)
Località "La Pescia" e "Santa Felicità"**

PROGETTO DEFINITIVO

**per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro
dei comuni di Manfredonia (FG) ed Orta Nova (FG) in località "La Pescia" e "Santa Felicità",
potenza nominale pari a 39,8268 MW in DC e potenza in immissione pari a 37,8 MW in AC,
e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni
di Manfredonia (FG), Orta Nova (FG), Carapelle (FG), Cerignola (FG) e Foggia (FG).**

PROPONENTE



SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Milano (MI) Via Algardi Alessandro 4 - CAP 20148

Partita IVA: 10300050969

Indirizzo PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it

ELABORATO

Relazione Tecnica interferenze

Tav. n°

21.1DS

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Ottobre 2022	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06			

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
P. IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



Spazio riservato agli Enti

IL TECNICO

Dott. Ing. ANTONIO ALFREDO AVALLONE
Contrada Lama n.18 - 75012 Bernalda (MT)
Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924
PEC: antonioavallone@pec.it
Cell: 339 796 8183



SOMMARIO

1. DATI IDENTIFICATIVI IMPIANTO	3
2. PRODUTTORE RICHIEDENTE	3
3. SCOPO	3
4. LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	4
5. CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DELLA LINEA DI PROGETTO	4
6. AREE E OPERE ATTRAVERSATE	6
7. Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione	7
7.1. Incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)	7
7.2. Parallelismo tra cavi di energia e linee di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)	9
8. Coesistenza tra cavi energia e tubazioni metalliche	10
8.1. Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (CEI 11-17)	10
8.2. Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrati (CEI 11-17)	11
8.3. Coesistenza tra cavi energia e serbatoi di liquidi/gas infiammabili (Norme CEI 11-17)	
12	
9. Coesistenza tra cavi energia e tubazioni e serbatoi gas metano	13
9.1. Coesistenza tra cavidotti MT e tubazioni del gas metano >5 bar	14
9.1.1 Incroci	14
9.1.2 Parallelismi	16
9.2. Coesistenza tra cavidotti MT e tubazioni gas metano < 5 bar	17
9.2.1 Incroci	17
9.2.2 Parallelismi	17
10. TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC)	18

10.1. Fasi di lavoro della trivellazione e posa tubazione	19
10.1.1 Esecuzione del foro pilota	19
10.1.2 Alesatura del foro	20
10.1.3 Tiro e posa della tubazione	20
11. Documentazione fotografica delle opere interferenti presenti lungo ilpercorso	23

RELAZIONE TECNICA DELLE INTERFERENZE

1. DATI IDENTIFICATIVI IMPIANTO

Codice di Rintracciabilità Pratica: **202102651**

Comune: Manfredonia ed Orta Nova (FG)

Località: La Pescia e Santa Felicità

2. PRODUTTORE RICHIEDENTE

SORGENIA RENEWABLES SRL

Via Alessandro Algardi n. 4

20148 - Milano (MI)



3. SCOPO

Scopo del presente documento è fornire tutti i riferimenti tecnici per la risoluzione tecnica delle interferenze delle opere di connessione in MT ed AT dell'impianto agrivoltaico denominato “La Pescia”.

Il parco agrivoltaico che si intende realizzare avrà una potenza elettrica di picco pari a 39,8268 MW e verrà installato su due lotti, come meglio dettagliato di seguito:

- Lotto 1: Terreno agricolo a Sud-Ovest del centro abitato di Manfredonia a circa 22.9 km in località “La Pescia”, ad una altitudine di circa 20 mt. s.l.m. a 25 mt. s.l.m di estensione di circa 26,15 ha ed individuato ai fogli catastali 134 particelle 56-59-60-130-131 e foglio 135 particelle 50-69-70-73-76-85-86-182
- Lotto 2: Terreno agricolo a Nord-Est dal centro abitato di Orta Nova a circa 6.6 km in località “Santa Felicità”, ad una altitudine di circa 35 mt s.l.m di estensione di circa 25,50 ha ed individuato ai fogli catastali 2 particelle 41-61-62-267-268-439.

Il collegamento tra i due lotti avverrà mediante cavo interrato di connessione a 30 kV di lunghezza pari a circa 7.985 mt ed attraverserà i comuni di Foggia, Carapelle, Cerignola, Manfredonia ed Orta Nova. L'impianto sarà connesso in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica

(SE) della RTN a 380/150 kV di Manfredonia, tramite cavo interrato a 36 kV di lunghezza pari a circa 4.250 mt.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La presente relazione descrive, in particolar modo, gli accorgimenti che verranno adottati, ai fini delle “Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti” per l'intervento costruttivo, dell'impianto di utenza per la connessione del cavidotto a 30 kV e a 36 kV.

4. LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

L'impianto in progetto verrà realizzato nel pieno rispetto delle vigenti disposizioni di legge.

Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, le linee elettriche devono essere progettate, costruite ed esercite secondo le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del Comitato Elettrotecnico Italiano che costituiscono disposizioni di legge.

Il progetto dei cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

5. CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DELLA LINEA DI PROGETTO

La linea di utenza per la connessione, avrà le seguenti caratteristiche:

- Linea AT a 36 kV, costituita da doppio cavo interrato in alluminio, dalla cabina di raccolta del campo 1 al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV di Manfredonia, della lunghezza di circa 4.250,00 ml, più scorte per ingresso nelle Cabine;
- Linea MT a 30 kV, costituita da doppio cavo interrato in alluminio, dalla cabina di raccolta del campo 2 dalla cabina di raccolta del campo 1, della lunghezza di circa 7.985,00 ml, più scorte per ingresso nelle Cabine.

Per la realizzazione della nuova linea MT interrata, saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità pari ad almeno 130 cm e di larghezza di circa 30 cm.

Per la realizzazione della nuova linea AT interrata, saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità pari ad almeno 160 cm e di larghezza di circa 30 cm. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

I cavidotti saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, essi saranno posati in fasi successive in modo da poter destinare al transito veicolare, in qualsiasi condizione, almeno una metà della carreggiata. In alternativa, e per casi particolari, potrà essere utilizzato il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

La sezione tipo dello scavo per la posa dei cavi è rappresentata nella Figura 1 e nelle schede tecniche allegate.

Si procederà quindi, con:

- scavo in sezione ristretta,
- posizionamento allettamenti in sabbia di cava lavata,
- posa di n° 2 cavi MT AL o AT AL;
- riempimento con sabbia di cava lavata,
- posa di uno o più nastri segnalatori,
- rinterro con inerte prescritto e/o con materiale proveniente dagli scavi;
- ripristino manto stradale.

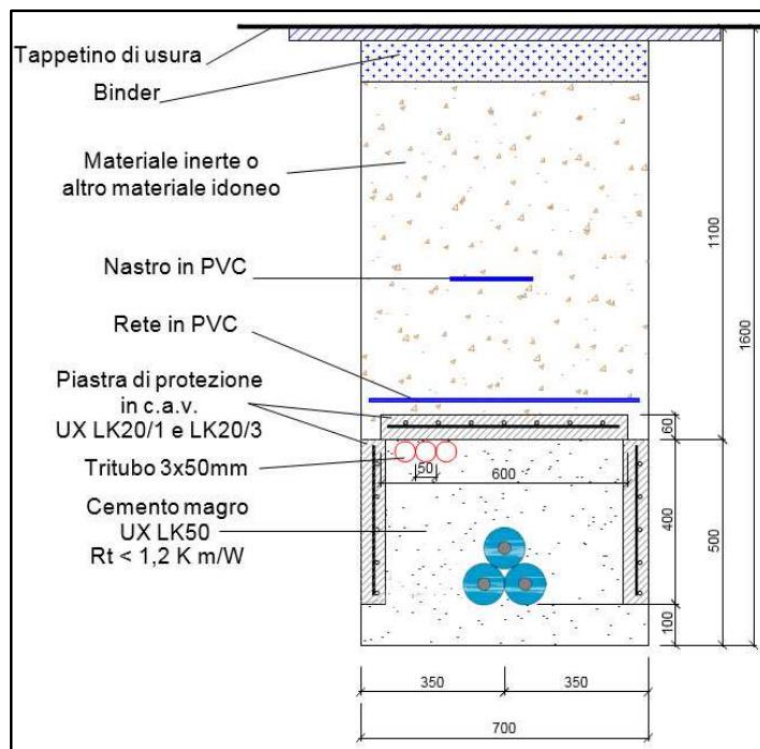


Figura 1 - Sezione cavidotto AT e MT. La profondità dello scavo varia in base alla tensione (AT=160 cm; MT=130 cm)

6. AREE E OPERE ATTRAVERSATE

Le nuove linee AT e MT interrate, determineranno le seguenti interferenze rilevate durante la ricognizione sul percorso del tracciato:

- Attraversamento di un metanodotto;
- Attraversamento del Torrente Carapelle;
- Attraversamento di una serie di fossi;

Nel corso di successivi approfondimenti in fase esecutiva, non si esclude che possano essere rilevati ulteriori sottoservizi quali condotte per acqua, gas, cavi di telecomunicazioni e cavidotti interrati a diversi livelli di tensione (BT, MT, AT).

Per superare le interferenze con i vari fossi ed il Torrente Carapelle si adotterà la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC) come da particolari in figura 14 e figura 15. Invece per il superamento delle interferenze con il metanodotto e con gli altri sottoservizi eventualmente presenti ci si rifarà agli standard tecnici di riferimento per la coesistenza tra i per cavidotti MT e le condutture degli altri servizi presenti:

- Norme CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo”;
- DM 24.11.1984 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”.

Le Norme CEI 11-17 precisano in particolare le distanze minime da mantenere tra i cavidotti MT-BT e le linee di telecomunicazione, le tubazioni metalliche in genere e i serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili, mentre il DM 24.11.1984 si occupa specificatamente della coesistenza tra i cavi di energia in tubazione e le condotte del gas metano. Nonostante la norma CEI 11-17 non include la casistica di cavidotti AT a 36 kV, si ritiene che le indicazioni relative ai cavidotti in MT possano essere estese anche ai cavidotti AT a 36kV.

Di seguito sono riportate le indicazioni operative nei casi di interferenza sopra menzionati.

7. COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

7.1. Incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)

Quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, debbono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- Il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- La distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
- Il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con un’idonea protezione meccanica che deve essere disposta simmetricamente rispetto all’altro cavo.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima sopra indicata, la protezione suddetta deve essere applicata su entrambi i cavi.

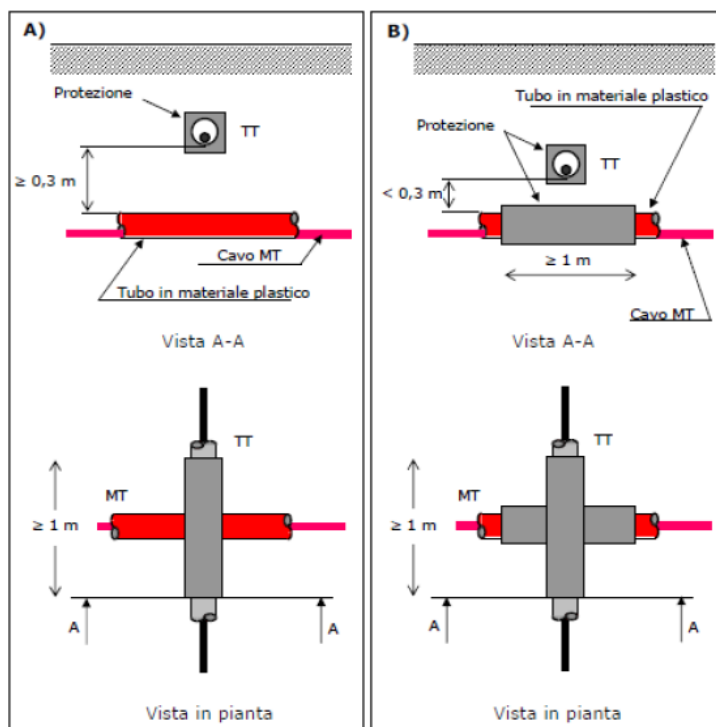


Figura 2 - Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione preferenziale (linea TT soprastante)

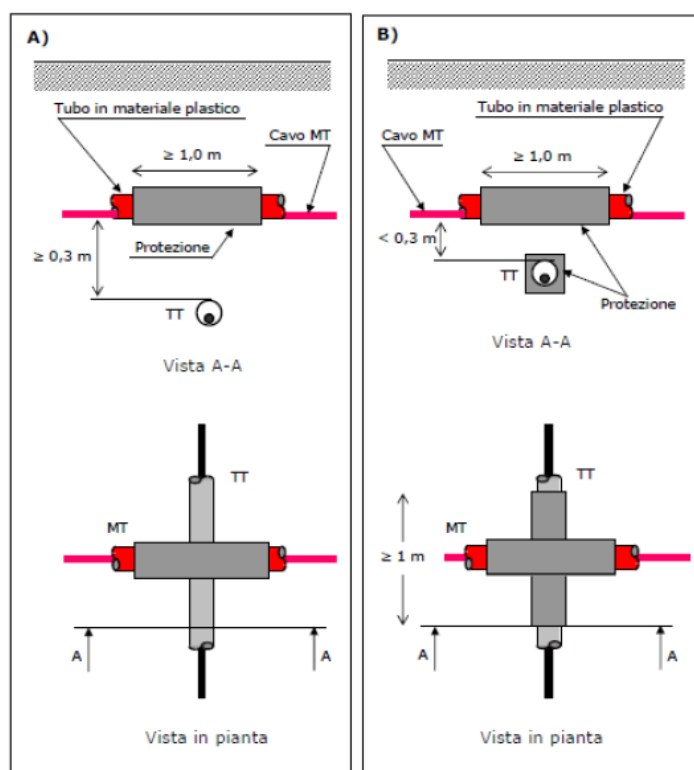


Figura 3 - Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione accettabile

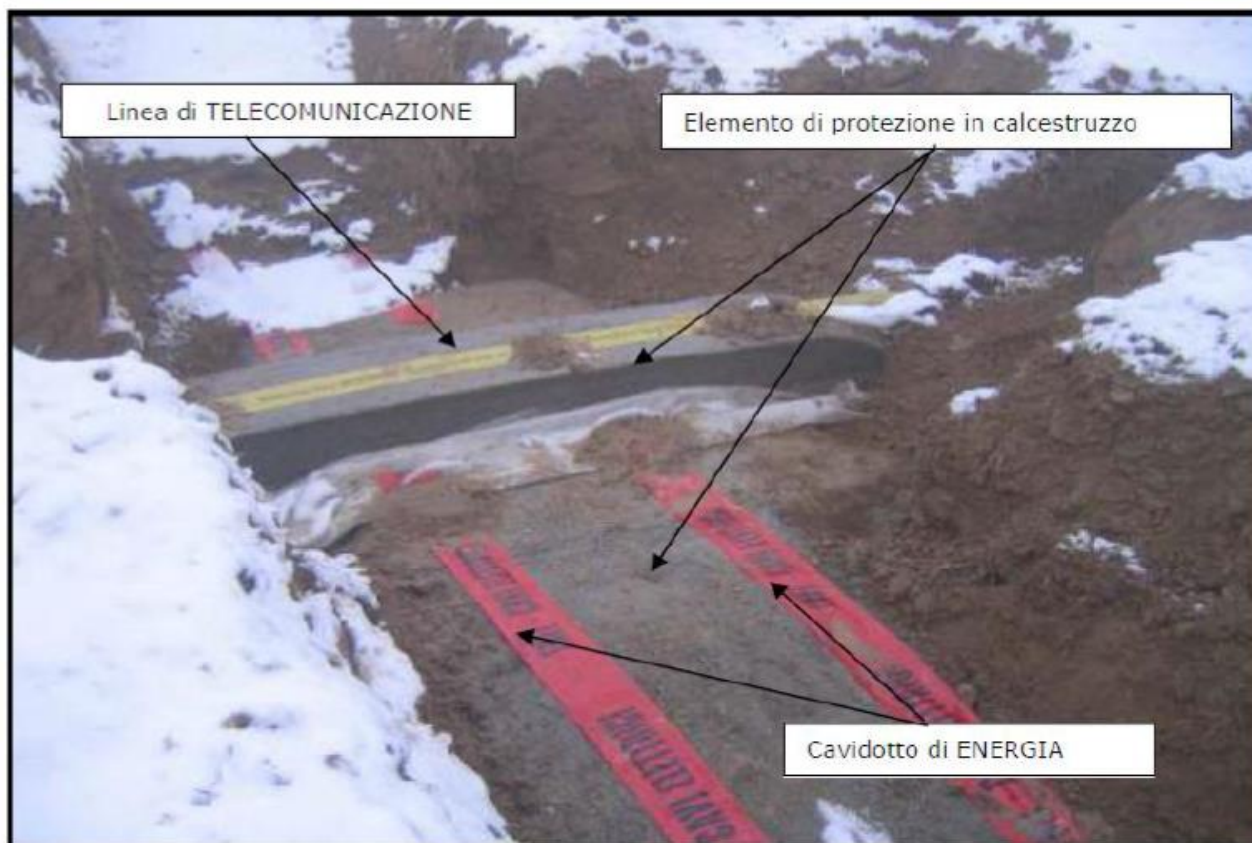


Figura 4 - Esempio di incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione a distanza inferiore 0,3m

7.2. Parallelismo tra cavi di energia e linee di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)

Nei percorsi paralleli, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa.

Ove per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione descritti in precedenza.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne

rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

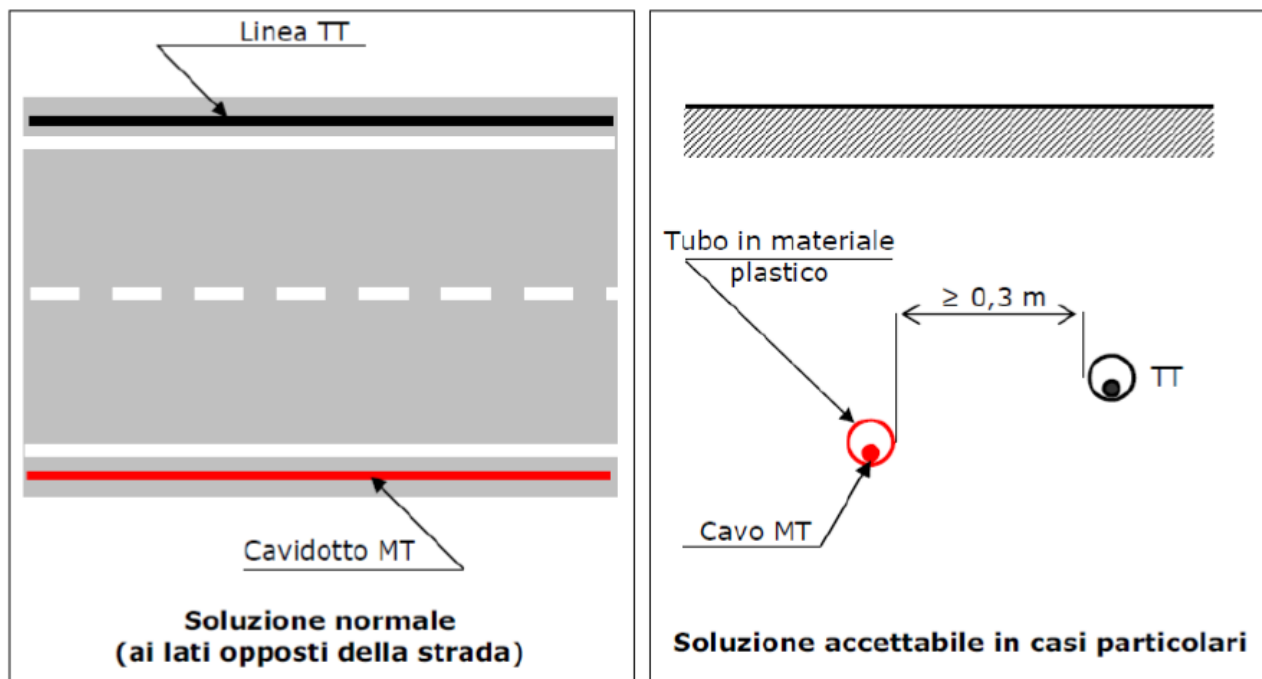


Figura 5 - Parallelismo tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT)

8. COESISTENZA TRA CAVI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE

8.1. Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (CEI 11-17)

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito.

Nessuna prescrizione è data se la distanza minima fra le condutture sia inferiore a 0,5 m o 0,3 m qualora una delle due condutture è contenuta in un manufatto non metallico.

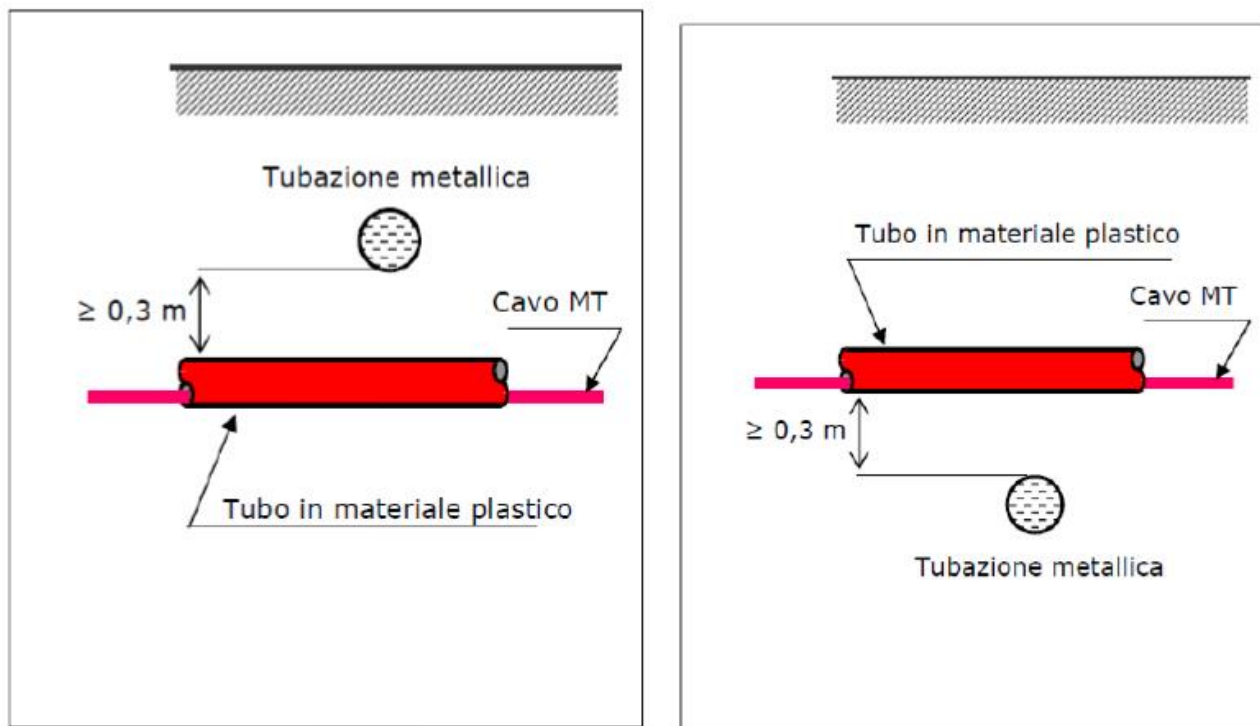


Figura 6 - Incrocio tra cavidotti MT e tubazioni metalliche

8.2. Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrati (CEI 11-17)

Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di essi o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,30 m.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso, tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo di energia e le tubazioni non siano posti a diretto contatto fra loro. Per quanto applicabile, far riferimento anche alla Norma CEI UNI 70029 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza”.

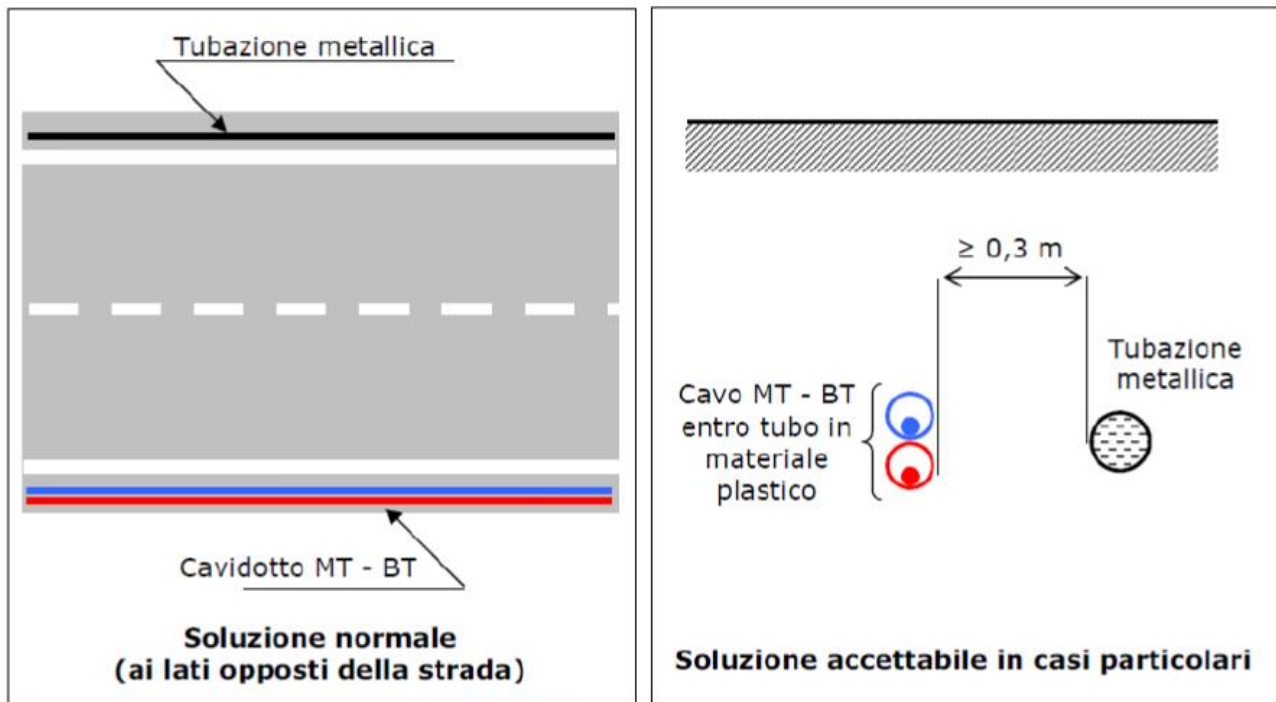


Figura 7 - Parallelismi tra cavidotti MT BT e tubazioni metalliche

8.3. Coesistenza tra cavi energia e serbatoi di liquidi/gas infiammabili (Norme CEI 11-17)

Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

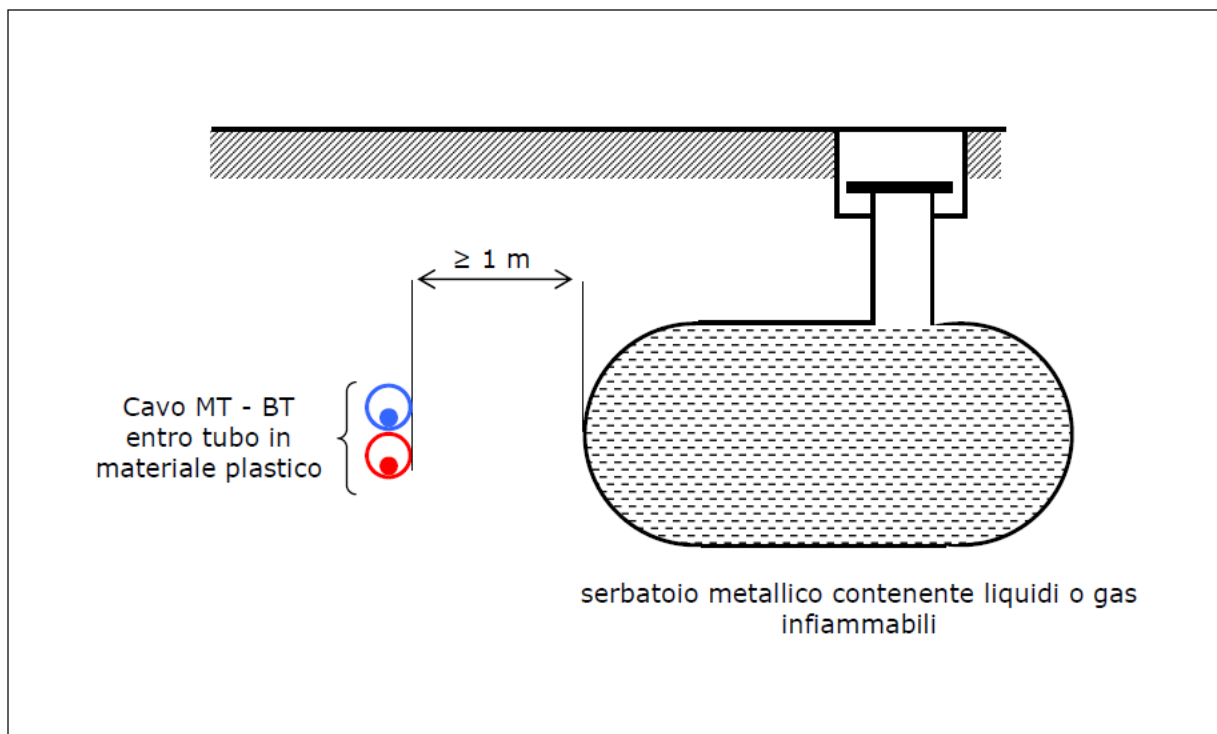


Figura 8 - Distanza cavidotti MT BT e serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili

9. COESISTENZA TRA CAVI ENERGIA E TUBAZIONI E SERBATOI GAS METANO.

La coesistenza tra i cavidotti MT e BT e le tubazioni o serbatoi del gas metano è regolata dalle disposizioni del D.M. 24-11-1984 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”.

La classificazione del gas metano è precisata nel seguente prospetto.

PRESSIONE DI ESERCIZIO	CLASSIFICAZIONE
> 5 bar	<p>Tubazione generalmente utilizzate per il trasporto gas dalle zone di produzione a quelle di consumo, per allacciare utenze ubicate in periferia o all'esterno dei nuclei abitati e per costruire reti di distribuzione.</p> <p>Classificate in condotte di:</p> <p>1^a specie: pressione > 24 bar; 2^a specie: pressione compresa tra 12 e 24 bar inclusi; 3^a specie: pressione compresa tra 5 e 12 bar inclusi;</p>
< 5 bar	<p>Tubazione generalmente utilizzate nella distribuzione urbana.</p> <p>Classificate in condotte di:</p> <p>4^a specie: pressione compresa tra 1,5 e 5 bar inclusi; 5^a specie: pressione compresa tra 0,5 e 1,5 bar inclusi; 6^a specie: pressione compresa tra 0,04 e 0,5 bar inclusi; 7^a specie: pressione \leq 0,04 bar.</p>
<p>Note:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'intendono drenati i metanodotti muniti di sfiato verso l'esterno; • Le modalità di realizzazione di eventuali provvedimenti di protezione della tubazione del gas vanno concordate con l'Ente proprietario o concessionario della stessa. 	

9.1. Coesistenza tra cavidotti MT e tubazioni del gas metano >5 bar

9.1.1 Incroci

Nel caso di sovrappasso e sottopasso tra tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar e cavidotti MT - BT, la distanza in senso verticale fra le superfici affacciate deve essere almeno pari a di 1,5 m.

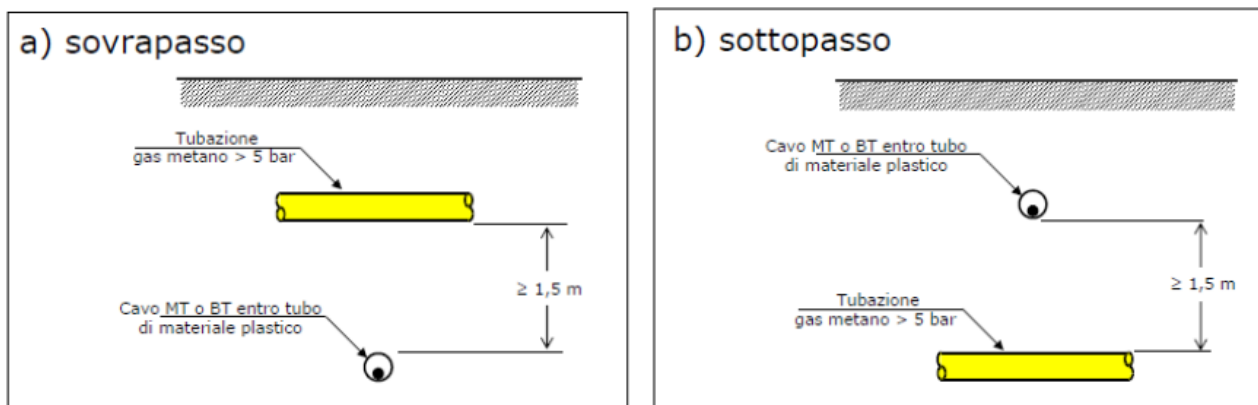


Figura 9 - Incrocio tra cavidotti MT BT e tubazioni del gas metano > 5 bar non drenate

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT - BT e 3 m quando la sottopassa; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

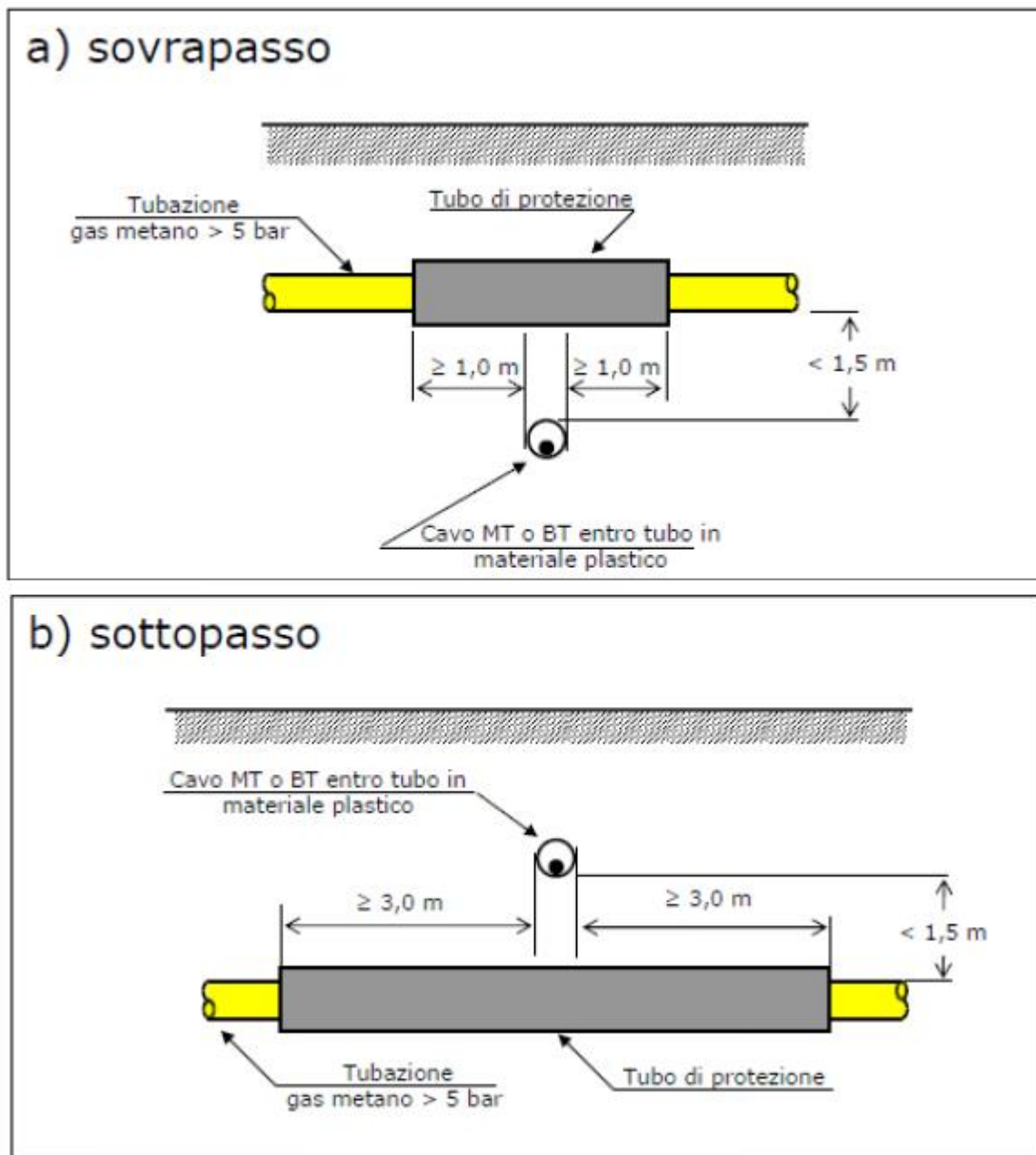


Figura 10 - Incrocio tra cavidotti MT BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar) ad una distanza minore di 1,5 m

9.1.2 Parallelismi

Nei parallelismi tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.

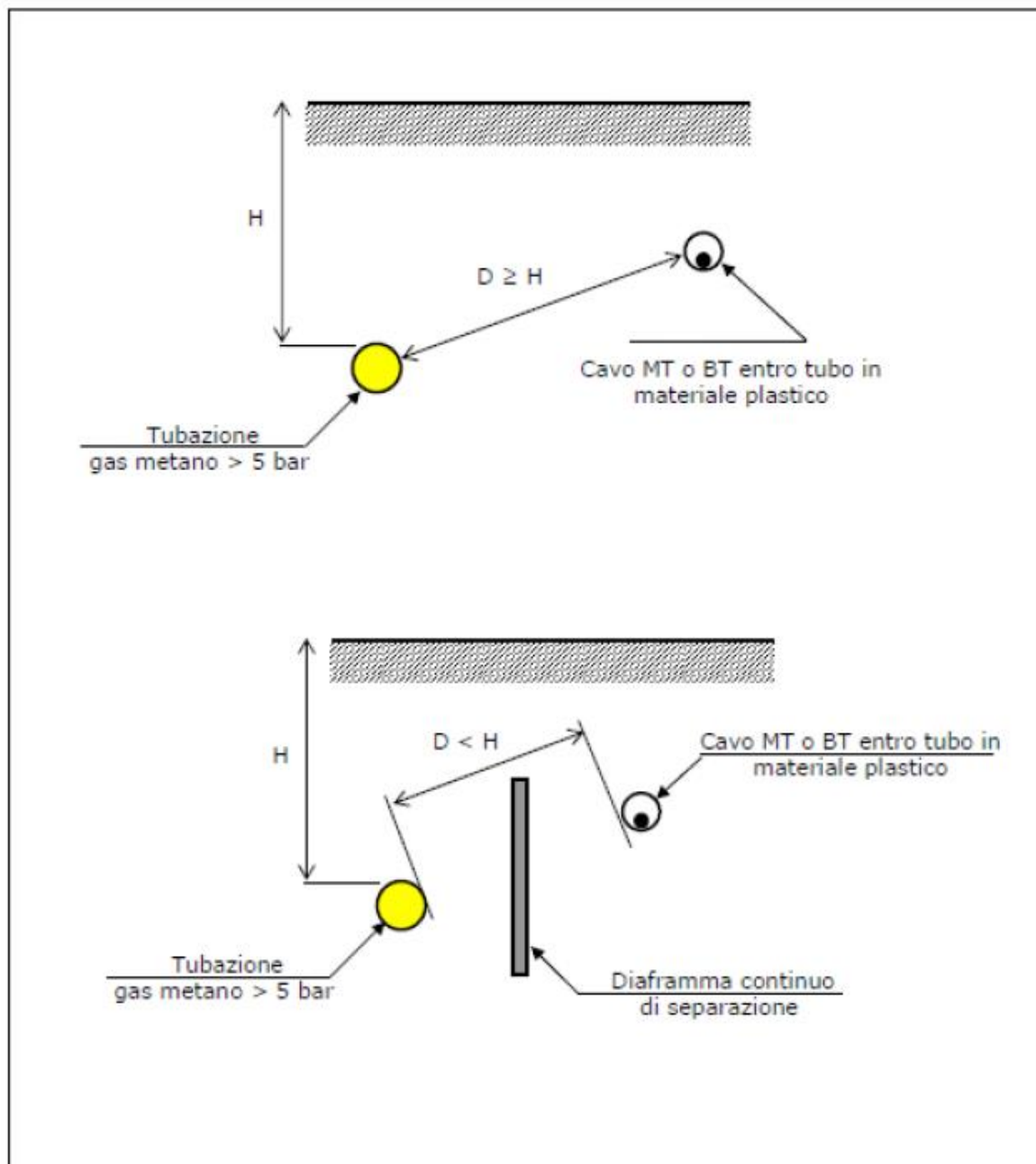


Figura 11 - Parallelismi tra cavidotti MT BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar)

9.2. Coesistenza tra cavidotti MT e tubazioni gas metano < 5 bar

9.2.1 Incroci

Nei casi di sopra e sottopasso tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale inferiore a 5 bar la distanza misurata fra due superfici affacciate deve essere:

- Per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$ m;
- Per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli interventi di manutenzione.

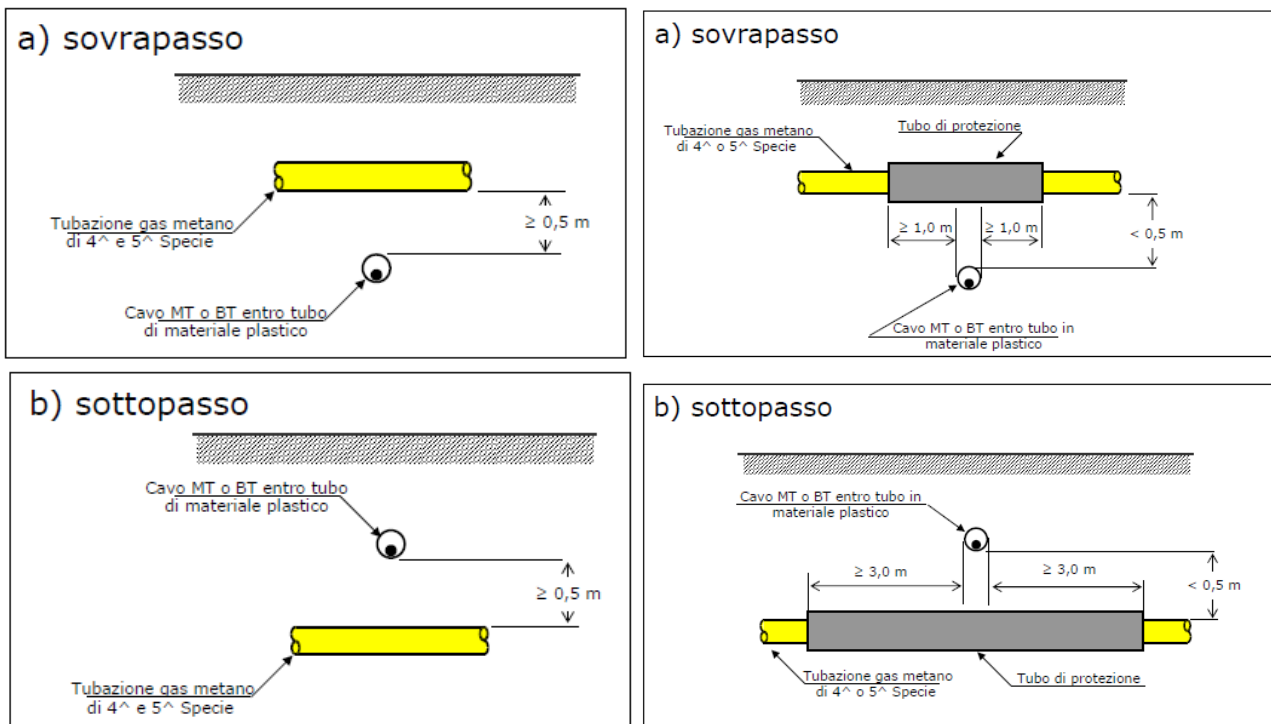


Figura 12 - Incroci tra cavidotti MT-BT e tubazioni di gas metano < 5bar

9.2.2 Paralleismi

Nei casi di percorsi paralleli tra i cavidotti MT - BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale < 5 bar, la distanza misurata fra le due superfici affiancate deve essere:

- Per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$;
- Per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

Qualora per le condotte 4^a e 5^a Specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto

Nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m, la condotta del gas deve essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150 m e protetti contro l'intasamento.

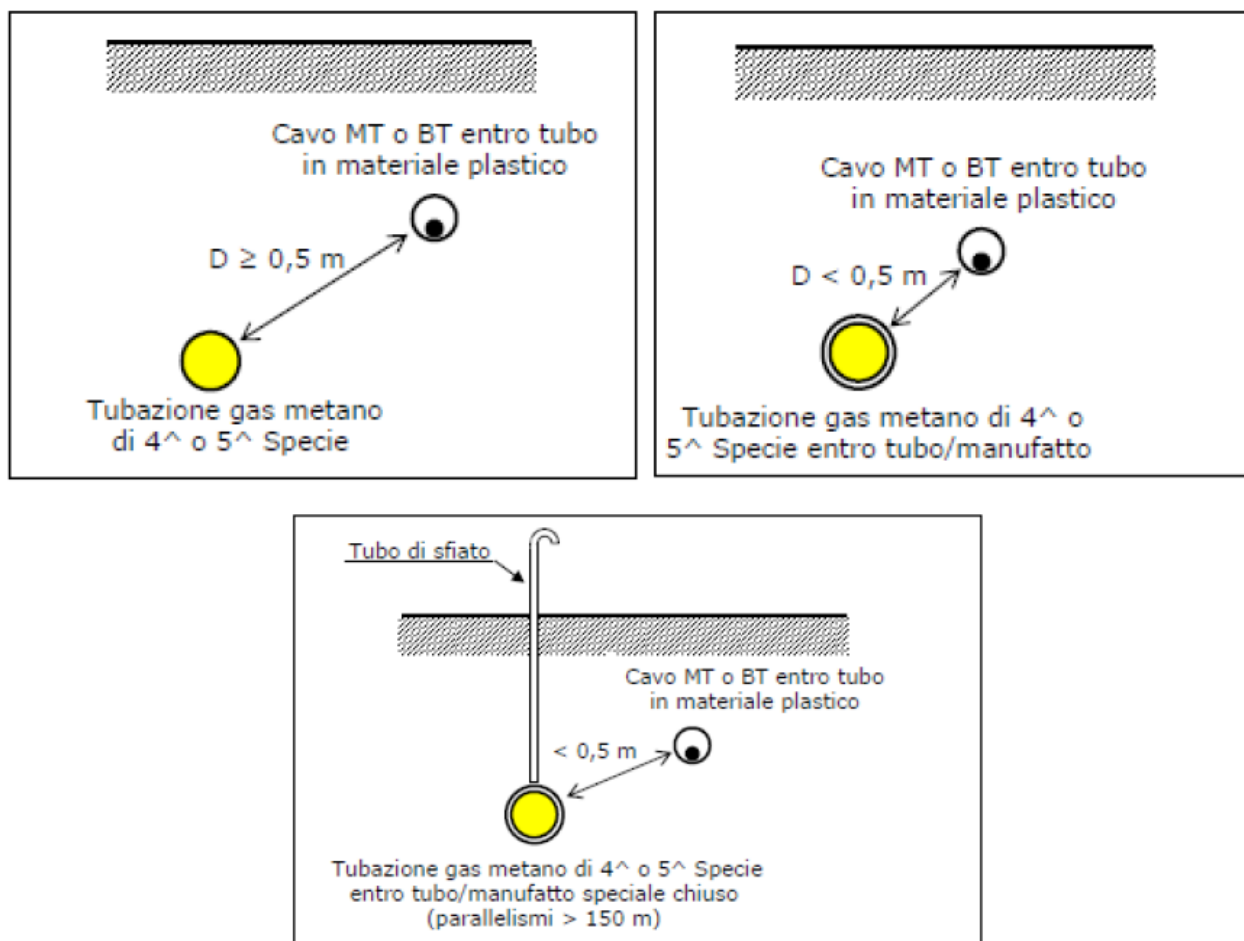


Figura 13 - Parallelismi tra cavidotti MT e tubazioni di gas < 5 bar

10. TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC)

La TOC è l'unica tecnologia No-Dig (senza scavo) o trenchless (senza trincee), che permette la posa di tubazioni flessibili al di sotto di strade, ferrovie, fiumi etc. senza interessare le stesse.

È una tecnologia di posa in opera di nuove tubazioni in modo rapido, sicuro, veloce e conveniente.

Il sistema di posa No-Dig, denominato TOC, consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa di una tubazione plastica o metallica precedentemente saldata in superficie.

Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un

treno d’aste. La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale), o con l’ausilio di un fluido di perforazione.

La realizzazione di nuove tubazioni interrato lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione.

Si possono realizzare percorsi prestabiliti che permettono di raggiungere il traguardo voluto con tolleranza di pochi centimetri dopo tragitti che possono superare i 500 metri lineari.

Una volta raggiunto lo scavo di arrivo, la fresa viene scollegata dal treno d’aste. A queste viene agganciato un alesatore e la testa della tubazione da posare. Durante la fase di estrazione del treno d’aste l’alesatore amplia le dimensioni del foro pilota allo scopo di creare la sede di posa della nuova tubazione a questa collegata.

La posa di nuove tubazioni con l’impiego della tecnica TOC deve essere preceduta da una accurata indagine del sottosuolo, finalizzata all’individuazione degli eventuali sottoservizi o trovanti interferenti il tracciato di trivellazione. Il Georadar assolve efficacemente a tale necessità.

Questa tecnica, riduce o addirittura risolve il problema dell’installazione di sottoservizi, soprattutto quando si deve intervenire in zone urbane che per l’esecuzione dei lavori, è necessaria la rottura del manto stradale.

Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d’acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

10.1. Fasi di lavoro della trivellazione e posa tubazione

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente tre:

- Esecuzione del foro pilota;
- Alesatura del foro;
- Tiro e posa della tubazione

10.1.1 Esecuzione del foro pilota

Questa è la prima e la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l’inserimento nel terreno di una serie di aste la prima delle quali collegata ad una testa orientabile che permette di

essere guidata, l'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza sotto forma di fango. Il sistema di perforazione ad espulsione di fanghi sopra descritto non è impiegabile per la trivellazione in materiali molto compatti e in tutti i tipi di roccia. In tali circostanze si impiegano sistemi di trivellazione a rotazione che consistono nell'impiego di speciali martelli pneumatici a fondo foro direzionabili, alimentati da aria compressa additivata da schiume fluide (biodegradabili). Tale sistema non garantisce però un preciso direzionamento. Estremamente più efficace e precisa è invece la perforazione idromeccanica con “mud motor”, ottenuta per mezzo di uno speciale motore a turbina, azionata da una circolazione forzata di fanghi a cui è collegato un utensile che, taglia meccanicamente e con facilità le rocce. Il controllo della testa di trivellazione, generalmente avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che alloggiata all'interno della testa ed in grado di fornire in ogni istante:

- Profondità
- Inclinazione
- Direzione sul piano orizzontale

A tale scopo, esiste una vasta gamma di strumenti disponibili per qualsiasi tipo di intervento più o meno precisi a seconda delle necessità.

10.1.2 Alesatura del foro

Una volta realizzato il foro pilota, indipendentemente dal metodo impiegato, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, che ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste esercitano un'azione fresante e quindi allargante sul foro sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20-30% più grande del tubo da posare).

10.1.3 Tiro e posa della tubazione

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante ad evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza. Tali operazioni, apparentemente complesse e difficili, risulteranno di facile esecuzione una volta acquisita dimestichezza ed esperienza con la tecnologia in discussione.

Numerosi sono i vantaggi di questa tecnologia rispetto allo scavo tradizionale, tra i quali ricordiamo:

- La sicurezza con la quale l'intervento può essere condotto
- Abbattimento dei costi relativi alle misure di prevenzione
- La velocità con la quale il lavoro viene eseguito
- Si evita il deterioramento dei manti stradali
- Si evita di compromettere o perlomeno di limitare al massimo le ripercussioni sulla resistenzastatica del sottofondo stradale
- Si limitano fino ad eliminare i disagi, le limitazioni e le perdite di energia ai danni del pubblico soprattutto del traffico
- Intervento praticamente indipendente dalle condizioni atmosferiche
- Si riduce l'inquinamento atmosferico ed acustico
- La profondità di scavo non costituisce un fattore di costo e rischio
- La quasi eliminazione di movimentazioni di terreno con conseguente deposito di materiale di sterrosu superfici sempre meno disponibili (preservazione di cave naturali e discariche).
- Inalterazione delle opere preesistenti.

N.B.: I tubi che vengono abitualmente posati, compatibilmente alla tecnologia intrinseca della T.O.C., sono classificati PEAD UNI 7611-76 tipo 312. Questi tubi, in modo particolare per quanto riguarda la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, non costituiscono protezione meccanica supplementare ai sensi delle Norme CEI 11-17 e di conseguenza devono essere posati ad una profondità minima di 1,7 m. Il colore deve essere diverso da arancio, giallo, rosso, nero e nero a bande blu.

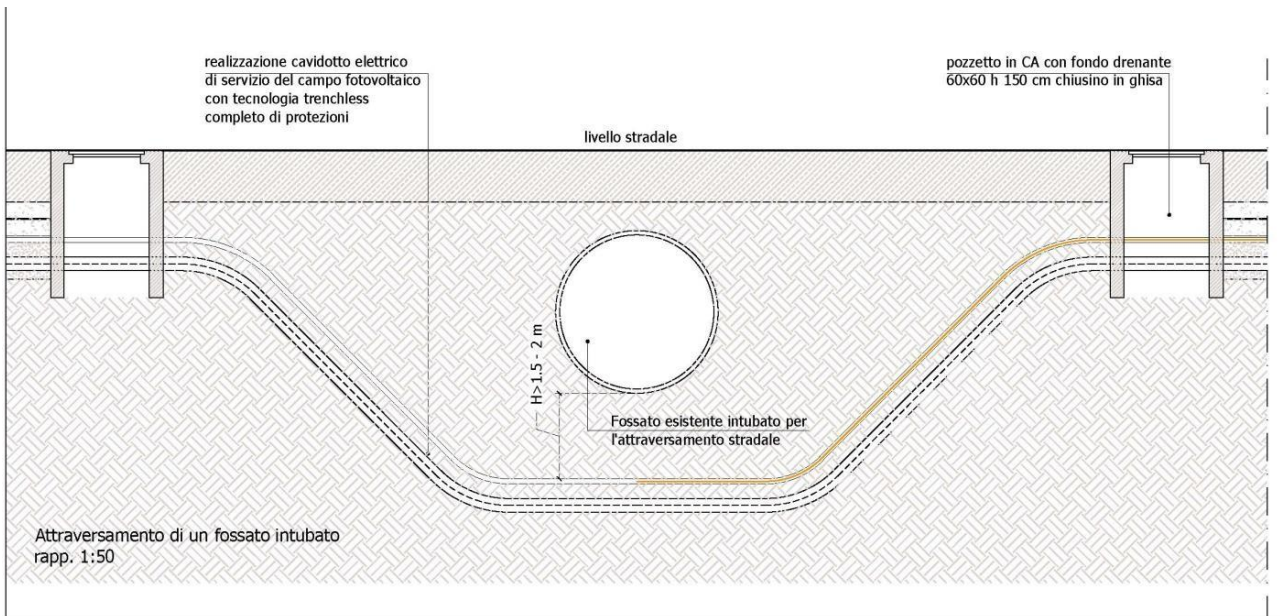


Figura 14 - Tipico attraversamento fossato interrato mediante TOC

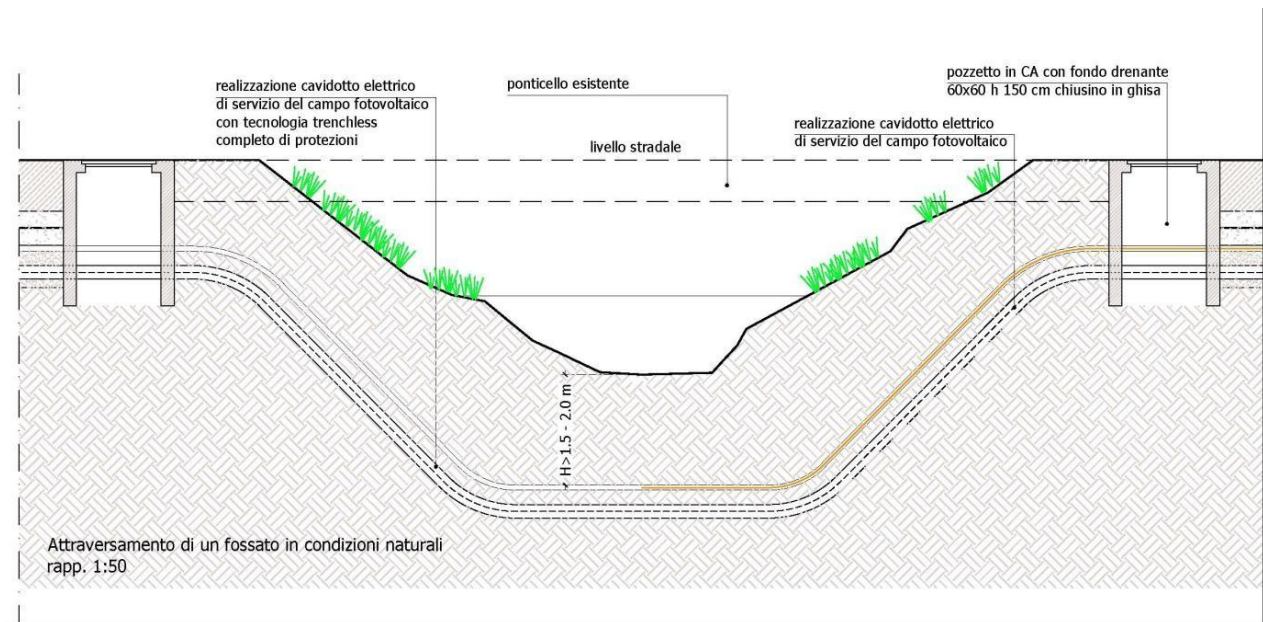


Figura 15 - Tipico attraversamento canale o fiume mediante TOC

11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE OPERE INTERFERENTI PRESENTI LUNGO ILPERCORSO

È stato effettuato un sopralluogo per valutare la consistenza delle principali opere interferenti lungo il tracciato di connessione rilevabili senza ausilio strumentale e le relative modalità di risoluzione. Si rimanda all’elaborato grafico “21.2DS Ricognizione percorso cavidotto” che dettaglia la loro individuazione.