



REGIONE PUGLIA  
 PROVINCIA DI FOGGIA  
 COMUNI DI FOGGIA E MANFREDONIA



PROGETTO IMPIANTO SOLARE AGRI-VOLTAICO DA  
 REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) C.DA TITOLO, E  
 RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI  
 MANFREDONIA, DI POTENZA PARI A **62.452,04 kWp**,  
 DENOMINATO "**FOGGIA - MANFREDONIA**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE INTERFERENZE E MODALITA' DI RISOLUZIONE



livello prog.	Codice Pratica STMG	N. ELABORATO	DATA	SCALA
PD	201901116	VF6FYQ3_D9.3	15.09.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

**HF Solar 3 S.r.l.**



ENTE

PROGETTAZIONE



Arch. A. Calandrino  
 Arch. M. Gullo  
 Arch. S. Martorana  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Arch. G. Vella  
 Arch. Y. Kokalah

Ing. D. Siracusa  
 Ing. A. Costantino  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Ing. G. Schillaci  
 Ing. G. Buffa



Il Progettista

Il Progettista

## RELAZIONE INTERFERENZE E MODALITA' DI RISOLUZIONE

### Sommario

1. Inquadramento.....	2
2. Interferenze con sottoservizi interrati.....	4
2.1 Parallelismi tra cavi.....	4
2.2 Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione.....	4
2.3 Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici interrati .....	5
3. Risoluzione interferenze.....	8
3.1 Localizzazione dei punti di entrata e di uscita .....	12
3.2 Profondità del profilo .....	14
3.3 Raggi di curvatura.....	14
3.4 Angoli di ingresso e di uscita.....	15
3.5 Verifica al sifonamento.....	15

## 1. Inquadramento

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico. L'area per l'installazione dell'impianto fotovoltaico si trova nel territorio comunale di **Foggia** (FG), in contrada Titolo, su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 163, p.lle 38, 43, 62, 75, 131, 215 – 25, 105, 210, 219, 214, 208, 207, 206, 222, 218, 277, 229, 209, 39, 44, 28, 211 – 32, 226, 228, 212, 90, 61, 93 – 24, 34, 72, 74, 89, 205, 227 – 4, 81, 82, 92, 176 - 31 e annesse opere di connessione nel territorio comunale di Manfredonia. su lotti di terreno distinti al N.C.T. Foglio 129 p.la 486. Gli impianti saranno collegati alla rete tramite cavidotti interrati.

Il cavidotto MT partirà dalla cabina di raccolta, in corrispondenza della particella 226 F. 163 (all'interno dell'area di impianto), passando dalla particella 221 F. 163, seguirà per un tratto di 1,9 Km la fascia asservita all'autostrada A14 (comune di Foggia F. 163 p.la 159, comune di Carapelle F. 1 p.lle 131, 152, 165, 159, 161, 155, 157, 148, 13, 142, 22, 140, 198, comune di Manfredonia F. 134 p.la 8, proseguirà, passando tramite canalina, nel sottopasso tra l'autostrada A14 e la SP 80, avanzerà sulla SP 80 per un tratto di 8.9 Km, e per 1 Km lungo la SP 70 per poi percorrere le particelle 485, 486 F. 129, particella 45 F. 128, l'estensione del cavidotto sarà circa 12,1 Km.

Dal punto di vista morfologico, i lotti sono pianeggianti, e le strutture degli inseguitori solari verranno orientate secondo l'asse Nord-Sud. Quasi tutti i lotti risultano essere accessibili tramite strade esistenti, ben visibili e normalmente utilizzate per la viabilità locale, mentre i restanti sono collegati tramite strade interpoderali. Gli accessi principali per il gruppo di impianto sito in territorio comunale di Foggia saranno posti lungo la Strada interpoderale parallela all'autostrada, mentre l'accesso principale al lotto sito in territorio comunale di Manfredonia sarà posto lungo la Strada Provinciale n° 70. Saranno previste n°2 cabine di raccolta di Media Tensione da cui partiranno le linee MT di collegamento tra gli impianti e la Sottostazione Elettrica di Utenza; le strade pubbliche esistenti interessate dal tracciato saranno la SP80 e la SP70; dalla SP70 verrà infine realizzato un tratto di nuova viabilità per ricongiungere la linea alla Sottostazione Elettrica di Utenza.

Le particelle 176, 81, 82, 4, 61, 92, 93, 72, 31, 32, 34, 24, 205, 206, 207, 208, 89, 227, 74, 226, 228, 229, 75, 218, 277, 212 (F. 163) sono interessate da vincolo AdB P.A.I. – Area MP

Le particelle 93, 61, 32, 34, 24, 208, 209, 222, 43, 75, 207 (F. 163) sono interessate da vincolo AdB P.A.I. – Area BP

Le particelle 105, 25, 28, 39 (F. 163) sono interessate da vincolo P.P.T.R. 612 BP – Acqua Pubblica – buffer 150 m

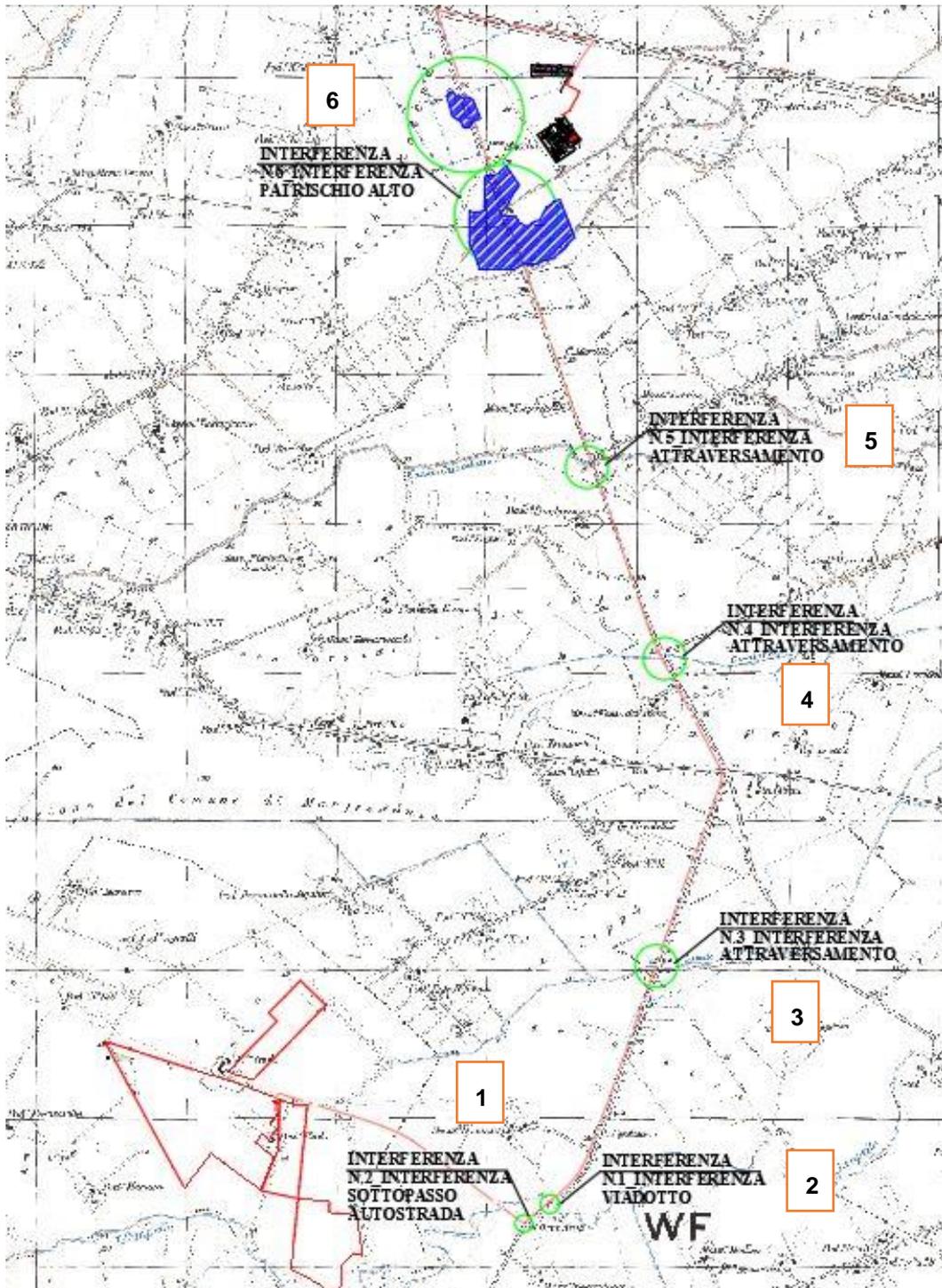


Figura 1 - inquadramento interferenze

## 2. Interferenze con sottoservizi interrati

In presenza di parallelismo e/o di incroci tra cavi di energia oggetto di dimensionamento ed altri servizi tecnologici interrati quali cavi di telecomunicazione, di comando e segnalamento, tubazioni metalliche del gas, dell'acqua, ecc., verranno valutati, in fase di progettazione esecutiva, i limiti delle interferenze magnetiche dovute a fenomeni induttivi facendo riferimento alle Norme del CT 304 del CEI.

I provvedimenti adottabili in presenza di altri sottoservizi interrati lungo il tracciato della linea MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza individuato, saranno quelli descritti nei successivi paragrafi.

### 2.1 Parallelismi tra cavi

In caso di parallelismo, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, verranno posati alla maggiore possibile distanza tra loro.

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.

### 2.2 Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione

In caso di coesistenza tra cavi di energia oggetto di progettazione con cavi di telecomunicazione, verranno adottati i seguenti provvedimenti:

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.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima della linea precedente, verrà applicata su entrambi i cavi una protezione meccanica

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro 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, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

## 2.3 Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici interrati

L'incrocio tra i cavi elettrici oggetto di dimensionamento ed eventuali tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) non verrà eseguito sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non verranno realizzati 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 particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,5 m verranno adottati i provvedimenti di seguito indicati

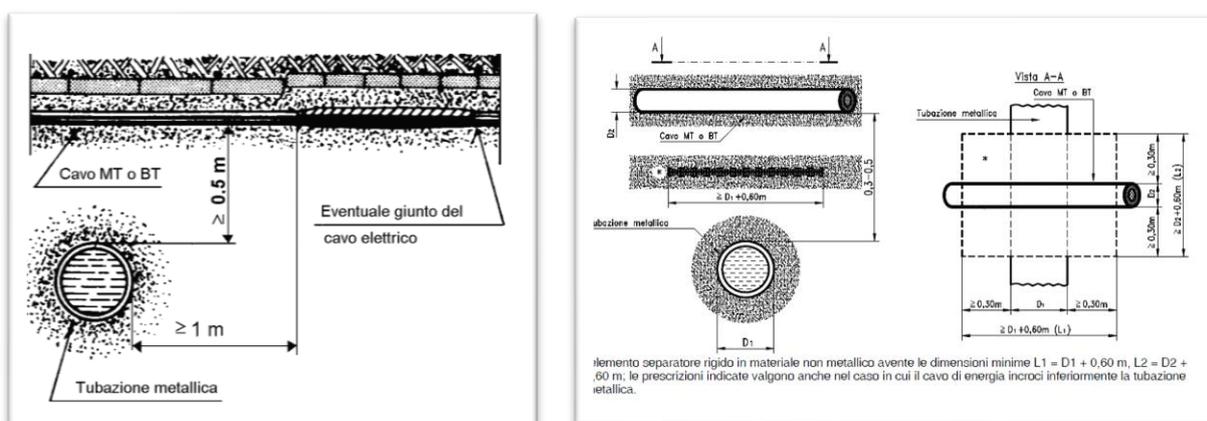


Figura 2 - interferenze e parallelismi

### Interferenza n.1 – Interferenza con sottopasso autostrada



**Interferenza n.2 – Interferenza viadotto fiume Carapelle**



**Interferenza n.3 – Interferenza ponte**



**Interferenza n.4 – Interferenza attraversamento**



**Interferenza n.5 – Interferenza attraversamento**



## Interferenza n.6 – Interferenza PAI (pericolosità alta)



### 3. Risoluzione interferenze

- **Per la risoluzione delle interferenze legate alla pericolosità alta censita dal PAI, si fa riferimento alle N.T.A.**

Art. 9 - Interventi consentiti nelle aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.) – N.T.A.

1. Nelle aree ad alta probabilità di inondazione e/o aree allagate sono esclusivamente consentiti:

%in relazione al patrimonio edilizio esistente a) la manutenzione ordinaria; b) la manutenzione straordinaria, il restauro, il risanamento conservativo ed interventi di adeguamento igienico-sanitario; c) gli interventi finalizzati a mitigare la vulnerabilità del patrimonio edilizio; d) l'installazione di impianti tecnologici essenziali e non altrimenti localizzabili a giudizio dell'autorità competente; e) gli interventi di sistemazione e manutenzione di superfici scoperte di edifici esistenti (rampe, muretti, recinzioni, opere a verde e simili); f) i mutamenti di destinazione d'uso, a condizione che gli stessi non comportino aumento del rischio, inteso quale incremento di uno o più dei fattori che concorrono a determinarlo, secondo la definizione data all'art. 2 delle presenti norme; g) l'adeguamento degli edifici alle norme vigenti in materia di eliminazione delle barriere architettoniche ed in materia di sicurezza sul lavoro; %in relazione ad opere ed infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico h) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere e infrastrutture, a rete o puntuali, pubbliche e di interesse pubblico; i) la realizzazione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle opere e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi

pubblici essenziali che non siano altrimenti localizzabili o per le quali il progetto sottoposto all'approvazione dell'autorità competente dimostri l'assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili; j) gli interventi di adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti, principalmente per aumentarne le condizioni di sicurezza e igienico-sanitarie di esercizio o per acquisire innovazioni tecnologiche; k) gli interventi di edilizia cimiteriale, a condizione che siano realizzati negli spazi interclusi e nelle porzioni libere degli impianti esistenti; l) la realizzazione di sottoservizi a rete interessanti tracciati stradali esistenti; m) l'esecuzione di opere di allacciamento alle reti principali.

2. Gli interventi di cui alle lettere i), in quanto comportanti un aumento del carico urbanistico e quindi del rischio, necessitano di studio di compatibilità idraulica.

3. I vincoli di cui al comma 1 non si applicano per le opere pubbliche per le quali alla data di adozione del Piano siano iniziati i lavori. L'uso e la fruizione delle predette opere sono comunque subordinati all'adozione dei Piani di Protezione Civile ex lege 225/92 e del relativo sistema di monitoraggio e allerta.

In relazione alla tipologia di intervento previsto, e in funzione dell'analisi effettuata, il progetto in esame:

- non risulta in contrasto con la disciplina in materia di rischio idraulico e geomorfologico di PAI, in quanto le aree di impianto risultano esterne alla perimetrazione di aree a pericolosità idraulica alta, dove saranno presenti solo dei cavidotti, rispettando la **profondità di posa consigliata di 1,80 m.**;
- non risulta in contrasto con la disciplina in materia di rischio idrogeologico in quanto l'intervento è tale da non determinare condizioni di instabilità e da non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area;
- con riferimento all'art. 8 comma k sarà garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica e di tutti gli accorgimenti per garantire il non aggravio della pericolosità in altre aree.

Maggiori approfondimenti sono riportati nella Relazione Idrologica - Idraulica.

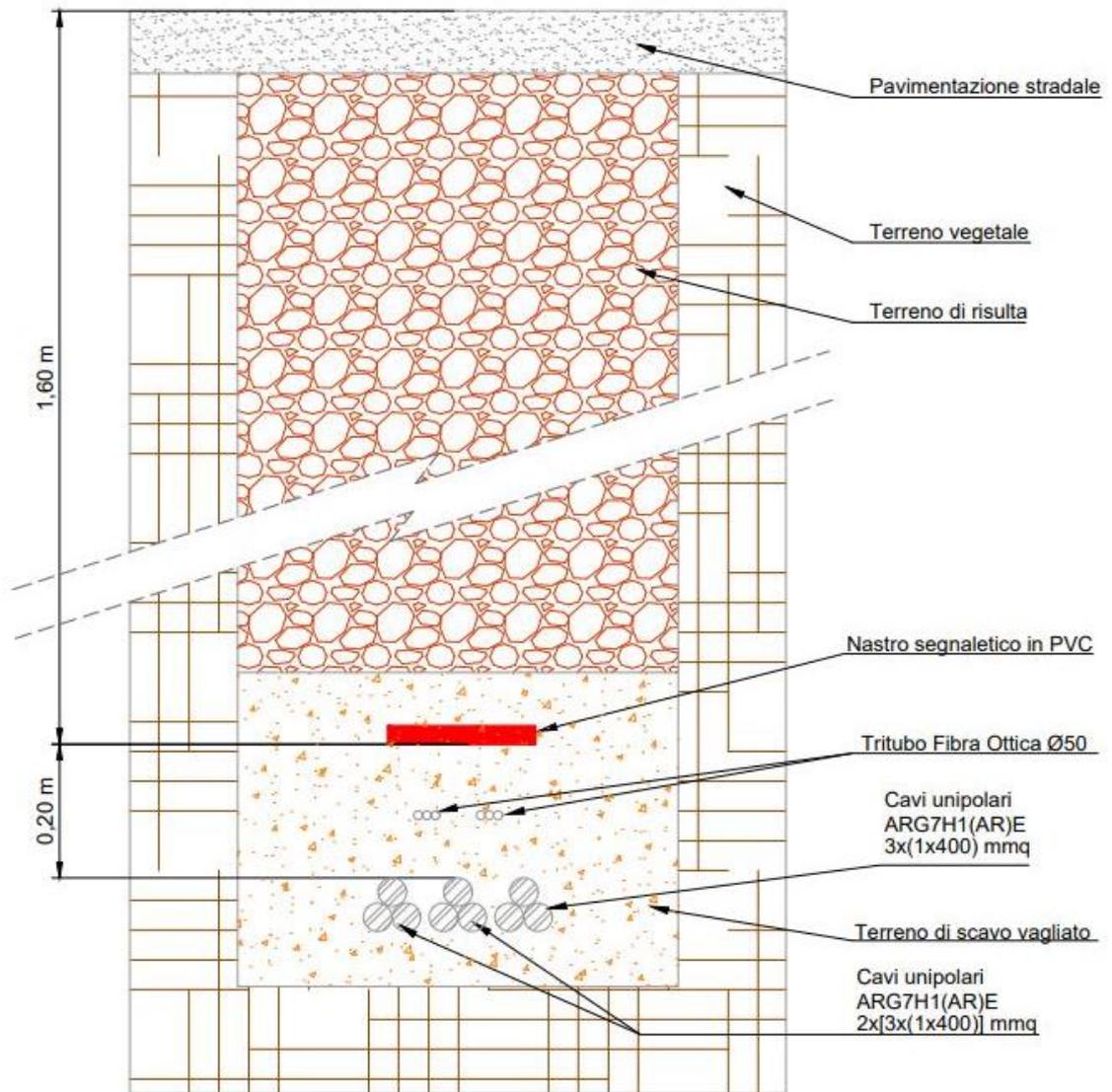


Figura 3 - particolare posa dorsali MT su strada in area ad alta pericolosità

- Risoluzione delle interferenze, si fa riferimento alle protezioni prescritte dalle Norme CEI 11-17

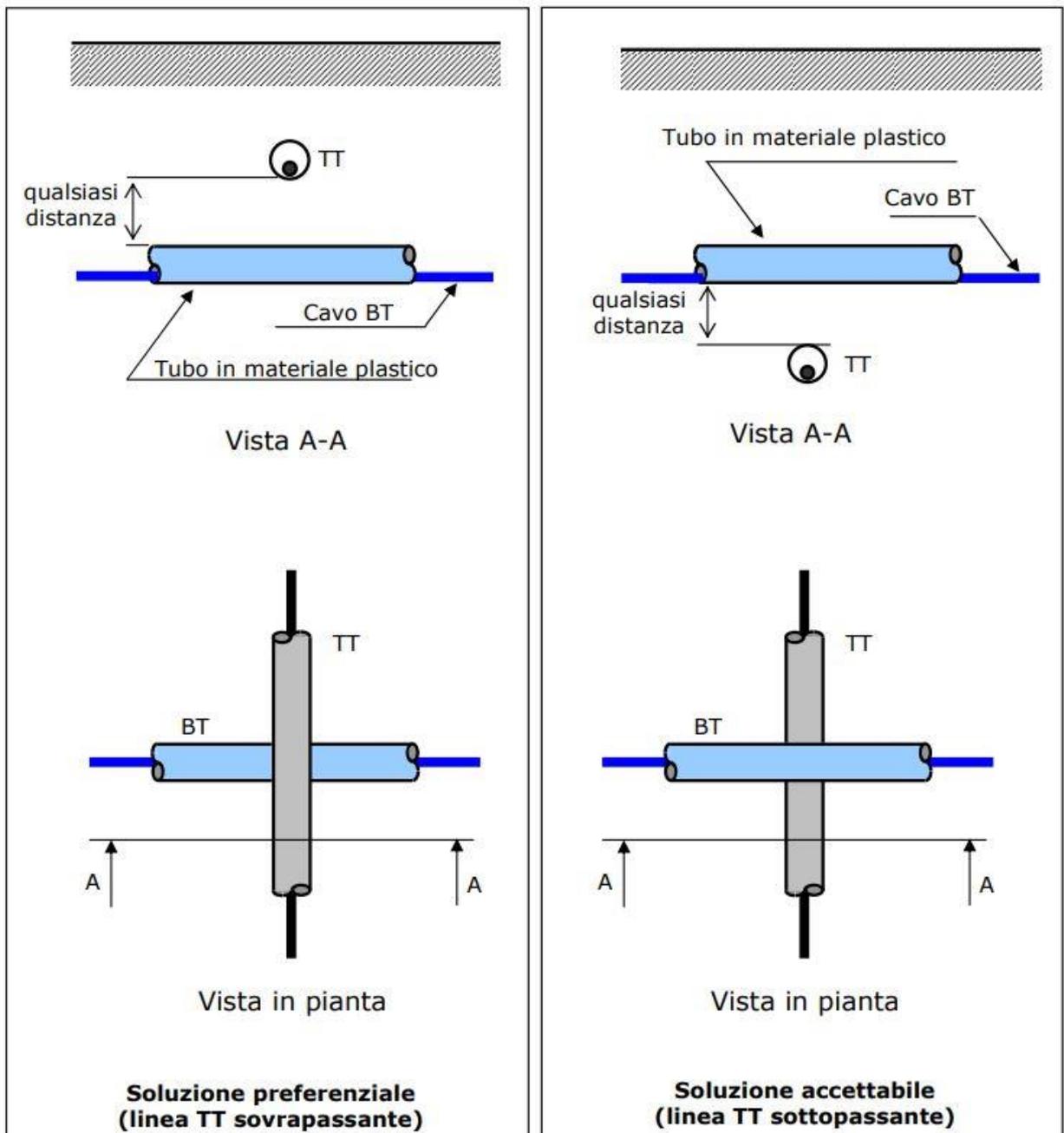


Figura 4 - superamento interferenze

- **Per la risoluzione dell'interferenza legata all'attraversamento del fiume Carapelle e degli attraversamenti si userà la tecnica TOC**

Passaggio di cavidotto con tecnica TOC, una tecnologia che consente la posa lungo un profilo trivellato di tubazioni in polietilene, in acciaio o in ghisa sferoidale. Le tubazioni installabili hanno diametri compresi tra 40 mm e 1600 mm e vengono utilizzate per numerosi sottoservizi (acqua, energia, telecomunicazioni etc), l'estensione è di circa 60 m

Il profilo di trivellazione, accuratamente prescelto in fase progettuale, viene seguito grazie a sistemi di guida estremamente precisi, solitamente magnetici, tali da consentire di evitare ostacoli naturali e/o artificiali e di raggiungere un obiettivo prestabilito, operando da una postazione prossima al punto di ingresso nel terreno della perforazione, con una macchina di perforazione chiamata RIG.

Le fasi di lavorazione sono sostanzialmente tre:

- nel corso della prima fase, viene realizzato un foro pilota mediante l'introduzione nel punto di ingresso di una colonna di aste, con un utensile di perforazione posto in testa; la fase si conclude con il raggiungimento del punto di uscita prestabilito;
- successivamente sulla testa di perforazione viene montato un opportuno alesatore che permette di allargare il diametro del foro fino a raggiungere le dimensioni utili alla posa dei tubi previsti;
- infine, viene tirata nel foro la colonna della tubazione presaldata, completando il lavoro.

La perforazione viene solitamente favorita dall'uso di fluidi, non sono necessari scavi a cielo aperto lungo l'asse di trivellazione e, al termine delle operazioni, l'area di lavoro viene restituita allo status quo ante, mediante il ripristino dei punti di ingresso e di uscita.

Le TOC sono particolarmente adatte per il superamento di ostacoli, quali fiumi, canali, strade di grande comunicazione, aree pubbliche, aree archeologiche etc e trovano impiego anche nel consolidamento di versanti franosi e nel risanamento e contenimento di siti inquinati.

La progettazione di una TOC implica quindi l'esecuzione di indagini preliminari allo scopo di ricostruire la situazione stratigrafica lungo il profilo di trivellazione.

### 3.1 Localizzazione dei punti di entrata e di uscita

I punti estremi della trivellazione vengono scelti sulla base delle esigenze di sottopassare in profondità "ostacoli" che non è possibile attraversare in superficie con tecnica tradizionale (corsi d'acqua, strade, ferrovie, zone sensibili, ecc.). In corrispondenza di tali punti, punto di ingresso e punto di uscita della trivellazione, deve esserci sufficiente spazio per realizzare temporanee aree di lavoro, in genere più estesa quella di ingresso dove si posizioneranno il rig e le attrezzature di trivellazione. Naturalmente tali aree devono risultare accessibili, o rese facilmente accessibili, ai mezzi di lavoro e di trasporto ed essere possibilmente a morfologia pianeggiante o comunque poco

acclive al fine di minimizzare i movimenti terra e successivi ripristini. L'area di uscita deve essere posizionata in modo che sia disponibile adeguato spazio per la predisposizione di una pista ove stendere l'intera stringa di varo, in allineamento con la direzione di uscita della TOC. Inoltre, nel caso esista una apprezzabile differenza di quota tra punto di entrata e punto di uscita, risulta preferibile, se possibile, posizionare il rig nella posizione meno elevata al fine di facilitare il recupero dei detriti, impiegando una pressione più ridotta alla testa di trivellazione con minor rischio di perdite/venute a giorno di fango di perforazione.

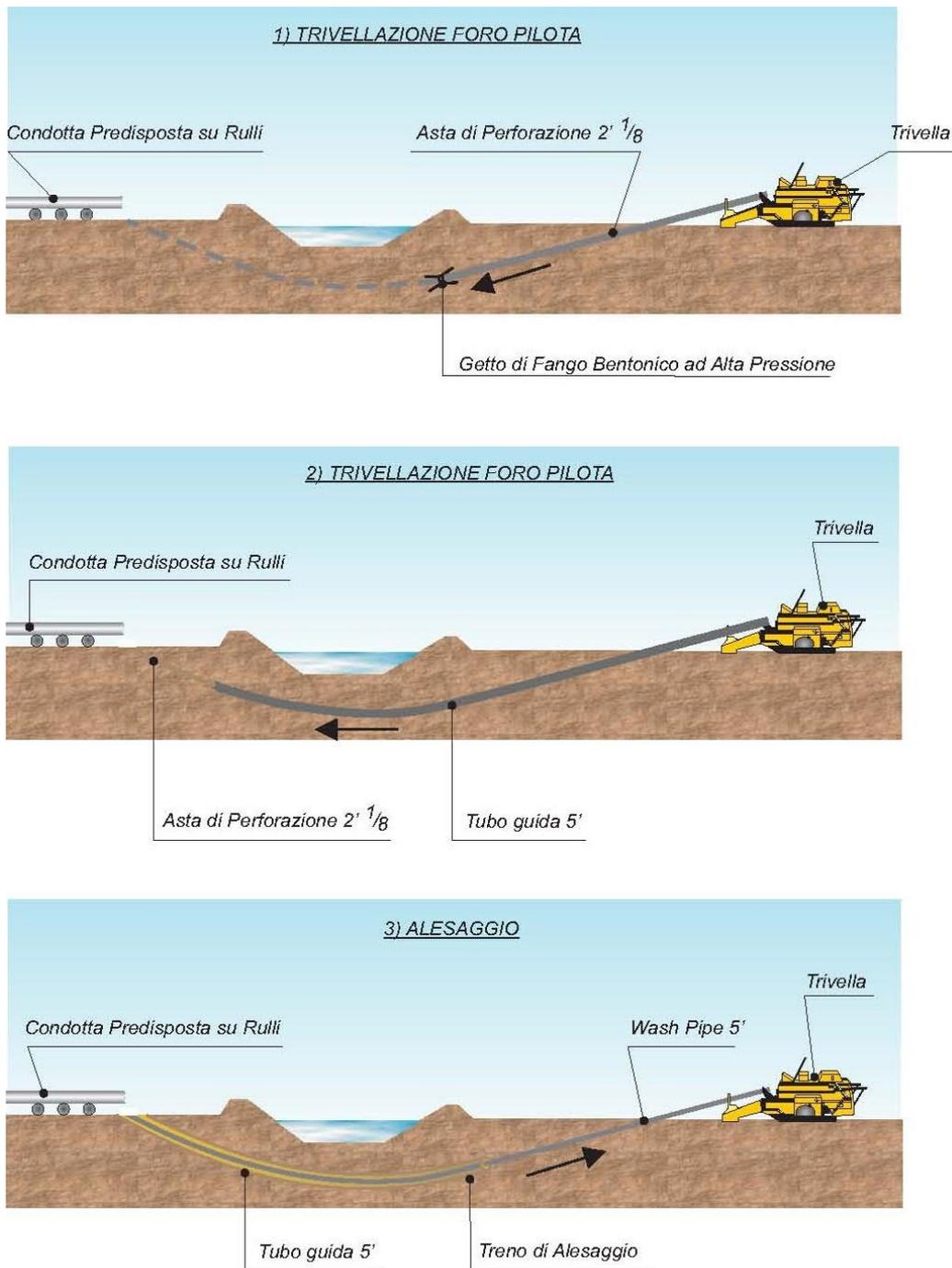


Figura 5 - trivellazione toc

Per la trivellazione in progetto si è scelto di posizionare il punto di ingresso nella parte Nord, ad una distanza di circa 80 m dal piede dell'argine. Qui la morfologia è abbastanza pianeggiante per poter realizzare la piazzola, di facile accesso ai mezzi grazie alla vicina presenza di strade secondarie.

### 3.2 Profondità del profilo

La profondità che si deve assegnare al profilo di trivellazione dipende da una parte dal margine di sicurezza che si vuole tenere in corrispondenza di tali punti critici da sottopassare e dall'altra da esigenze di carattere geotecnico intrinseche alla trivellazione. In merito alla profondità da tenere al di sotto degli "ostacoli", se si tratta di corsi d'acqua, occorre valutare rispettivamente tramite adeguate verifiche di tipo idraulico o geotecnico la probabile evoluzione morfologica planoaltimetrica dell'alveo o la profondità della superficie di scivolamento, tenendo presente un orizzonte temporale adeguato alla vita del cavidotto MT.

### 3.3 Raggi di curvatura

Il profilo di trivellazione, tipicamente di forma concava, implica la presenza di tratti curvilinei. La scelta del raggio minimo in tali tratti dipende dalle caratteristiche:

geometriche della tubazione: diametro esterno, spessore di parete e pertanto diametro interno

geologiche del sottosuolo: la consistenza/addensamento del terreno (quindi la "capacità portante") è un elemento altamente condizionante la reazione che esso può opporre alla trivellazione in fase di curvatura.

Il raggio di curvatura minimo della trivellazione, definito in fase progettuale, dipende in primo luogo dal raggio elastico minimo sopportabile dalla tubazione moltiplicato per un fattore (generalmente 2) che permetta in fase di esecuzione della TOC di poter correggere in corso d'opera eventuali variazioni di profilo rispetto al profilo di progetto.

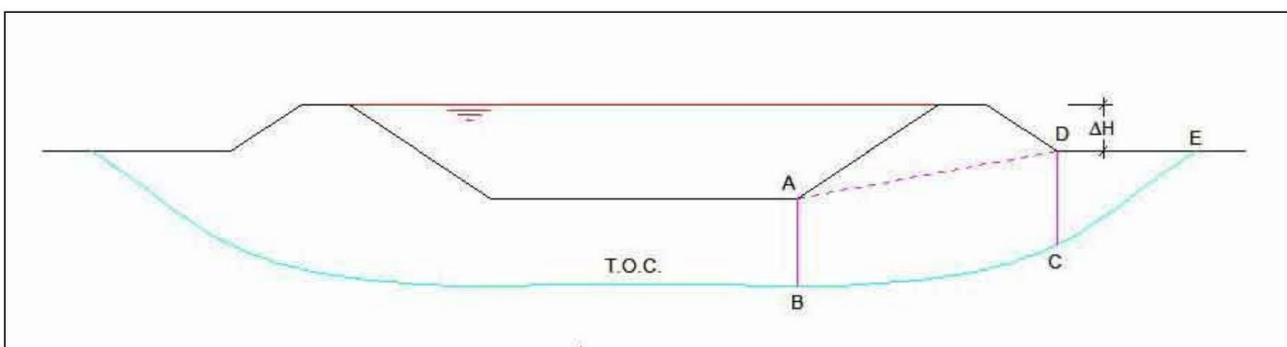


Figura 6 - schema TOC

### 3.4 Angoli di ingresso e di uscita

L'angolo di ingresso non ha limitazioni particolari, se non quelle legate alle caratteristiche del rig impiegato. In linea generale gli angoli possono andare da 6° a 18°, con tendenza ad usare i valori più bassi per le condotte di maggior diametro. L'angolo di uscita è strettamente condizionato dal diametro della tubazione nel senso che da esso dipende l'altezza (ed anche la lunghezza) della curva di varo (overbend). Pertanto l'inclinazione in uscita in genere viene contenuta in modo tale che l'altezza dell'overbend non ecceda valori di normale operatività. Se ciò tuttavia non fosse possibile, si può fare ricorso a particolari strutture di sostegno della stringa di varo, quali rilevati, impalcature, ecc..

### 3.5 Verifica al sifonamento

La trivellazione, attraversando il corso d'acqua in oggetto, sottopassa anche i relativi rilevati arginali. Il cavo lungo il quale viene messa in posto la tubazione potrebbe rappresentare una via di preferenziale filtrazione delle acque e, a seguito di elevati battenti idrici in fase di piena, si potrebbero instaurare fenomeni di sifonamento al piede dell'argine. Tale eventualità non si verifica durante i lavori di trivellazione, se eseguiti in periodi di magra, quando non si hanno battenti idrici al di sopra del piano campagna. Si fa comunque presente che in fase di esecuzione dei lavori nel cavo viene mantenuto con una elevata pressione il fango di trivellazione, il quale ha una permeabilità praticamente nulla, e quindi il cavo stesso costituisce una via di difficile filtrazione. Si verifica che la profondità di sottopasso dell'argine sia tale da scongiurare, con adeguato fattore di sicurezza, qualsiasi fenomeno di filtrazione e di sifonamento dovuto alla installazione della condotta con il metodo della TOC, dal momento che il cavo trivellato una volta inserita la tubazione tende a chiudersi nel giro di poco tempo a seguito del cedimento del terreno circostante.

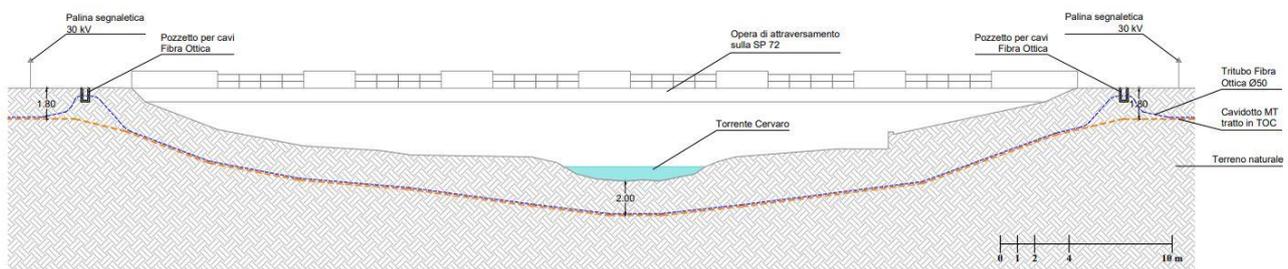


Figura 7 - Soluzione toc per risoluzione interferenza con fiume