

BLUE STONE
renewable IV

P.I. 15304981002
Via Vincenzo Bellini,
22 00198 Roma



**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA E
PRODUZIONI AGRICOLE, DELLA POTENZA IN DC DI 14,125
MWp E POTENZA IN IMMISSIONE DI 11 MW, DENOMINATO
"CSPV SAN DONACI" SITO NEL COMUNE DI SAN DONACI (BR)
ZONA MASSERIA MARIANA ED OPERE CONNESSE NEL
COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR)**



Tecnico
ing. Danilo POMPONIO

Via Degli Arredatori, 8
70026 Modugno (BA) - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Collaborazioni
ing. Milena MIGLIONICO
ing. Giulia CARELLA
ing. Valentina SAMMARTINO
ing. Carlo TEDESCO
geol. Lucia SANTOPIETRO
ing. Tommaso MANCINI
ing. Martino LAPENNA
ing. Francesco GIGANTE

Responsabile Commessa
ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
C04	RELAZIONE DI SOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	22138	D		
		CODICE ELABORATO			
		DC22138D-C04			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
00		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		DC22138D-C04.doc	24 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	25/10/22	Emissione	Carella	Miglionico	Pomponio
01	25/11/22	Modifica recinzione, perimetro Stazione Elettrica RTN e numero inverter	Carella	Miglionico	Pomponio
02					
03					
04					
05					
06					

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico.....	3
1.2 Inquadramento del cavidotto.....	4
1.3 Oggetto del documento.....	5
2. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI.....	6
3. COESISTENZA FRA CAVI ELETTRICI E ALTRE CONDUTTURE INTERRATE.....	7
3.1 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici – regole generali.....	7
3.2 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e tubazioni – regole generali.....	7
3.3 Risoluzioni interferenze con le condotte di AQP – regole generali.....	9
3.4 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazioni – regole generali	9
3.4.1 Parallelismi.....	9
3.4.2 Incroci	10
3.5 Attraversamenti con Strade Provinciali o ferrovie – regole generali	10
4. REGOLE GENERALI DI ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI	11
4.1 Scavo semplice a cielo aperto.....	11
4.2 Trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.C.).....	11
5. DESCRIZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI DELL'AREA DI IMPIANTO.....	14
5.1 Attraversamento di reticolo idrografico non inciso.....	14
5.2 Attraversamento trasversale della Strade Provinciali	18
5.3 Attraversamento trasversale di reticoli idrografici incisi.....	20
6. CONCLUSIONI	24



1. PREMESSA

La presente "Relazione di risoluzione delle interferenze" è relativa al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e produzioni agricole, della potenza di circa 14,125 MWp denominato "CSPV SAN DONACI" in agro di San Donaci (BR), zona "Masseria Mariana", e delle relative opere di connessione in agro di San Donaci e di Cellino San Marco (BR), proposto dalla società BLUE STONE RENEWABLE IV, con sede legale in Via Vincenzo Bellini, Roma.

L'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 14,125 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 645 Wp;
- n. 59 inverter di stringa;
- n. 6 cabine di trasformazione dell'energia elettrica;
- n. 1 cabina di raccolta utente;
- n. 1 reattanza shunt;
- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine di trasformazione;
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e con la cabina di raccolta utente;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, videosorveglianza, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di raccolta utente alla futura Stazione Elettrica;
- rete telematica interna ed esterna di monitoraggio per il controllo dell'impianto agrivoltaico;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, conterà delle seguenti opere:

- installazione delle strutture fisse di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- installazione dei moduli fotovoltaici;
- installazione degli inverter di stringa;
- installazione delle cabine di trasformazione;
- installazione della cabina di raccolta utente e della reattanza shunt;
- realizzazione dei collegamenti elettrici BT e AT di campo;
- realizzazione della viabilità interna ed esterna per l'accesso all'impianto;
- realizzazione del cavidotto AT di vettoriamento esterno al campo agrivoltaico.

1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico

Il suolo sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico ricopre una superficie di circa 17 ettari. Esso ricade nel foglio 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM Vecchia Ed.) n. 203 II NE "SAN DONACI", ed è catastalmente individuato alle particelle 16, 492, 516 e 518 del foglio 23 del comune di San Donaci (BR).

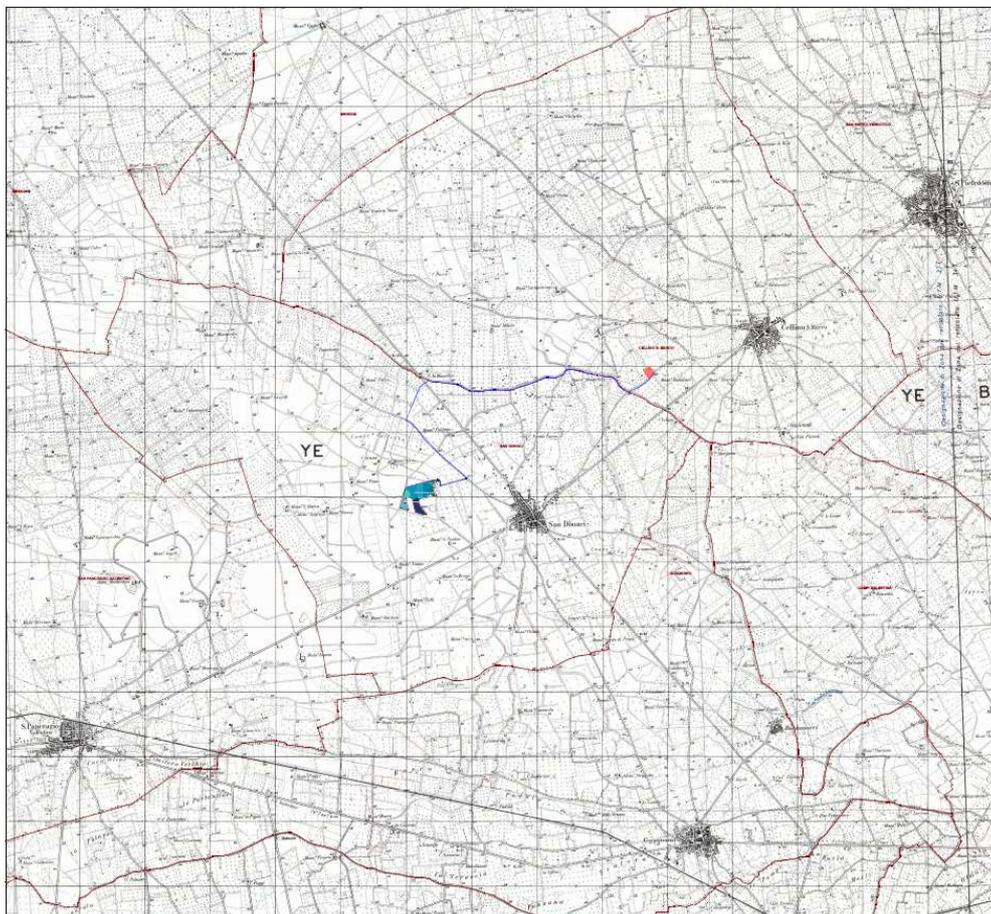


Figura 1 - Inquadramento su IGM dell'impianto agrivoltaico e del percorso del cavidotto

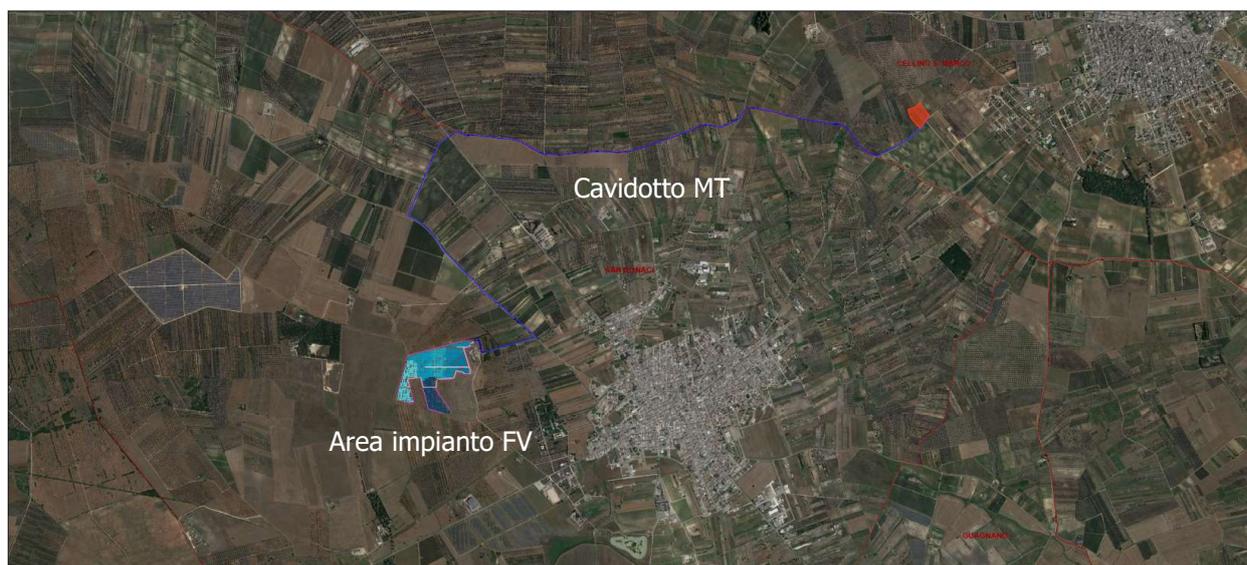


Figura 2 - Inquadramento su ortofoto dell'impianto agrivoltaico e del percorso del cavidotto

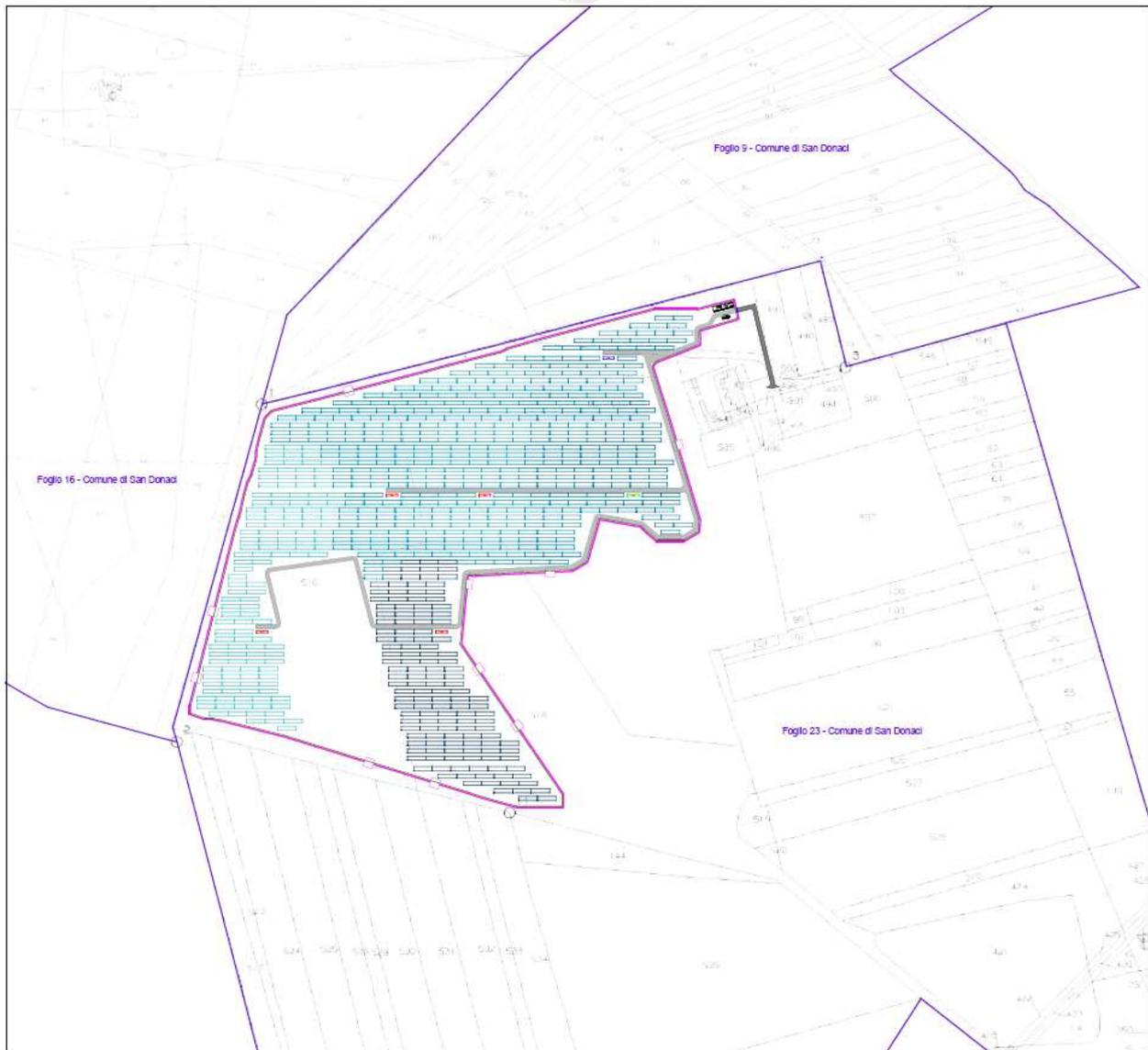


Figura 3 - Stralcio Catastale, Comune di San Donaci, Foglio 23, Particelle 16, 492, 516 e 518

1.2 Inquadramento del cavidotto

Il cavidotto AT di connessione tra l'impianto agrivoltaico e la futura Stazione Elettrica, sita nel comune di Cellino San Marco (BR), si estenderà, per circa 6,50 km complessivi, nel territorio di San Donaci e Cellino San Marco.

L'elettrodotto attraverserà sia suoli di proprietà privata, che viabilità pubblica provinciale. Lungo il suo percorso interferirà con:

- Reticoli idrografici;
- strade pubbliche Provinciali SP75 e SP79 San Vito-Mesagne-Salice.

1.3 Oggetto del documento

La presente "Relazione di risoluzione delle interferenze" analizza le soluzioni per il superamento delle interferenze presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto di vettoriamento, che si estenderà dall'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica.

Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato grafico "DW22138D-P04", in cui sono state rappresentate le tipologie di attraversamento per le interferenze riscontrate.

2. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI

In generale l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici è trasportata alla rete di trasmissione nazionale (RTN) mediante cavi interrati posti all'interno di uno scavo a sezione ristretta, e posati su di un letto di sabbia. Al fine di minimizzare l'impatto sul territorio e sui beni paesaggistici, storici e ambientali, il percorso dell'elettrodotto attraverserà sia suoli di proprietà privata, che viabilità pubblica comunale.

Per il progetto in esame la posa in opera dei cavidotti MT avverrà mediante scavo a cielo aperto ad una profondità di 1,30 m dal livello di campagna. I cavi elettrici saranno posizionati, su un letto di sabbia sul fondo dello scavo.

Nel caso in cui il cavidotto sarà posizionato su strada esistente, al termine delle operazioni di lavorazione necessarie alla posa dell'elettrodotto sarà garantito il ripristino della pavimentazione stradale mediante il medesimo pacchetto stradale esistente.

Al paragrafo successivo, si descrivono le eventuali interferenze del cavidotto di connessione.

3. COESISTENZA FRA CAVI ELETTRICI E ALTRE CONDUTTURE INTERRATE

3.1 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici – regole generali

I cavi aventi la stessa tensione nominale, possono essere posati alla stessa profondità utilizzando tubazioni distinte, a una distanza di circa 3 volte il loro diametro.

Tali prescrizioni valgono anche per incroci di cavi aventi uguale o diversa tensione nominale.

3.2 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e tubazioni – regole generali

La distanza in proiezione orizzontale fra i cavi di energia e le tubazioni metalliche interrato, adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili), posati parallelamente, non deve essere inferiore a 0,30 metri.

Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti quando:

- la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 metri;
- tale differenza è compresa fra 0,30 e 0,50 metri, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni adibite ad altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra i soggetti interessati, purché il cavo di energia e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro.

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.

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrato non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni stesse.

Non si devono effettuare giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio.

Nessuna 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 manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m. (Fig. 8a-8b).

Tale distanza può essere ridotta fino a un minimo di 0,30 metri, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 metri per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (a esempio, lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 metri di larghezza ad essa periferica. (Fig. 9-10).

Le distanze sopraindicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra i soggetti interessati, se entrambe le strutture sono contenute in manufatto di protezione non metallico. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul distanziamento.

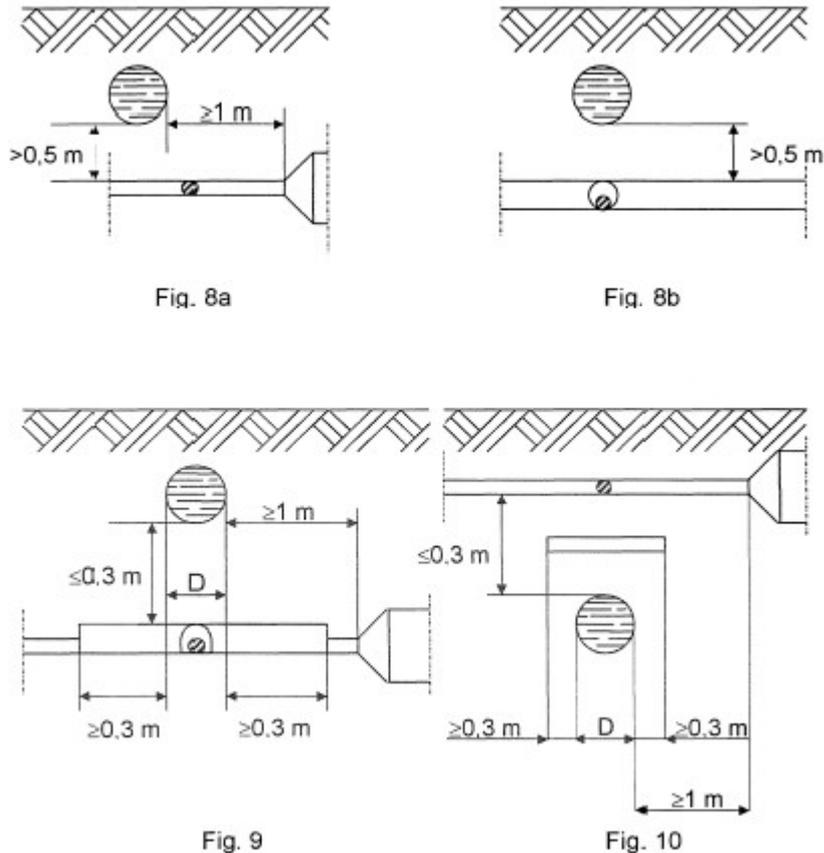


Figura 4 - Interferenze cavi elettrici e tubazioni

Nei parallelismi, la distanza in pianta tra i cavi e le tubazioni metalliche, o tra eventuali manufatti di protezione, deve essere almeno 0,30 m (Fig. 11a–11b).

Previo accordo fra gli esercenti le condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 0,30 m se la differenza di quota è superiore a 0,50 m o se viene interposto fra cavo e tubazione un elemento separatore metallico (Fig. 12a–12b).

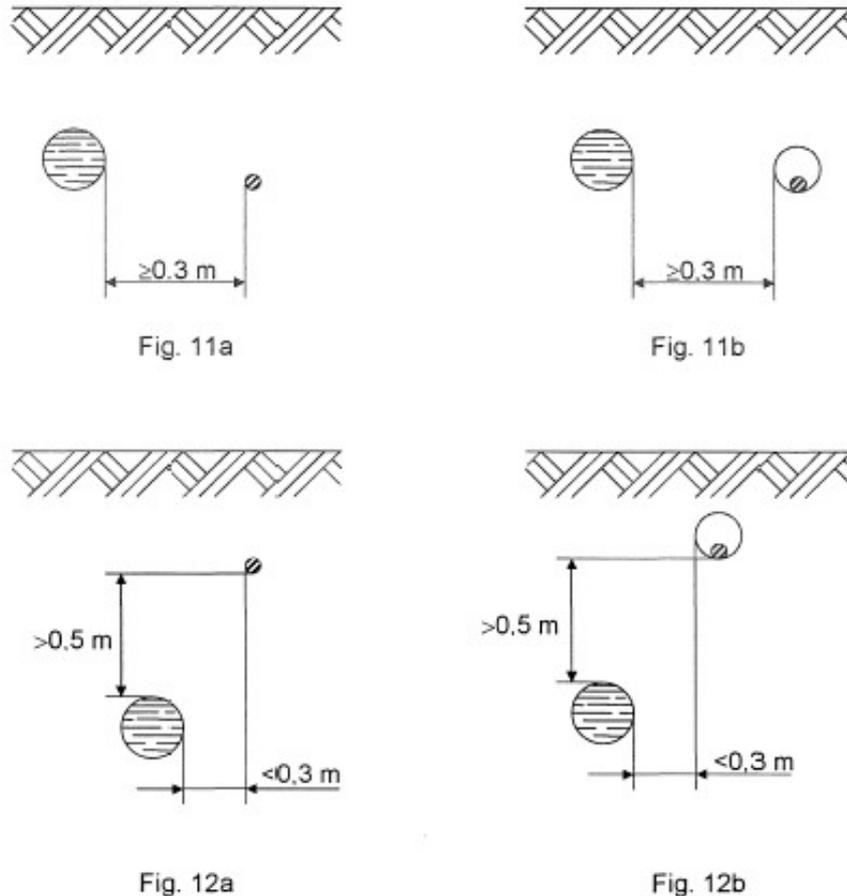


Figura 5 - Interferenze cavi elettrici e tubazioni

Ogni attraversamento sarà regolato a mezzo di apposita convenzione.

3.3 *Risoluzioni interferenze con le condotte di AQP – regole generali*

Nelle eventuali interferenze con tubazioni dell'AQP, il cavo deve essere inserito in un tubo-guaina, in sottopasso alle condotte, e posto in opera con un franco minimo di 0,5 m dalla tubazione stessa. Per ogni attraversamento, si procederà a stipulare apposito atto di convenzione che disciplinerà anche le regole tecniche di dettaglio per l'attraversamento.

3.4 *Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazioni – regole generali*

3.4.1 *Parallelismi*

Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione, i cavi di energia devono, di norma, essere posati alla maggiore possibile distanza, e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono dislocare possibilmente ai lati opposti della stessa.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra, è ammesso posare i cavi in vicinanza, purché sia mantenuta fra i due cavi una distanza minima non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, è necessario applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- cassetta metallica zincata a caldo;
- tubazione in acciaio zincato a caldo;
- tubazione in materiale plastico conforme alle norme CEI.

I predetti dispositivi possono essere omessi sul cavo posato alla profondità maggiore quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0,15 m.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata, in appositi manufatti (tubazione, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi. Nel caso che i cavi siano posati nello stesso manufatto, non è prescritta nessuna distanza minima da rispettare, purché sia evitata la possibilità di contatti meccanici diretti e siano dislocati in tubazioni diverse.

3.4.2 Incroci

La distanza fra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 metri ed inoltre il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, mediante un dispositivo di protezione identico a quello previsto per i parallelismi. Tali dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante deve essere applicata una protezione analoga a quella prescritta per il cavo situato superiormente.

Non è necessario osservare le prescrizioni sopraindicate 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 necessità di effettuare scavi.

3.5 Attraversamenti con Strade Provinciali o ferrovie – regole generali

In corrispondenza degli attraversamenti in prossimità di strade, il cavo deve essere disposto entro robusti manufatti (tubi, cunicoli) prolungati di almeno 0,60 m fuori della sede stradale o ferroviaria, da ciascun lato di essa fuori della sede stradale. La profondità di interrimento del manufatto non deve essere minore di 1,50 m sotto il piano del ferro di ferrovie di grande comunicazione e non minore di 1 m sotto il piano di strade statali e provinciali.

Le distanze vanno determinate dal punto più alto della superficie esterna del manufatto.

4. REGOLE GENERALI DI ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

4.1 Scavo semplice a cielo aperto

Questa tipologia di risoluzione potrà essere utilizzata per piccoli attraversamenti.

L'elettrodotto interrato alla profondità di circa 1,30 metri, in prossimità dell'attraversamento, sarà approfondito fino a raggiungere di una profondità di 2,0 metri al di sotto dell'elemento da attraversare. Tale elemento (naturale o artificiale) sarà temporaneamente rimosso o interrotto e dopo la fine dei lavori (della durata massima di un giorno) sarà ripristinata la continuità iniziale. Le reti elettriche saranno semplicemente interrate, e nella zona dell'attraversamento, se necessario, potranno essere inserite all'interno di tubi flessibili corrugati in PVC.

Il letto di posa del cavidotto sarà costituito da sabbia mista a ghiaia, oppure da ghiaia e pietrisco con diametro da 10 a 15 mm, accuratamente compattato in modo da permettere una uniforme ripartizione dei carichi.

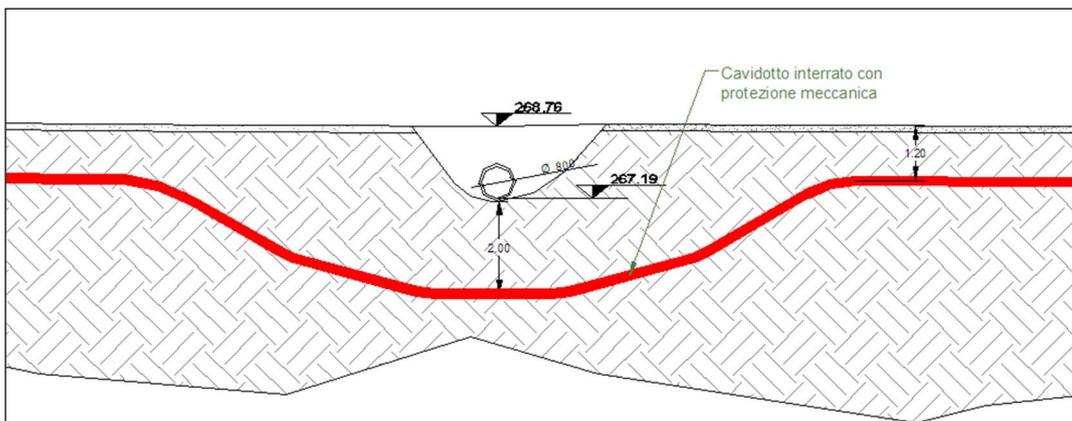


Figura 6 - Esempio di attraversamento con scavo semplice

Il riempimento dello scavo è l'operazione più importante per la posa dei cavidotti. Infatti deve essere eseguito correttamente per poter realizzare una perfetta interazione tra il cavidotto e il terreno e opportunamente compattato a strati per permettere al cavidotto di reagire alle deformazioni del terreno causate sia dal suo assestamento che dai carichi che gravano sullo scavo.

4.2 Trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.C.)

Tale tecnica di posa è utilizzata, essenzialmente, per realizzare gli attraversamenti di elementi, come corsi d'acqua, tubazioni di grandi diametri e strutture importanti, aventi una certa rilevanza. Consiste essenzialmente nella posa del cavidotto interrato mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina, la quale permette di controllare l'andamento plano-altimetrico del cavo per mezzo di un radio-controllo.

La lavorazione si suddivide in due fasi. La prima è quella della perforazione per la realizzazione del "foro pilota", realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro

dell'impedimento che si vuole superare. La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

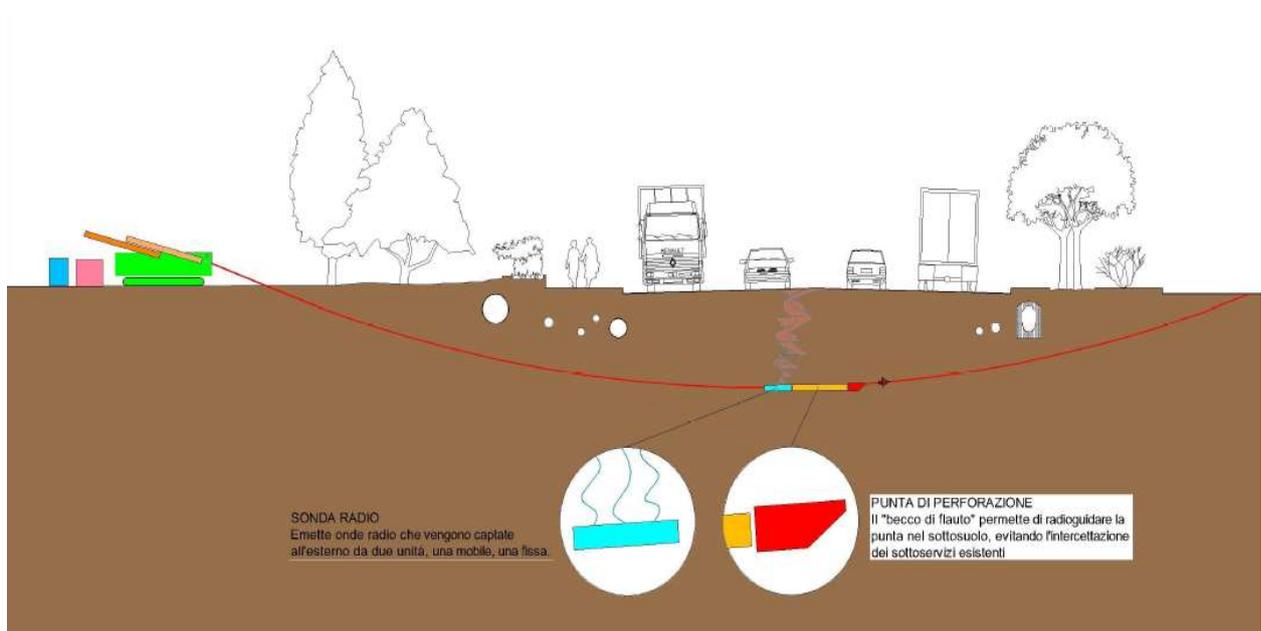


Figura 7 - Tecnica della trivellazione teleguidata – Realizzazione del foro pilota con controllo altimetrico (FASE 1)

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posarvi all'interno un tubo camicia o una composizione di tubi camicia in PEAD. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso. Contemporaneamente all'alesaggio, si ha l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

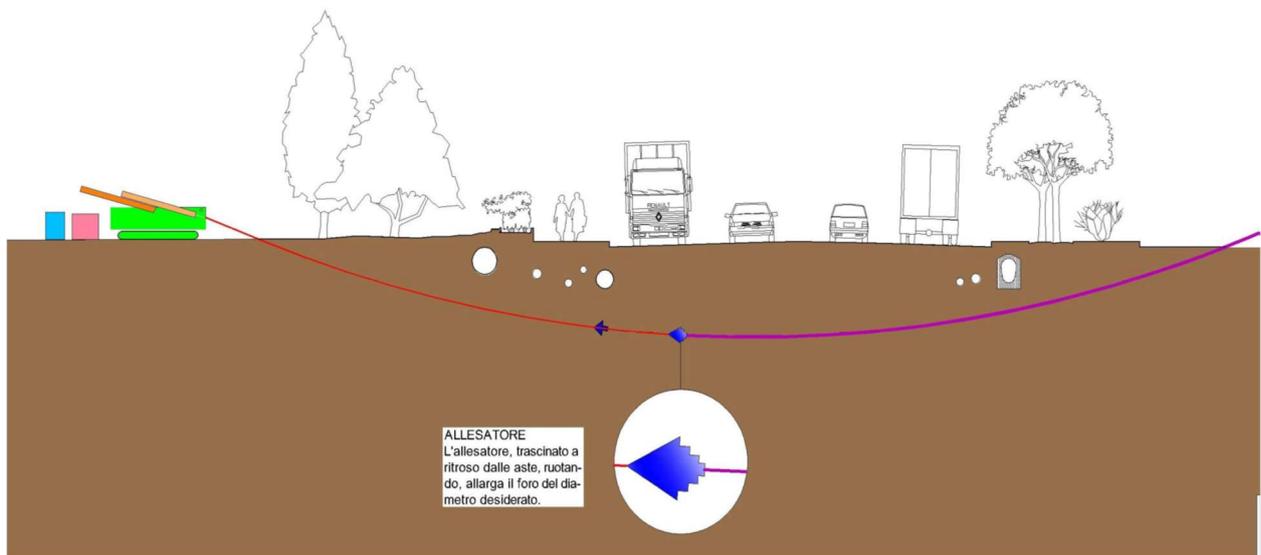


Figura 8 - Tecnica della trivellazione teleguidata – Alesaggio del foro pilota e tiro del tubo camicia

Il tubo guaina sarà posato ad una profondità di almeno 2,00 m dal fondo dell'elemento da attraversare; a monte e a valle dell'attraversamento, ad una distanza maggiore di 5,00 m dal limite dello stesso, potranno essere realizzati due pozzetti d'ispezione, se necessario, la cui

funzione sarà quella di raccordare il normale cavidotto interrato con il tratto necessario all'attraversamento.

All'interno del tubo guaina, che sarà a tenuta stagna, saranno inseriti i cavi di potenza. In prossimità degli attraversamenti potranno essere installate apposite paline segnaletiche indicanti la presenza dell'elettrodotta interrato. Gli eventuali pozzetti di testata dell'attraversamento saranno realizzati in cemento gettato in opera sigillati, completi di chiusini carrabili in ghisa.

5. DESCRIZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI DELL'AREA DI IMPIANTO

Dalla ricognizione cartografica e in sito sono emerse **n. 7 interferenze** affrontate per tipologie di risoluzione:

- *Interferenza I01, I02, I04* – Attraversamento trasversale del reticolo idrografico episodico non inciso;
- *Interferenza I03, I05* - Attraversamento trasversale di Strade Provinciali;
- *Interferenza I06, I07* - Attraversamento trasversale di reticolo idrografico inciso della RER.



Figura 9 - Inquadramento su ortofoto delle interferenze individuate lungo tracciato

5.1 Attraversamento di reticolo idrografico non inciso

Lungo il tracciato del cavodotto AT si evidenziano attraverso l'ausilio della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, la presenza di alcuni reticoli idrografici minori non incisi, di carattere episodico.

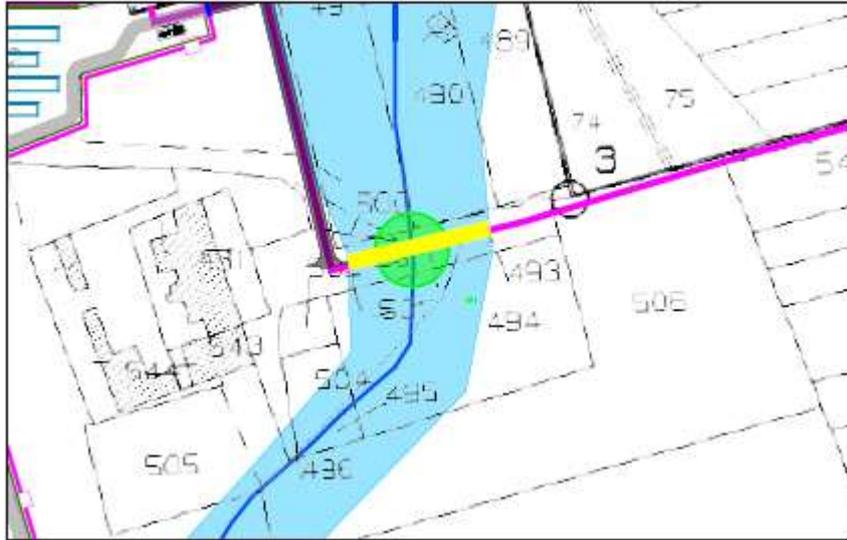


Figura 10 - Inquadramento su IGM dell'interferenza I01 con il reticolo idrografico non inciso



Figura 11 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I01

La prima interferenza I01 verrà superata mediante uno scavo semplice a cielo aperto.

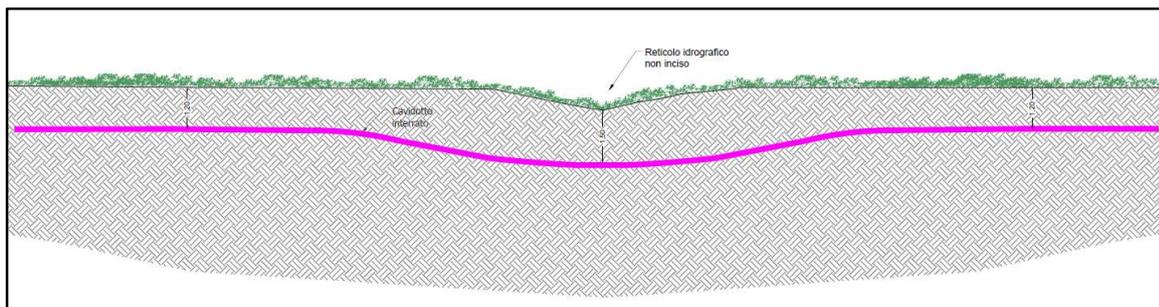


Figura 12 - Risoluzione dell'interferenza I01

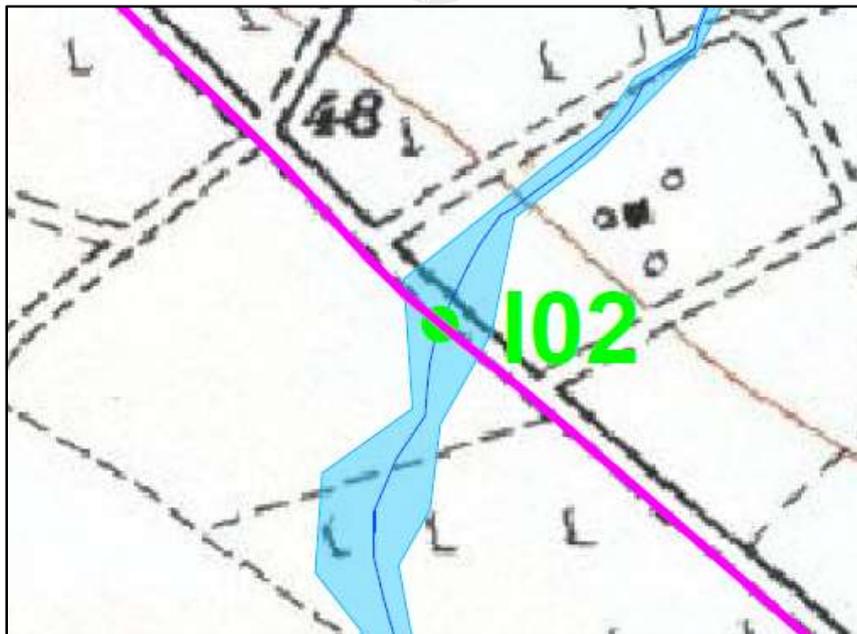


Figura 13 - Inquadramento su IGM dell'interferenza I02 con il reticolo idrografico non inciso



Figura 14 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I02

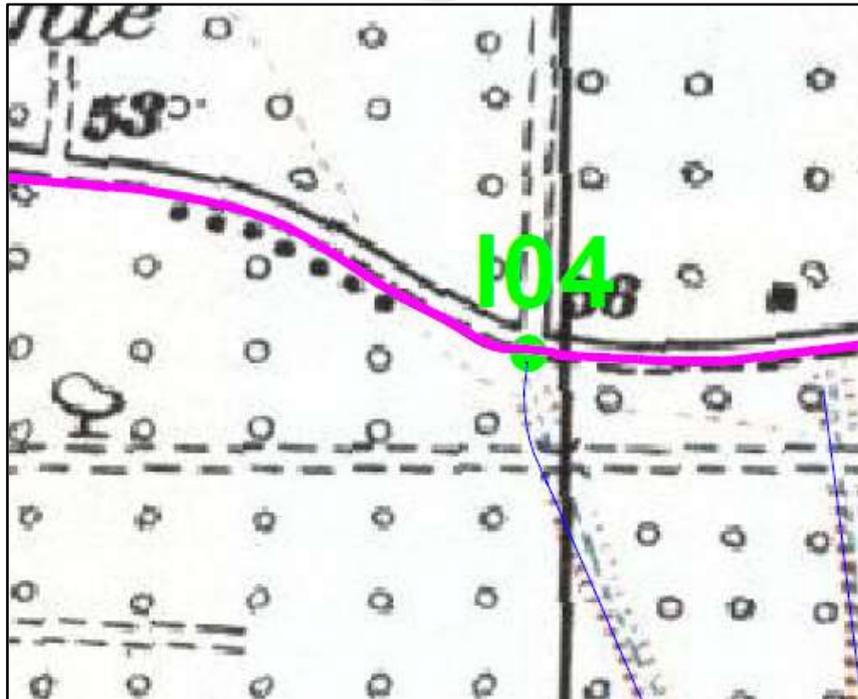


Figura 15 - Inquadramento su IGM dell'interferenza I04 con il reticolo idrografico minore



Figura 16 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I04

La risoluzione dell'interferenza I02 e I04 avverrà mediante scavo semplice su strada.



Figura 17 - Particolare tipologico parallelismo

5.2 *Attraversamento trasversale della Strade Provinciali*

Il cavidotto AT attraverserà lungo il suo percorso la Strada Provinciale che collega San Donaci a Mesagne e la Strada Provinciale 79.



Figura 18 - Inquadramento territoriale su IGM dell'interferenza I03 con la Strada Provinciale San Vito-Mesagne-Salice



Figura 19 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I03

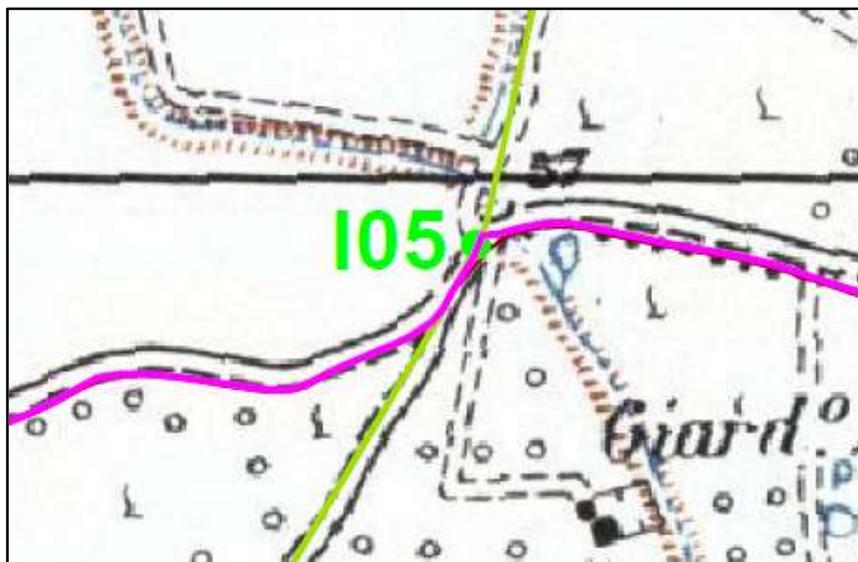


Figura 20 - Inquadramento territoriale su IGM dell'interferenza I05 con la Strada Provinciale 79



Figura 21 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I05

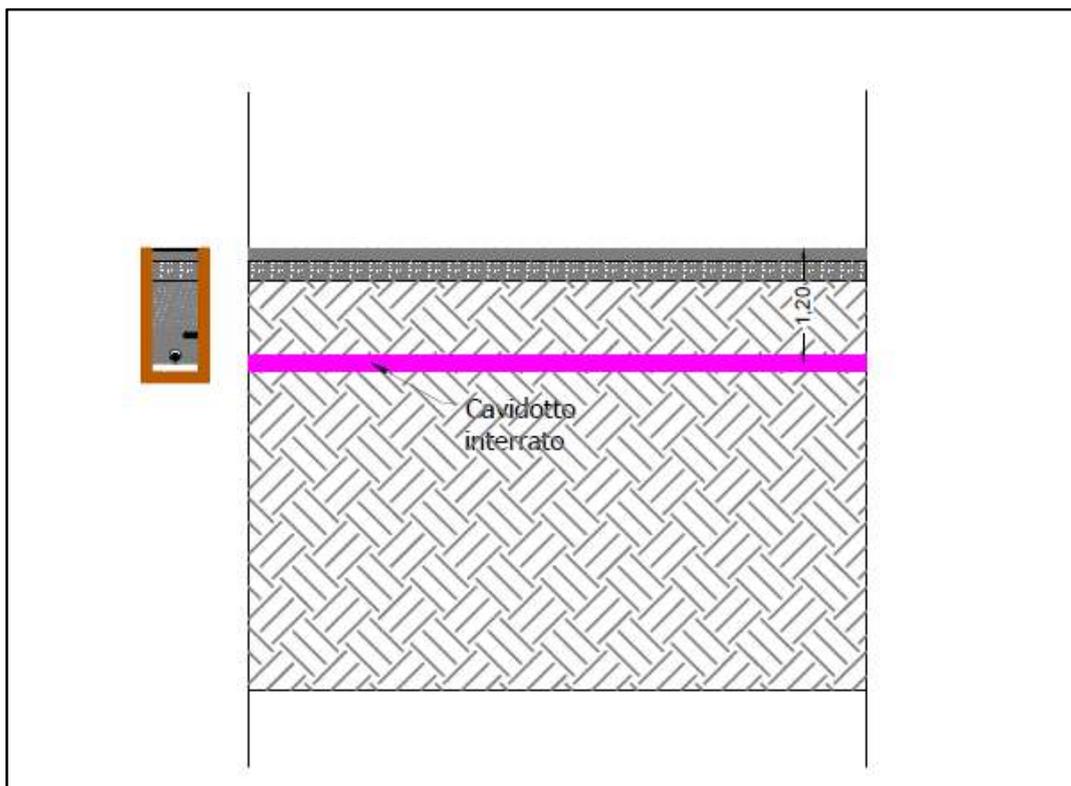


Figura 22 - Particolare tipico attraversamento trasversale delle SP

5.3 *Attraversamento trasversale di reticoli idrografici incisi*

L'interferenza del cavidotto con i reticoli incisi del corso d'acqua RER Canale Pesciamana- Canale della Lacrima, avverrà attraverso Trivellazione Orizzontale Teleguidata (T.O.C.) come descritto precedentemente.

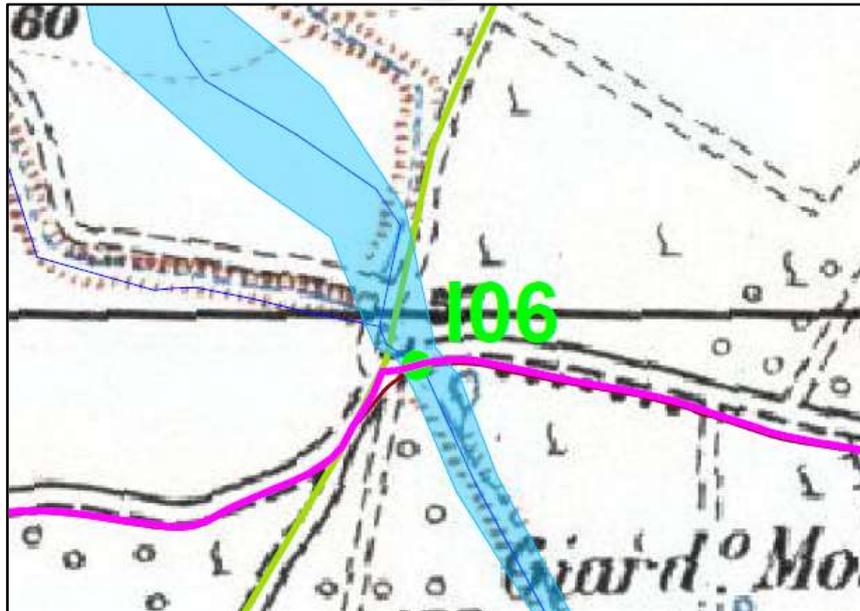


Figura 22 - Inquadramento su IGM dell'interferenza I06 con il primo ramo del corso d'acqua RER Canale Pesciamana- Canale della Lacrima



Figura 23 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I06



Figura 24 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I06

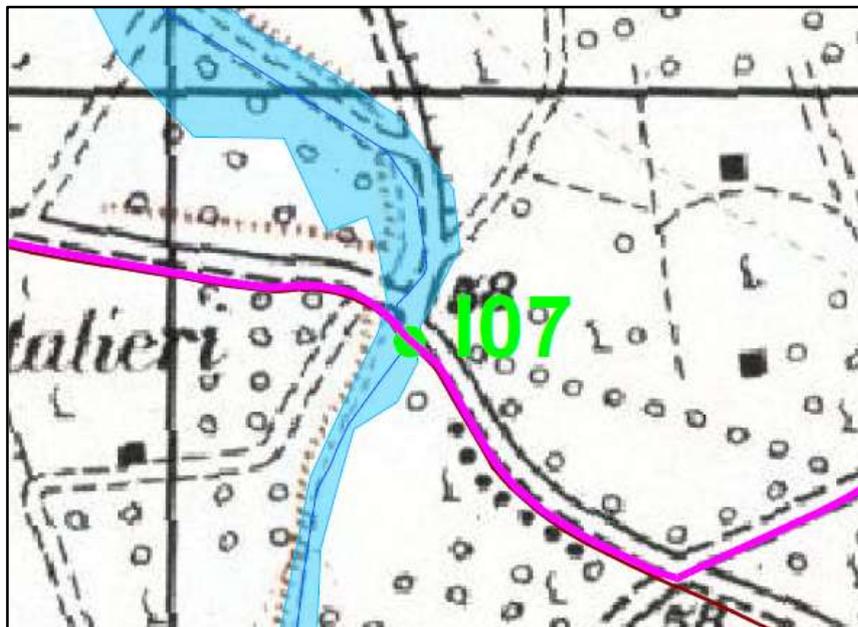


Figura 25 - Inquadramento su IGM dell'interferenza I07 con il secondo ramo del corso d'acqua RER Canale Pesciamana-Canale della Lacrima



Figura 26 - Rappresentazione fotografica dell'interferenza I07

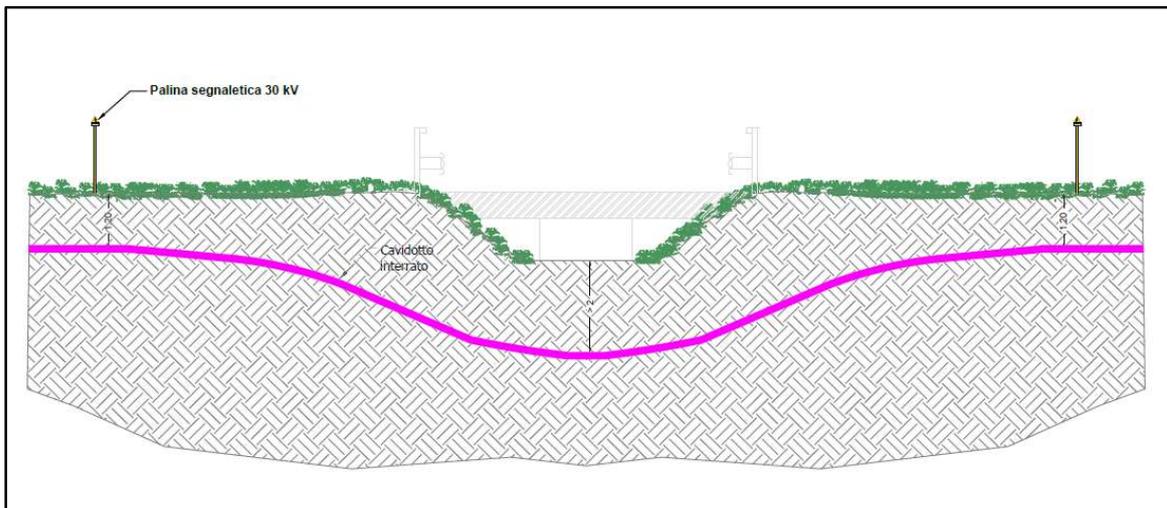


Figura 27 - Particolare tipologico attraversamento corso d'acqua della RER

6. CONCLUSIONI

Le tecniche di attraversamento fin qui descritte rivestono carattere generale, ma potrebbe presentarsi la necessità della loro applicazione qualora altre interferenze fossero riscontrate in sede di valutazione del progetto da parte degli enti interpellati, o in fase di realizzazione dello stesso cavidotto interrato.

In particolare la tecnica dello scavo a cielo aperto sarà applicata esclusivamente ad attraversamenti di piccola entità per i quali sarà garantita l'accuratezza dello scavo, nonché il ripristino dello stato dei luoghi; la tecnica della trivellazione teleguidata (T.O.C.), invece, sarà utilizzata per attraversamenti di entità maggiori senza apportare alcuna modifica agli elementi interessati.
