

REGIONE EMILIA-ROMAGNA  
PROVINCIA DI FERRARA  
Comuni di Codigoro e Fiscaglia (FE)  
LOCALITA' "Valle Giralda"

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 71 MWp

Sezione 8:  
**RELAZIONI SPECIALISTICHE**

Titolo elaborato:  
**Relazione sulla modalità di risoluzione delle interferenze**

N. Elaborato: **8.10**

Scala: -

Proponente

**VIRGO ALPHA S.r.l.**

Via Piave, 7  
CAP 00187 - ROMA (RM)  
P.Iva 17296991007

Procuratore

**Dott. Ing. SALVATORE FLORENI**

Progettazione



**TENPROJECT**

**sede legale e operativa**  
Loc. Chianarile snc Area Industriale - 82010 San Martino Sannita (BN)  
**sede operativa**  
Via A.La Cava 114 - 71036 Lucera (FG)

P.IVA 01465940623

**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**



Progettista

**Dott. Ing. NICOLA FORTE**

Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	MAGGIO 2024	FDM sigla	FDM sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
Nome file sorgente	FV.CDG01.PD.8.10.R00.doc	Nome file stampa	FV.CDG01.PD.8.10.R00.pdf	Formato di stampa	A4

## **INDICE**

1.	PREMESSA.....	2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
3.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....	4
3.1.	Scheda sintetica descrittiva del progetto.....	4
4.	INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE ESISTENTI.....	6
5.	DESCRIZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	7
5.1.	Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) .....	7
5.2.	Interferenza con "Gasdotti" .....	9
5.3.	Interferenza con linee elettriche aeree.....	14
5.4.	Interferenze con "Strade Comunali" .....	14
5.5.	Interferenze con "Strade provinciali"- "Strade statali" .....	15
6.	RISOLUZIONE GENERALE INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE...	16
6.1.	Interferenza con linee di telecomunicazioni .....	16
6.2.	Interferenze con cavidotti interrati.....	21
6.3.	Interferenze con "Acquedotti e Fognature".....	21
7.	ALLEGATO 1: TABELLA ELENCO INTERFERENZE.....	24

## **1. PREMESSA**

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale installata pari a 71 MWp e potenza nominale di connessione pari a 60 MW da installare in provincia di Ferrara, nel comune di Codigoro in località "Valle Giralda", con opere di connessione ricadenti nei comuni di Codigoro e Fiscaglia.

Proponente dell'iniziativa è la società VIRGO ALPHA S.r.l. con sede in Via Piave, 7 - 00187 Roma (RM).

L'impianto agrivoltaico è costituito da 98628 moduli in silicio monocristallino, ognuno di potenza pari a 720 Wp. La configurazione dei pannelli, scelta in via preliminare, è costituita da un blocco di 7 file di tracker monoassiali. Ciascuna di esse consta di 24 moduli, ripartiti in n.12 moduli a valle ed a monte rispetto ad una barra di trasmissione tra le file parallele che traslerà in direzione est-ovest facendo ruotare, contemporaneamente, tutte le file ad esso collegate lungo la medesima direzione. Si precisa che la struttura descritta è la dimensione massima prevedibile, ma la stessa è modulabile per numero di moduli. Il limite di 7 file è dato, infatti, dalla massima trazione trasmissibile dalla barra per far scorrere le strutture ad esso collegate.

L'impianto è organizzato in n.6 campi delimitati da una recinzione perimetrale e provvisti di un cancello di accesso. Ogni stringa di moduli fotovoltaici è montata su una struttura metallica in acciaio zincato ancorata al terreno. All'esterno della recinzione, lungo il perimetro visibile dell'impianto, è prevista una fascia a verde di ampiezza pari a 3 m per garantire la mitigazione ambientale e paesaggistica dell'intervento.

L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo attraverso gli inverter di stringa. In particolare, l'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di stringhe collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC in corrente continua (denominati "string box") e viene trasmessa agli inverter installati in campo e ancorati ai pali di sostegno di una delle strutture, che provvedono alla conversione in corrente alternata. Gli inverter attraverso linee BT vengono collegati ai trasformatori BT/AT ubicati all'interno delle cabine di campo.

Le linee AT 36 kV in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, e quindi proseguono alla cabina di smistamento utente, prevista all'interno del campo 5.

Dalla cabina di smistamento utente si sviluppa una linea 36 kV interrata per il trasferimento dell'energia dell'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto ed il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

Si fa presente in ogni caso che le risoluzioni proposte a seguire saranno ottimizzate e particolarizzate a seguito dell'effettivo riscontro con l'ente gestore interessato, nel corso dell'iter autorizzativo ed in fase di progettazione esecutiva.

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- NORMA TECNICA CEI 11-17:2006-07, ED. TERZA - "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";
- NORMA TECNICA CEI 103-6:1997-12, ed. Terza - "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- NORMA TECNICA CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) - "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata – Prescrizioni comuni";
- DM 24/11/84 - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8";
- DM 16/04/08 - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0.8";
- DM 17/04/08 - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8";
- DOCUMENTO ENEL - "Linee in cavo sotterraneo MT";
- CIRCOLARE MINISTERO DELL'INTERNO DCPREV PROT. 3300 DEL 06-03-2019 "
- Rete Nazionale di Trasporto dell'Energia Elettrica. Autorizzazioni ai sensi della Legge 23 Agosto 2004 n.239";
- CIRCOLARE MINISTERO DELL'INTERNO n. 10 DEL 10 Febbraio 1969 - Distributori di Carburanti.

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO**

#### **3.1. Scheda sintetica descrittiva del progetto**

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale installata pari a 71 MWp e potenza nominale di connessione pari a 60 MW da installare in provincia di Ferrara, nel comune di Codigoro in località "Valle Giralda", con opere di connessione ricadenti nei comuni di Codigoro e Fiscaglia.

Di fatto un impianto agrivoltaico è una tipologia di impianto fotovoltaico installato su suoli agricoli che consente non solo di produrre energia elettrica da fonte solare, ma anche di continuare la coltivazione delle aree o di prevedere nuove coltivazioni. Si tratta, quindi, di un impianto fotovoltaico combinato all'attività di coltivazione dei campi.

L'impianto è organizzato in n. 6 campi all'interno dei quali si prevede l'installazione delle pannellature fotovoltaiche disposte su supporti su tracker monoassiali, a loro volta, ancorati al suolo tramite sostegni infissi.

Le file di inseguitori solari, che sono disposte lungo l'asse nord Sud, distano tra di loro 5,50 m dal palo centrale di ogni fila, in modo tale da evitare l'ombreggiamento reciproco tra le strutture, consentire le operazioni di pulizia e manutenzione dei pannelli, nonché permettere la coltivazione delle fasce di terreno d'interfila in maniera agevole, garantendo l'accesso ai mezzi agricoli.

Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una fascia arborea di mitigazione posta lungo il perimetro visibile del campo agrivoltaico, di larghezza pari a 3 m.

In particolare, la fascia si estende dal lato nord-ovest al lato sud-est dell'impianto, ovvero in corrispondenza dell'affaccio all'Abbazia di Santa Maria di Pomposa e della Chiavica dell'Agrifoglio, entrambe tutelate, in quanto beni architettonici, ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004.

La zona di impianto è caratterizzata dalla presenza di numerosi canali di scolo che si dispongono su tutta la superficie. Si tratta di canali atti alla regimentazione idraulica del territorio, necessaria per l'intensa irrigazione delle coltivazioni o per le precipitazioni abbondanti, vista la natura pianeggiante dell'area stessa.

Per la definizione del layout di impianto, si è perseguita la scelta di pannellare tutta l'area tombando, quindi, i canali presenti. Data la necessità di mantenere l'invarianza idraulica dell'area, sarà garantita una lieve pendenza al fine di convogliare, attraverso delle tubazioni di scarico in PVC, le acque eventualmente presenti sulla superficie di impianto verso i collettori e gli scoli presenti nelle immediate vicinanze, ovvero: Scolo Cinesio, Collettore Giralda e Scolo Usviglio.

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in calcestruzzo, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno ed alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. Come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve ed altri carichi accidentali. Le caratteristiche dimensionali delle

strutture sono riportate nell'elaborato grafico "Particolari costruttivi della struttura di fissaggio dei moduli fotovoltaici" (rif. elab. FV.CDG01.PD.4.1.R00).

I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2384 x 1303 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 33 mm, per un peso totale di 38,3 kg ognuno.

Il suddetto impianto è costituito da 98628 moduli fotovoltaici, suddivisi in sottocampi e stringhe, i quali sono collegati in serie o in parallelo a seconda del livello. Genericamente, una serie di moduli costituisce una stringa, la quale si collega in parallelo ad altre stringhe per formare il sottocampo, il quale forma, con altri sottocampi sempre collegati in parallelo, il campo agrivoltaico.

L'impianto agrivoltaico è costituito da 98628 moduli in silicio monocristallino, ognuno di potenza pari a 720 Wp. La configurazione dei pannelli, scelta in via preliminare, è costituita da un blocco di 7 file di tracker monoassiali. Ciascuna di esse consta di 24 moduli, ripartiti in n.12 moduli a valle ed a monte rispetto ad una barra di trasmissione tra le file parallele che traslerà in direzione est-ovest facendo ruotare, contemporaneamente, tutte le file ad esso collegate lungo la medesima direzione. Si precisa che la struttura descritta è la dimensione massima prevedibile, ma la stessa è modulabile per numero di moduli. Il limite di 7 file è dato, infatti, dalla massima trazione trasmissibile dalla barra per far scorrere le strutture ad esso collegate.

Le strutture di sostegno sono realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati superiormente ad un telaio piano orizzontale con tilt predefinito sul quale sono alloggiati i pannelli.

L'intero impianto è suddiviso in 6 campi gestiti da più inverter. Più in dettaglio i campi sono organizzati nel seguente modo:

- **CAMPO 1:** composto da 15870 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 11,43 MWp);
- **CAMPO 2:** composto da 19164 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 13,80 MWp);
- **CAMPO 3:** composto da 41610 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 29,96 MWp);
- **CAMPO 4:** composto da 15972 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 11,50 MWp);
- **CAMPO 5:** composto da 1056 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 0,76 MWp);
- **CAMPO 6:** composto da 4956 moduli installati su strutture a tracker monoassiali con rotazione in direzione est-ovest (potenza del campo fotovoltaico pari a 3,57 MWp).

Durante il giorno l'impianto agrivoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. Tale corrente è inviata attraverso i quadri di campo e sottocampo agli inverter, i quali la trasformano in corrente alternata trifase. Le uscite in corrente alternata degli inverter di ogni sottocampo si collegano a relativi trasformatori BT/AT che elevano la tensione a 36 kV; in particolare

le 20 cabine di campo (comprehensive di cabine di campo "Spare") presenti in progetto saranno collegate tra di loro mediante un cavidotto AT 36 kV interrato che suddivise in gruppi giungeranno alla cabina di smistamento utente a partire dalla quale si svilupperà un cavidotto AT 36 kV interrato per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

#### **4. INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE ESISTENTI**

Le linee elettriche in cavo interrato 36 kV, di collegamento tra il campo le cabine di campo e la cabina utente di smistamento e quest'ultima con la futura SE RTN 380/132/36 kV, avranno parallelismi e attraversamenti trasversali con una serie di infrastrutture esistenti delle seguenti tipologie:

- Linee elettriche aeree in media tensione;
- Linee elettriche aeree in bassa tensione;
- Linee telefoniche (TLC);
- Strade provinciali;
- Strade statali;
- Gasdotto.

In allegato alla presente relazione, l'elenco delle interferenze riscontrate durante il sopralluogo.

Di seguito si descrive, per ogni tipologia di interferenza, le modalità di risoluzione previste in progetto, tenendo presente la normativa in vigore, i disciplinari e i regolamenti di gestione delle opere ed infrastrutture interessate.

## 5. DESCRIZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

### 5.1. Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Gli attraversamenti sotterranei di opere interferenti per le quali non è possibile effettuare il superamento in sottoposizione e sovrapposizione con scavo a cielo aperto e neanche a profondità ridotta, dovranno essere effettuati con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), che permette di interrare il cavidotto a "cielo chiuso", quindi senza escavare, mediante l'impiego di macchine spingitubo o similari che utilizzano tubi di acciaio o in polietilene ad alta densità (PEAD).

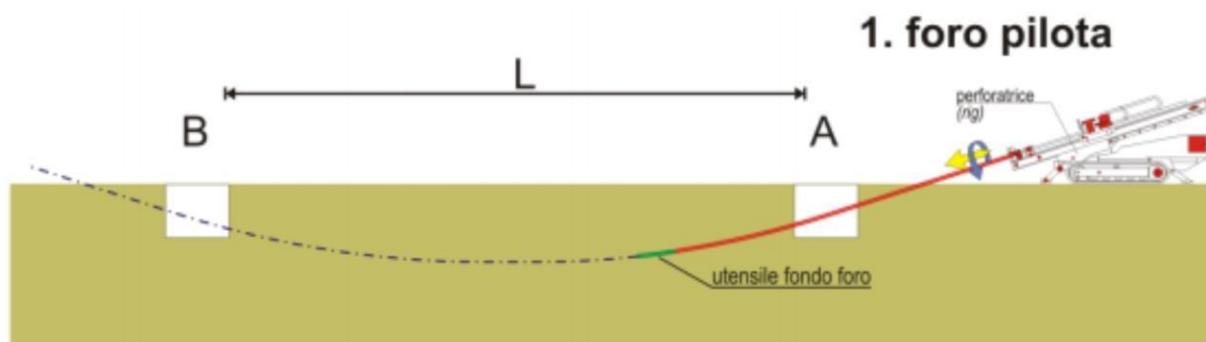
I tubi che vengono abitualmente posati, utilizzando la tecnologia della T.O.C., sono classificati PEAD UNI 7611-76 tipo 312.

L'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) consta essenzialmente di tre fasi di lavoro:

- Fase 1 - Esecuzione del foro pilota (Pilot bore hole);
- Fase 2 - Trivellazione/i di allargamento del perforo (Back-Reaming);
- Fase 3 - Tiro-posa della condotta (Pull).

La prima fase consiste nella realizzazione di un foro pilota ad opera di una testa tricono fresante seguita da un elemento angolare (Bend-Sub).

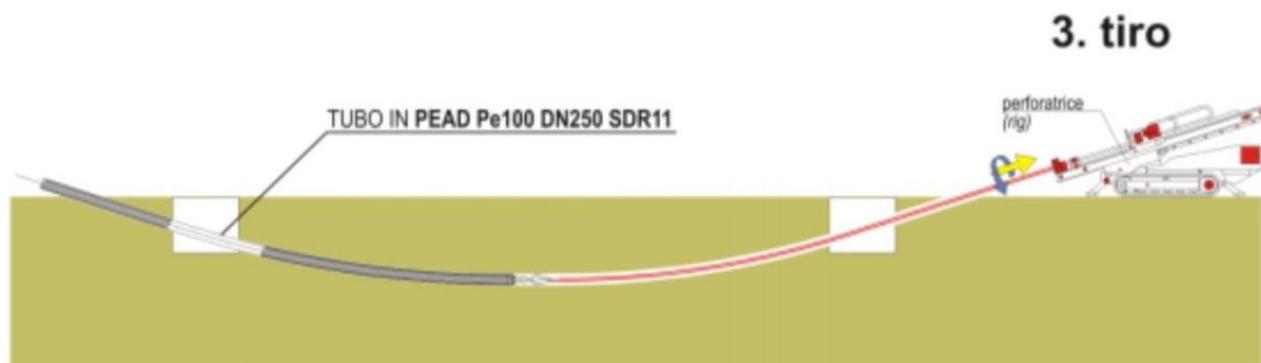
Questo elemento angolare ha il compito di cambiare la direzione di lavoro dello scalpello di trivellazione (tool-face). L'operazione di trivellazione consiste nel fare avanzare lo scalpello all'interno del terreno per mezzo di una macchina esterna (RIG) la quale, mediante movimento rotazionale di spinta, fa avanzare la punta anzidetta mediante l'ausilio di una batteria di aste in acciaio anche esse poste in rotazione dalla stessa macchina (cfr. Figura 1).



**Figura 1:** Schema della fase di realizzazione del foro pilota (Pilot bore hole)

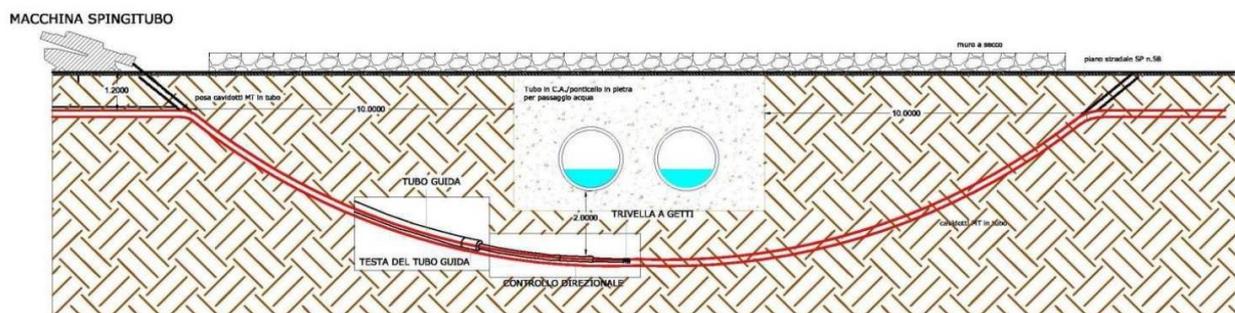
La seconda operazione nell'ambito esecutivo di una trivellazione orizzontale è l'allargamento del foro pilota (Pre-Reaming). Per far questo viene montato uno specifico apparecchio di trivellazione sul lato di uscita (exit point) del foro pilota (Alesatore o Barrel Reamer).

L'alesatore accoppiato dinamicamente con il tronco di trivellazione viene tirato in modo rotante all'impianto di trivellazione (RIG) attraverso il suolo, allargando il foro di trivellazione a seguito del suo maggiore diametro esterno, facendogli raggiungere un nuovo diametro (figura 2).



**Figura 2:** Schema esempio della fase di posa del cavidotto (Pull - Back)

I cavi verranno spinti fino a raggiungere una profondità tale da non compromettere la integrità dell'opera attraversata.



**Figura 3:** Schema tipo attraversamento interferenze in TOC

Dopo aver descritto generalmente le tecniche di superamento delle interferenze si passa adesso ad una analisi di dettaglio.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 1;
- FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 2;
- FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 3;
- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

## **5.2. Interferenza con "Gasdotti"**

In un punto del tracciato del cavidotto interrato AT (36 kV) presenta l'interferenza legata all'attraversamento trasversale con la rete del gas, non avendo una mappatura precisa si richiamano i criteri generali di regolazione tra cavi interrati e rete gas.

L'interferenza tra cavidotti interrati e i gasdotti è regolata dalle indicazioni della norma CEI 11-17 art. 6.3.3 ed in maniera vincolante dai DM 16/04/08 e DM 17/04/08 oltre che indicata nel disciplinare E-Distribuzione "Linee in cavo sotterraneo MT".

Per questa tipologia di interferenza abbiamo tre indicazioni di posa a seconda della pressione (pGas) del gas in esercizio:

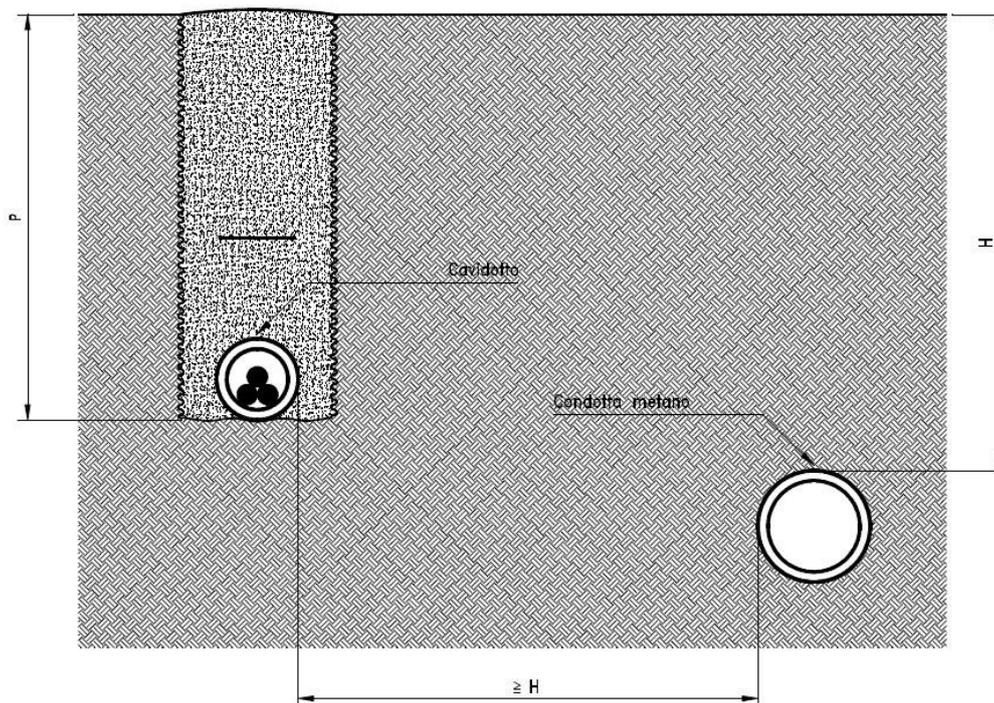
- $p_{Gas} \geq 5$  bar;
- $0,5 \text{ bar} < p_{Gas} < 5$  bar;
- $p_{Gas} < 0,5$  bar.

- **CASO 1 - pGas  $\geq$  5 bar**

Nel parallelismo tra cavidotti interrati e gasdotti in pressione la distanza **H tra i manufatti deve essere almeno pari alla profondità di posa della condotta del gas** quando la pressione del gas è maggiore o uguale a 5 bar ed in ogni caso sempre **superiore a 0.9 m**.

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (D.M. 17.04.2008):



**Figura 4:** Parallelismi con gasdotti - pressione gas > 5 bar

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima indicata devono essere interposti elementi separatori non metallici, che costituiscano un diaframma continuo (la riduzione delle distanze deve essere sempre concordata con la società proprietaria delle condotte).

- **CASO 2 - 0,5 bar < pGas < 5 bar**

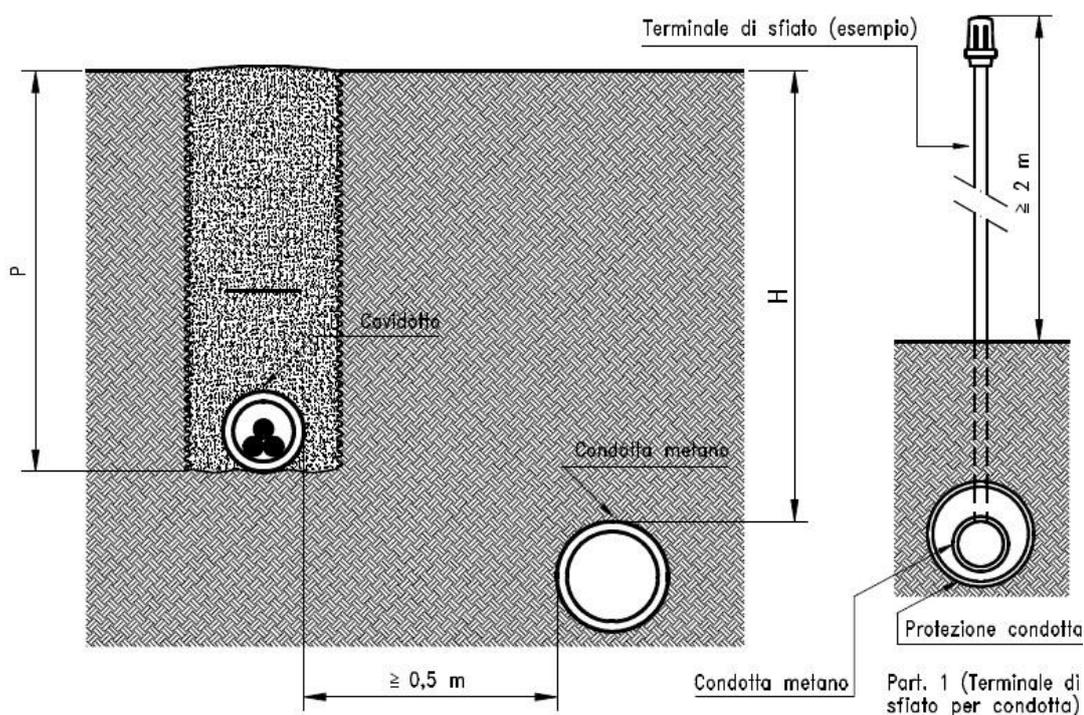
Per incroci con condotte aventi **pressioni del GAS inferiori a 5 bar ma superiore a 0,5 bar, si ha che  $H \geq 0,5$  m.**

Nel caso in cui non sia possibile rispettare tale distanza minima, le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione.

Se il parallelismo è di lunghezza superiore a 150 m, devono inoltre essere previsti sulle condotte diaframmi e dispositivi di sfiato verso l'esterno (vedi part. 1), costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e posati ad una distanza massima tra di loro di 150 m.

◆ **Rosa dei cavi: in tubazione (D.M. 17.04.2008):**

- a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio > 0,5 bar e  $\leq 5$  bar (4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie):



**Figura 5:** Parallelismi con gasdotti - pressione gas < 5 bar

**- CASO 3 - pGas < 0,5 bar**

Per condotte con pressione di esercizio inferiore a 0,5 bar non è prescritta nessuna distanza minima in ogni caso essa deve essere tale da consentire interventi di manutenzione su entrambi gli impianti.

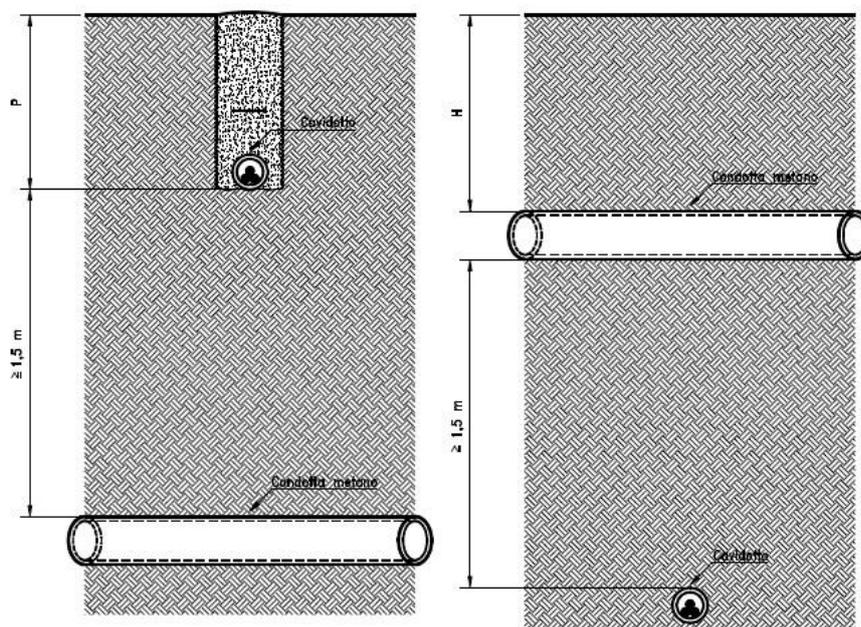
Anche per gli **attraversamenti trasversali** si hanno 3 indicazioni di superamento.

**- CASO 1 - pGas ≥ 5 bar**

Nel caso 1 va mantenuta una distanza tra le pareti dei cavidotti ≥ 1,5 m.

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1ª, 2ª e 3ª specie);

♦ Posa dei cavi: in tubazione (D.M. 17.04.2008):



**Figura 6:** Attraversamenti di gasdotti - pressione gas > 5 bar

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima indicata devono essere interposti elementi separatori non metallici che costituiscano un diaframma continuo.

Le stesse prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime, altrimenti le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da entrambi i lati per:

- 1 m in caso di incrocio superiore;
- 3 m in caso di incrocio inferiore.

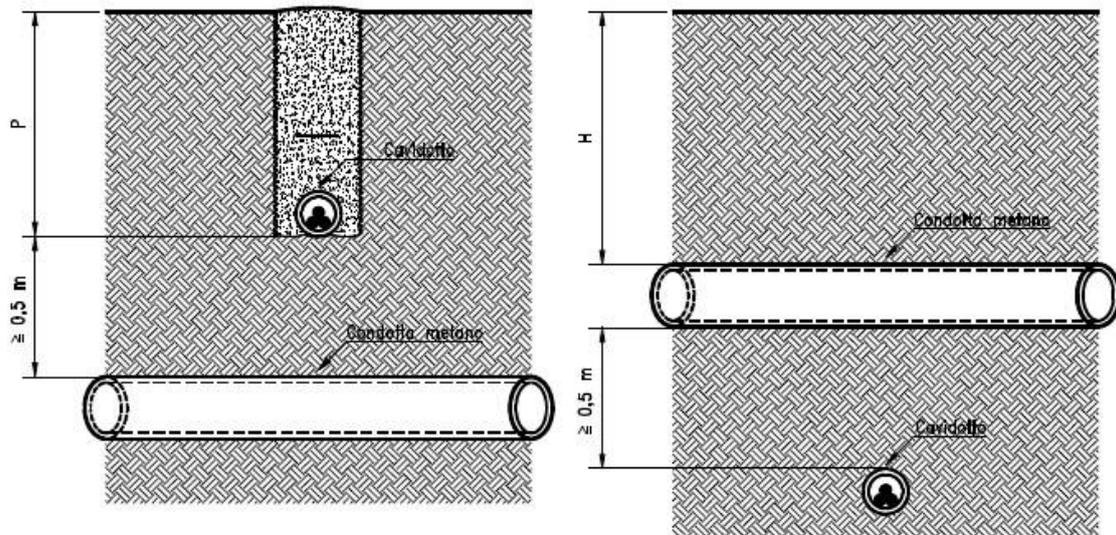
Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.

- **CASO 2 - 0,5 bar < pGas < 5 bar**

Condotte con pressione massima di esercizio  $\leq 5$  bar (4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (D.M. 17.04.2008):

a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio  $> 0,5$  bar e  $\leq 5$  bar (4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie):



**Figura 7:** Attraversamenti di gasdotti - pressione gas compressa tra 0.5 e 5 bar

Le stesse prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime, altrimenti le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da entrambi i lati per:

- 1 m in caso di incrocio superiore;
- 3 m in caso di incrocio inferiore.

Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.

- **CASO 3 - pGas < 0,5 bar**

Non è prescritta nessuna distanza minima; essa deve essere comunque tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi gli impianti.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 1
- FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 2
- FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 3

In particolare, oltre i criteri generali di regolazione tra cavi interrati e rete gas, nell'elaborato FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze, è riportata anche la risoluzione di tale interferenza attraverso la TOC.

### **5.3. Interferenza con linee elettriche aeree**

In più punti del percorso del cavidotto interrato in progetto intersecano linee elettriche aeree MT, BT e linee TLC.

Per la posa del cavidotto di progetto non è necessario adottare particolari accorgimenti. Occorre prestare particolare attenzione nei punti prossimi alle basi dei sostegni verticali delle linee aeree, ove è necessario garantire una distanza di almeno 2 m per il tracciato del cavidotto interrato.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 1;
- FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 2;
- FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 3;
- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

### **5.4. Interferenze con "Strade Comunali"**

Il tracciato del cavidotto interrato AT (36 kV) previsto in progetto per la maggior parte del suo percorso si sviluppa su strade comunali. In particolare, in corrispondenza delle strade comunali deve essere rispettate le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 4.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0.60 m.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 1;
- FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 2;
- FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 3;
- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

## **5.5. Interferenze con "Strade provinciali"- "Strade statali"**

Il tracciato del cavidotto interato AT (36 kV) previsto in progetto interferisce sia in modalità di parallelismo che trasversale con le strade provinciali e statali.

Il tracciato del cavidotto AT (36 kV) sarà realizzato rispettando le prescrizioni della normativa di riferimento ed in particolare quanto descritto nella norma CEI 11-17. Inoltre, va specificato che per la realizzazione di opere infrastrutturali di questo tipo, sarà l'ente interessato a fornire tutte le prescrizioni necessarie per eseguire a regola d'arte la posa dei cavidotti interrati su strada provinciale e strada stradale. In particolare, nell'elaborato FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze a prescindere dalle prescrizioni dell'ente, viene indicata la modalità di posa su strade provinciali e statali.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 1;
- FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 2;
- FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 Planimetria su carta tecnica regionale con individuazione delle interferenze - Quadro 3.

## **6. RISOLUZIONE GENERALE INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE**

Si riporta la descrizione delle risoluzioni generali di interferenze con altre infrastrutture o sottoservizi non rilevabili durante il sopralluogo, tenendo presente la normativa in vigore, i disciplinari e i regolamenti di gestione delle opere ed infrastrutture.

### **6.1. Interferenza con linee di telecomunicazioni**

Nel superamento di tali interferenze verranno rispettati i dettami della NORMA TECNICA CEI 11-17:2006-07, ED. TERZA - "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";

L'interferenza tra il cavidotto interrato e linee di telecomunicazione è regolata infatti dalle le indicazioni degli art. 6.1.1 e art. 6.1.2 della citata Norma Tecnica.

Inoltre, sono da rispettare i dettami, che si rifanno interamente ai citati articoli della norma CEI 11-17.

In particolare, come da art. 6.1.2 per **parallelismi** tra cavi: "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 6.1.4 (Vedi N.B.).

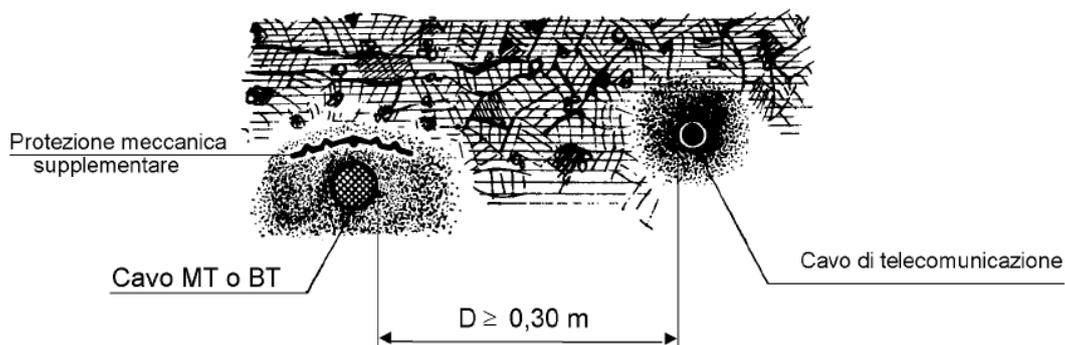
**Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi".**

## CASO 1

### PARALLELISMI (art. 6.1.2 Norme CEI 11-17)

1) Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata

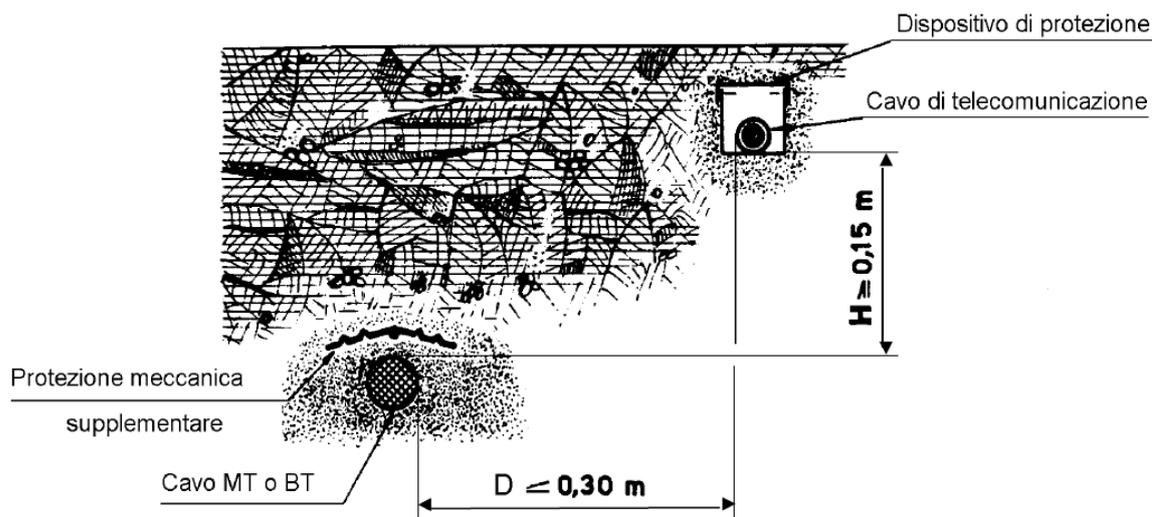
◆  $D \geq 0,30$  m: nessun dispositivo di protezione<sup>(\*)</sup> sul cavo di telecomunicazione:



**Figura 8:** Parallelismi tra cavi elettrici e di telecomunicazione

## CASO 2

◆  $D < 0,30$  m;  $H \geq 0,15$  m: dispositivo di protezione<sup>(\*)</sup> da applicare solo sul cavo posato alla minore profondità:

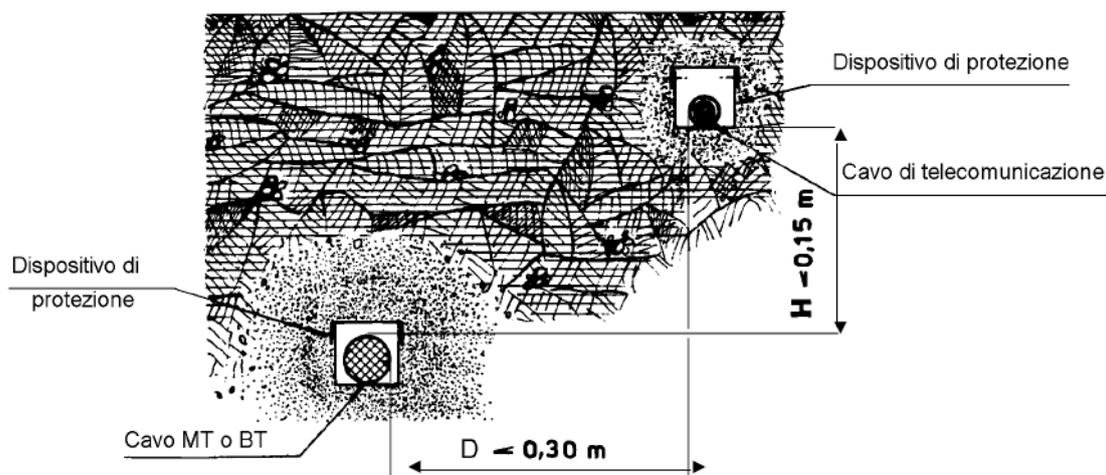


**Figura 9:** Parallelismi tra cavi elettrici e di telecomunicazione

### **CASO 3**

**PARALLELISMI (art. 6.1.2 Norme CEI 11-17)**

- ♦  **$D < 0,30$  m;  $H < 0,15$  m:** dispositivi di protezione<sup>(7)</sup> da applicare su entrambi i cavi:



**Figura 10:** Parallelismo tra cavi elettrici e di telecomunicazione

#### **N.B.**

**L'art. 6.1.4 della CEI 11-17 cita:** I dispositivi di protezione di cui in 6.1.1 e 6.1.2 devono essere costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) od inossidabile, con pareti di spessore non inferiore a 2 mm.

Sono ammessi involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purché presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione.

Invece nel caso di incrocio tra cavi vale l'art. 6.1.1:

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 uno dei dispositivi descritti in 6.1.4; detti dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima della linea precedente, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

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.

Gli attraversamenti tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazioni sono invece schematizzati nelle seguenti figure.

ATTRAVERSAMENTI (art. 6.1.1 Norme CEI 11-17)

- 1) **Caso normale ( $D \geq 0,30$  m):** dispositivo di protezione<sup>(\*)</sup> da applicare solo sul cavo posto superiormente:

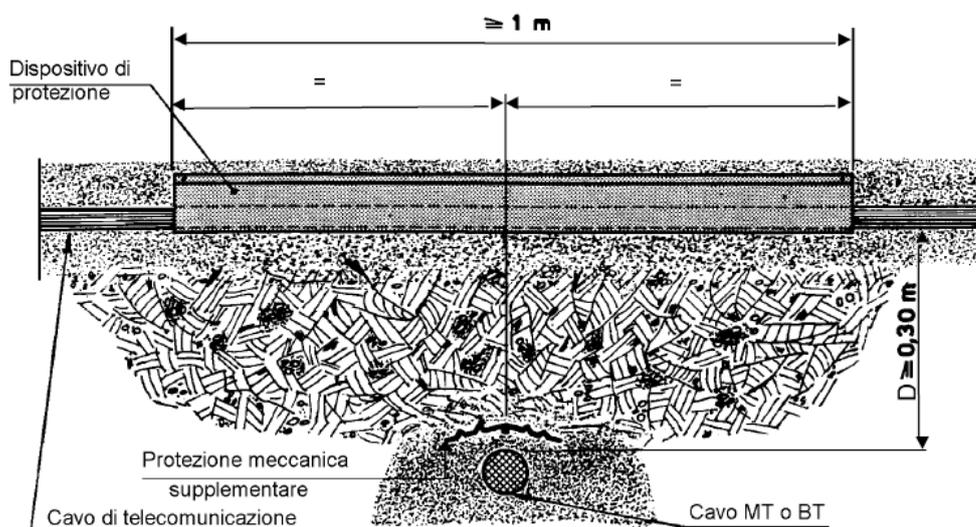
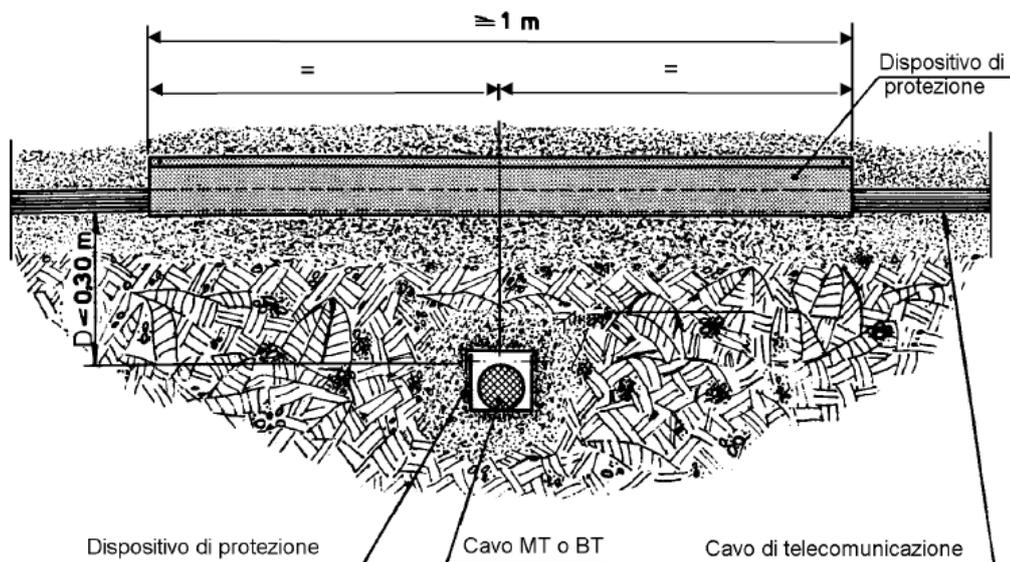


Figura 11: Attraversamento tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione

2) **Caso eccezionale ( $D < 0,30$  m):** dispositivi di protezione<sup>(\*)</sup> da applicare su entrambi i cavi:



**Figura 12:** Attraversamento tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento al seguente elaborato:

- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

## 6.2. Interferenze con cavidotti interrati

Le interferenze tra il cavidotto interrato AT (36 kV) ed eventuali i cavidotti interrati di altri produttori, verranno superate in scavo a cielo aperto per sottoposizione, rispettando le norme di riferimento delle linee in cavo interrato.

L'interferenza tra i cavidotti interrato AT (36 kV) di progetto e altri produttori non è regolata dalla norma CEI 11-17, ma comunque devono essere rispettate prescrizioni a regola d'arte sia in caso di attraversamento che di parallelismo considerando la distanza tra i cavi non inferiore a 30 cm.

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento al seguente elaborato:

- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

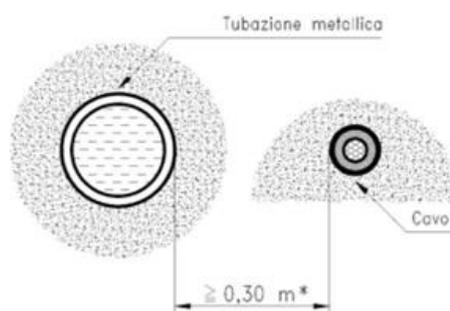
## 6.3. Interferenze con "Acquedotti e Fognature"

L'interferenza tra cavidotto interrato e le condotte idriche e/o fognature è regolata secondo le indicazioni della norma CEI 11-17 art. 6.3.1, art. 6.3.2.

Fermo restando che i cavi debbano essere sempre posti alla massima distanza possibile dalle condotte metalliche (riferimento fig.5), la posa in opera dei cavi MT, in caso di parallelismo del percorso con condotte metalliche contenenti fluidi (art. 6.3.2. CEI 11-17), è descritta nelle figure seguenti e varia a seconda della differenza di quota tra cavi e condotta stessa.

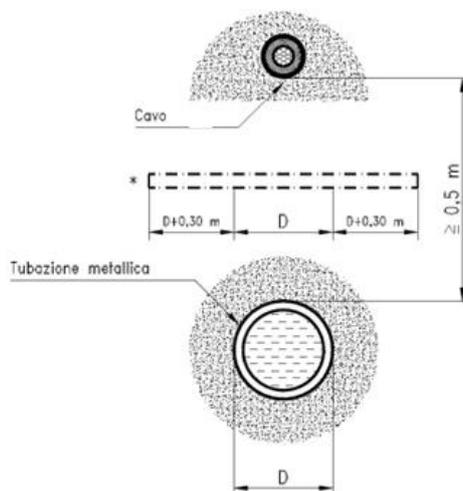
Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili.

Per **differenze di quote inferiori a 50 cm** si deve rispettare quanto in fig. 13:



**Figura 13:** Indicazione di parallelismo per differenza di quota inferiore a 50 cm

Per **differenze di quote superiori o uguali a 50 cm** e previo accordo con gli altri enti interessati, si possono installare i cavi elettrici sulla verticale di tubazioni metalliche esistenti seguendo le specifiche di figure 14:



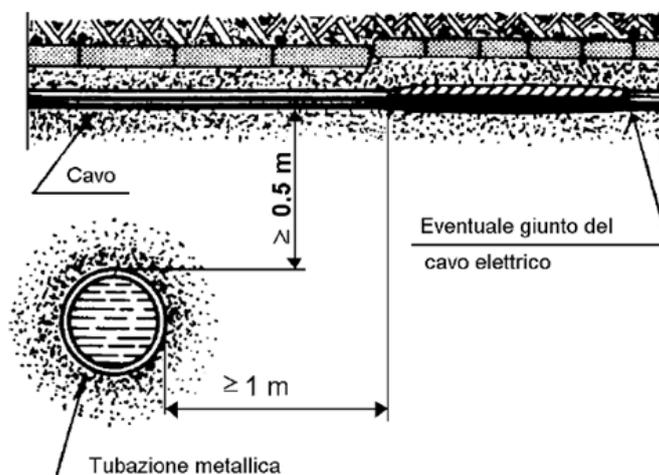
**Figura 14:** Indicazione di parallelismo per differenza di quota superiore o uguale a 50 cm

In caso di scelta o necessità di installazione sulla verticale di tubazioni esistenti ma con l'impossibilità di rispettare la mutua distanza di 50 cm, sempre previo accordo con gli enti interessati, vanno interposti tra le due opere elementi separatori.

La dimensione minime degli elementi separatori deve essere pari alla proiezione verticale dell'altra opera interferente maggiorata di 0,30 m per lato e per l'intera lunghezza del percorso, a meno che la tubazione metallica non sia contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

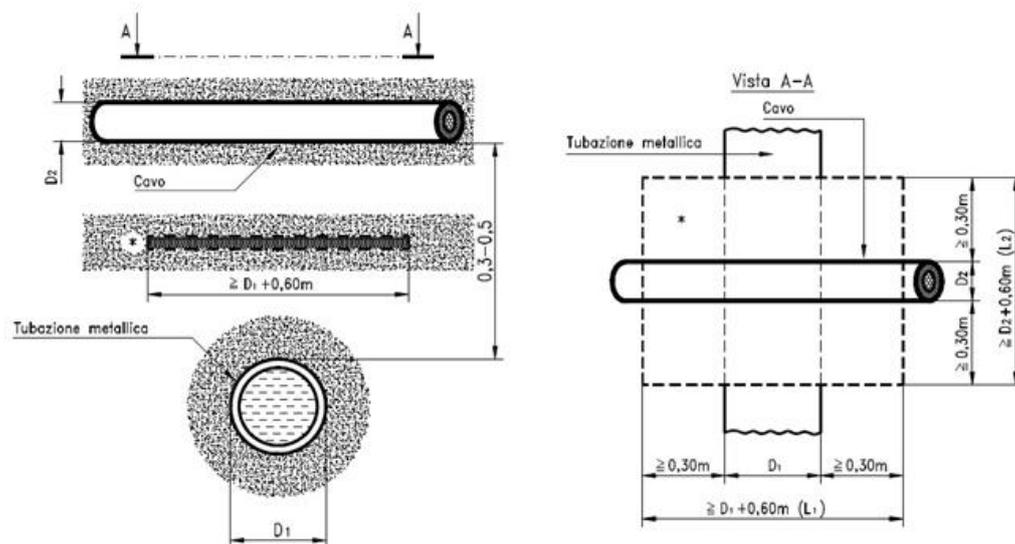
La posa in opera dei cavi elettrici in presenza di tubazioni metalliche contenenti fluidi, **in caso di attraversamento trasversale (art. 6.3.1 CEI 11-17)**, è descritta di seguito in figura 15.

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti nei cavi di energia ad una distanza inferiore di 1 m dal punto di incrocio.



**Figura 15:** Attraversamento tra percorso cavi di energia e tubazioni trasporto fluidi

Nel caso in cui non si possa rispettare la mutua distanza di 50 cm, tra cavo e condotta va inserito un elemento separatore rigido rettangolare, in materiale non metallico, di dimensioni pari a  $L_1 = D_1 + 0,60$  cm e  $L_2 = D_2 + 60$  cm, con  $D_1$  e  $D_2$  le dimensioni dei diametri di cavo e condotta (figura 16).



**Figura 16:** Incroci di condotte contenenti fluidi

Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento al seguente elaborato:

- FV.CDG01.PD.3.7.R00 Risoluzione tipo delle interferenze.

## **7. ALLEGATO 1: TABELLA ELENCO INTERFERENZE**

ELENCO INTERFERENZE						
Id. N.	INTERFERENZA	TIPOLOGIA INTERFERENZA	UBICAZIONE	COORDINATE UTM WGS 84	SOLUZIONE ATTRAVERSAMENTO	ELABORATI DI DIFERIMENTO
1	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X =277537.6483 Y=4969466.9332	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
2	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X= 277537.6483 Y = 4969466.9332	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
3	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X= 277537.6483 Y = 4969466.9332	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
4	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X= 278382.8394 Y= 4967088.3757	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
5	Metanodotto	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X= 278146.6796 Y=4966853.3301	TOC	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
6	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Strada vicinale Tarantina	X= 278005.8502 Y= 4966807.2355	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
7	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=278461.3549 Y= 4967258.3844	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
34	Attraversamento trasversale SS 309	Attraversamento trasversale	Strada Statale 309	X=276830.4387 Y=4967375.7884	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
8	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=276828.8028 Y=4967101.5298	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
9	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=276895.8917 Y=4966941.0604	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00.
10	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=276279.3009 Y=4966856.087	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
11	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=276209.5762 Y= 4967083.264	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
12	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=274983.1231 Y=4966699.2909	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
13	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=273511.9461 Y=4966136.0975	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
14	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=273568.7885 Y=4965849.3861	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
15	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Strada comunale località diavolo	X=273320.494 Y=4966029.6577	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
16	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	Starda comunale	X=272953.6366 Y=4965937.4393	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00

17	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Starda comunale	X=272754.3951 Y=4966072.3993	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
18	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Starda comunale	X=272613.0093 Y=4966159.763	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
19	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Starda comunale	X=272541.3249 Y=4966119.4281	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
20	Attraversamento trasversale SP 53	Attraversamento trasversale	Strada Provinciale 53	X=271207.1069 Y=4968001.1691	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
21	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	SP53	X=271566.4597 Y= 4966160.6146	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
22	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	SP53	X=271766.8714 Y=4966829.8196	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
23	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	SP53	X=271566.1637 Y= 4967265.8438	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
24	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	SP53	X=271325.5964 Y= 4967561.7369	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
25	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	SP53	X=271208.6281 Y= 4967981.37	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
26	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=271123.7458 Y= 4968037.7829	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
27	Linea aerea TLC	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=270632.9163 Y=4968275.0481	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
28	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=270628.3651 Y=4968282.3557	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
29	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=270265.0502 Y=4968253.0574	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
30	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=270397.1592 Y=4967805.9957	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.2.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
31	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale Tigli Sant Antonio	X=269320.2011 Y=4968516.4022	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
32	Linea aerea BT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=268612.4405 Y=4967012.6642	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.3.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
35	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=278461.3549 Y= 4967258.3844	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00
37	Linea aerea MT	Attraversamento trasversale	Strada comunale	X=278461.3549 Y= 4967258.3844	SCAVO A VISTA	FV.CDG01.PD.3.6.1.R00 FV.CDG01.PD.3.7.R00 FV.CDG01.PD.8.11.R00