

REGIONE SARDEGNA  
PROVINCE DI ORISTANO E NUORO  
Suni(OR) - Sindia (NU) - Macomer (NU)

LOCALITA' "S'ena e Cheos ", "Tiruddone", "Ferralzos"

## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE - 7 AEROGENERATORI

Sezione 9:

### RELAZIONI SPECIALISTICHE

Titolo elaborato:

RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

N. Elaborato: 9.10

Scala: -

Proponente

#### ORTA ENERGY 9 Srl

Largo Guido Donegani, 2  
CAP 20121 Milano (MI)  
P.Iva 11898400962

Amministratore

**Francesco DOLZANI**

Progettazione



sede legale e operativa

San Martino Sannita (BN) Loc. Chianarile snc Area Industriale

sede operativa

Lucera (FG) via A. La Cava 114

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	LUGLIO 2023	MF sigla	FDM sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
		Nome File sorgente	Nome file stampa	Formato di stampa	

ES.SUN01.PD.9.10.R00.doc

ES.SUN01.PD.9.10.R00.pdf

A4

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 1 di 24
---	--	--	---

1	PREMESSA.....	2
2	NOMINATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....	5
3.1	Scheda descrittiva del progetto .....	5
3.2	Ubicazione delle opere.....	7
4	INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE ESISTENTI .....	8
5	DESCRIZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE .....	9
5.1	Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).....	9
5.2	Interferenze con “Acquedotti e Fognature” .....	11
5.3	Interferenza con “Gasdotti” .....	14
5.4	Interferenza con linee di telecomunicazioni .....	19
5.5	Interferenza con linee elettriche aeree.....	23
5.6	Interferenze con “Reticolo Idrografico”.....	23
5.7	Interferenze con cavidotti interrati .....	23

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 2 di 24
---	--	--	---

## 1 PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori della potenza di 6 MW ciascuno, per una potenza di 42 MW, integrato con un sistema di accumulo con batterie agli ioni da 20 MW, per una potenza complessiva in immissione di 62 MW da installare nel comune di Suni (OR) e Sindia (NU) alle località "S'ena e Cheos", "Tiruddone" e "Ferralzos", con opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadenti nel comune Macomer (NU) alla località "Mura de Putzu". Proponente dell'iniziativa è la società Orta Energy 9 srl.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato tra i centri abitati di Suni e Sindia, dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 4,5 km e 2,5 km.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto in media tensione interrato denominato "cavidotto interno" che sarà posato quasi totalmente al di sotto di viabilità esistente e che giunge fino alla cabina di raccolta, prevista nel comune di Sindia alla località "Piena Porcalzos" nei pressi della strada comunale Miali Spina.

Dalla cabina di raccolta parte il tracciato del cavidotto interrato in media tensione "esterno", che corre su strada esistente e che, dopo circa 19 km, raggiunge la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV di progetto (in breve SE di utenza).

La SE di utenza, infine, è collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Ittiri - Selargius".

All'interno della stazione di utenza è prevista l'installazione di un sistema di accumulo di energia denominato BESS - Battery Energy Storage System, basato su tecnologia elettrochimica a ioni di litio, comprendente gli elementi di accumulo, il sistema di conversione DC/AC e il sistema di elevazione con trasformatore e quadro di interfaccia. Il sistema di accumulo è dimensionato per 20 MW con soluzione containerizzata, composto sostanzialmente da:

- 16 Container metallici Batterie HC ISO con relativi sistemi di comando e controllo;
- 8 Container metallici PCS HC ISO per le unità inverter completi di quadri servizi ausiliari e relativi pannelli di controllo e trasformazione BT/MT.

Completano il quadro delle opere da realizzare una serie di adeguamenti temporanei alle strade esistenti necessari a consentire il passaggio dei mezzi eccezionali di trasporto delle strutture costituenti gli aerogeneratori.

In fase di realizzazione dell'impianto sarà necessario predisporre un'area logistica di cantiere con le funzioni di stoccaggio materiali e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore).

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 3 di 24
---	--	--	---

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, le aree di cantiere, le opere temporanee di adeguamento della viabilità e quelle funzionali alla realizzazione dell'impianto saranno rimosse ed i luoghi saranno ripristinati come ante operam.

La presente relazione tecnica ha lo scopo di descrivere, per ogni tipologia di interferenza, le modalità di risoluzione, tenendo presente la normativa in vigore, i disciplinari e i regolamenti di gestione delle opere ed infrastrutture interessate.

**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.**

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 4 di 24
---	--	--	---

## 2 NOMINATIVA 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.

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 5 di 24
---	--	--	---

### 3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

#### 3.1 Scheda descrittiva del progetto

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori, ognuno di potenza nominale pari a 6 MW per una potenza di 42 MW, integrato con un sistema di accumulo con batterie agli ioni da 20 MW, per una potenza complessiva in immissione di 62 MW.

L'aerogeneratore previsto in progetto è il modello V162-6 MW della Vestas con altezza al mozzo pari a 125 metri e diametro del rotore pari a 162 metri per un'altezza totale pari a 206 metri.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato nel territorio della Planargia, tra i centri abitati di Suni (OR) e Sindia (NU) dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 4,6 km e 2,4 km.

Il cavidotto MT interrato che connette l'impianto alla SE di utenza interessa i territori di Suni, Sindia e Macomer. La SE di utenza e la vicina SE di trasformazione 380/150 kV della RTN si collocano nel comune di Macomer alla località "Mura de Putzu".

Il layout d'impianto si sviluppa in un'area triangolare delimitata a Sud dalla Strada Statale n. 129 bis che collega Suni e Sindia, a Ovest dalla Strada Statale n. 292 che collega Suni con Pozzomaggiore e ad Est dal corso d'acqua Riu Mannu. In particolare, gli aerogeneratori denominati T02, T03, T04, T05 e T07 ricadono nel territorio comunale di Suni alle località "S'ena e Cheos", "e "Ferralzos". I rimanenti aerogeneratori denominati T01 e T06 ricadono nel territorio comunale di Sindia alla località "Tiruddone" e "Sa Ghea e Matteu".

L'area di interesse si presenta come un altopiano, caratterizzato, quindi, da un'orografia dolce. Nella zona sono diffuse le aree a pascolo, anche arborato, che si alternano a fondi coltivati a seminativo e a uliveti piuttosto che a macchie e boschi. Le opere previsti in progetto sono ubicate in terreni coltivati a seminativo e in aree a pascolo.

L'area di impianto è servita da un sistema di strade locali, le cui direttrici principali si raccordano alla viabilità principale, ovvero a Nord-Ovest con la Strada Statale n. 292 e a Sud con la Statale n. 219bis.

In avvicinamento alle turbine, sono presente strade locali, spesso di solo accesso ai fondi, che consentono di raggiungere le singole posizioni.

La viabilità esistente, in special modo quella locale, necessita di puntuali adeguamenti per permettere, in fase di cantiere, l'accesso ed il transito ai mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e alle auto-gru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti degli aerogeneratori stessi.

Al fine di facilitare le operazioni di transito dei mezzi eccezionali e di limitare le opere di allargamento e sistemazione della viabilità esistente, i pezzi di maggior lunghezza ed ingombro, ossia le pale del rotore, saranno trasbordati e trasportati sulle piazzole di montaggio tramite un mezzo speciale chiamato blade-lifter. Il blade-lifter consente di trasportare le pale ancorandole ad un mozzo sollevabile e ruotabile all'occorrenza. Tale accortezza permetterà di contenere gli interventi sulla viabilità esistente (sia in termini di aree carrabili, sia in termini di aree da tenere libere da ostacoli) e, in particolare, consentirà il transito dei mezzi con raggi di curvatura molto ridotti rispetto a quelli necessari in caso di trasporto con mezzi tradizionali.

Gli aerogeneratori saranno serviti da piste di nuova realizzazione che si dipartono dalle suddette strade esistenti.

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 6 di 24
---	--	--	---

In prossimità di ogni aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio, una piazzola temporanea di stoccaggio e aree temporanee di manovra e di appoggio necessarie a consentire il montaggio del braccio della gru. Solo per l'aerogeneratore T04 non si prevede la realizzazione della piazzola di stoccaggio. In questo caso si intende far ricorso ad un montaggio "just in time", ovvero i componenti della macchina sono assemblati immediatamente dopo l'arrivo in piazzola.

Si specifica che al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, le piazzole di stoccaggio, le aree per il montaggio del braccio gru, gli allargamenti temporanei alla viabilità e l'area di cantiere saranno dismessi prevedendo la rinaturalizzazione delle aree e il ripristino allo stato ante operam.

Riguardo ai collegamenti elettrici, gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro e alla cabina di raccolta mediante un cavidotto MT interrato "interno" all'area parco che percorre la viabilità esistente e quella di nuova realizzazione a meno di brevi tratti che attraversano fondi agricoli.

Dalla cabina di raccolta, prevista nelle vicinanze della SS129 bis, si diparte il cavidotto MT interrato "esterno" che si sviluppa totalmente su strada esistente e che giunge fino alla SE di utenza. In dettaglio il cavidotto MT esterno percorre un breve tratto della SS129bis per poi arrivare alla circonvallazione di Sindia; quindi, dopo aver superato la Provinciale 63, attraverso due strade locali (Sant'Albara e Monte Sant'Antonio) arriva alla SP 43 e, dopo aver interessato la strada vicinale Riu Mortu, giunge alla stazione elettrica di utenza all'interno della quale è prevista anche l'area di accumulo BESS.

In alcuni tratti il cavidotto MT è previsto posato tramite la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata – TOC. In particolare, si prevede la posa in TOC in corrispondenza delle interferenze del tracciato del cavidotto con le aste del reticolo idrografico e in corrispondenza della linea ferroviaria turistica Macomer-Bosa.

La SE di utenza, come anticipato, si trova su un'area destinata a seminativo nel territorio di Macomer, a circa 200 m a Nord-Ovest rispetto alla futura Stazione Elettrica RTN 380/150 kV, ed è servita da una strada locale catastalmente non censita che si riallaccia alla vicinale Riu Mortu che ne consente il collegamento alla SP43. Al suo interno, oltre che l'area destinata allo stallo di trasformazione 30/150 kV, è presente anche un'area destinata al sistema di accumulo denominato BESS - Battery Energy Storage System, dimensionato per 20 MW basato su tecnologia elettrochimica a ioni di litio, comprendente gli elementi di accumulo, il sistema di conversione DC/AC e il sistema di elevazione con trasformatore e quadro di interfaccia.

Il sistema di accumulo consente di ottenere un importantissimo vantaggio in relazione alla stabilità del sistema elettrico generale, soprattutto in virtù del grande sviluppo attuale della produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili non programmabili, quali l'eolico ed il fotovoltaico.

Il sistema di accumulo, infatti, fornisce soluzioni rapide e flessibili per il servizio di bilanciamento della rete grazie alla possibilità di regolazione rapida di frequenza.

La SE di utenza, infine, è collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV alla vicina futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Ittiri - Selargius".

Il cavidotto AT di collegamento tra la SE di Utenza e la SE 380/150 kV si sviluppa per circa 400 m su suolo agricolo.

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 7 di 24
---	--	--	---

### 3.2 Ubicazione delle opere

L'impianto eolico è ubicato all'interno del territorio comunale di Suni (OR) e Sindia (NU) alle località "S'ena e Cheos", "Tiruddone" e "Ferralzos", con opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadenti nel comune Macomer (NU) alla località "Mura de Putzu".

Dal punto di vista cartografico l'intervento si inquadra sui seguenti fogli IGM in scala 1:25000:

- 206 IV NE;
- 206 I NO;
- 206 I SO.

Rispetto alla cartografia dell'IGM in scala 1:50000, l'intervento si inquadra sui fogli:

- 497 Bosa;
- 498 Macomer.

Dal punto di vista catastale, la base degli aerogeneratori ricade sulle seguenti particelle:

- Comune di Suni (OR)
  - Aerogeneratore T02 foglio 9 p.Ila 54
  - Aerogeneratore T03 foglio 9 p.Ila 173
  - Aerogeneratore T04 foglio 17 p.Ila 103
  - Aerogeneratore T05 foglio 9 p.Ila 40
  - Aerogeneratore T07 foglio 9 p.Ila 8.
- Comune di Sindia (NU)
  - Aerogeneratore T01 foglio 3 p.Ila 91
  - Aerogeneratore T06 foglio 2 p.Ila 89.

Il cavidotto MT interno attraversa i seguenti fogli catastali:

- Comune di Suni (OR) foglio catastale n. 9;
- Comune di Sindia (NU) fogli catastali nn. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9.

Il cavidotto MT esterno attraversa i seguenti fogli catastali:

- Comune di Sindia (NU) fogli catastali nn. 7, 16, 17, 18, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 41,
- Comune di Macomer (NU) fogli catastali nn. 32, 42, 43, 33, 44, 49, 50, 51, 54, 56.

Il cavidotto AT attraversa i seguenti fogli catastali:

- Comune di Macomer (NU) foglio catastale n. 56.

La SE di utenza e il BESS ricadono nel comune di Macomer (NU) al foglio catastale n.56.

La SE RTN 150/380 kV ricade nel comune di Macomer (NU) ai fogli catastali n. 55, 56.

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e dalle relative fasce di asservimento è riportato nel Piano Particellare di Esproprio allegato al progetto.

**Ten Project**

**Sede legale ed operativa:** Località Chianarile snc Area Industriale - 82010 San Martino Sannita (BN) - **Sede Operativa:** Via Alfonso la Cava 114 - 71036 Lucera (FG)

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 8 di 24
---	--	--	---

## 4 INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE ESISTENTI

Le linee elettriche in cavo interrato 30 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori la cabina di raccolta e quest'ultima con la SE di progetto, avranno parallelismi e attraversamenti trasversali con una serie di infrastrutture esistenti delle seguenti tipologie:

- Acquedotti e Fognature;
- Reti di drenaggio;
- Gasdotti;
- Linee elettriche aeree in media tensione;
- Linee elettriche aeree ad alta tensione;
- Linee elettriche aeree in bassa tensione;
- Linee telefoniche (TLC);
- Reticolo idrografico superficiale;
- Cavidotti interrati in media tensione di altri produttori;
- Cavidotto interrati in alta tensione di altri produttori.

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 spigitubo 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).

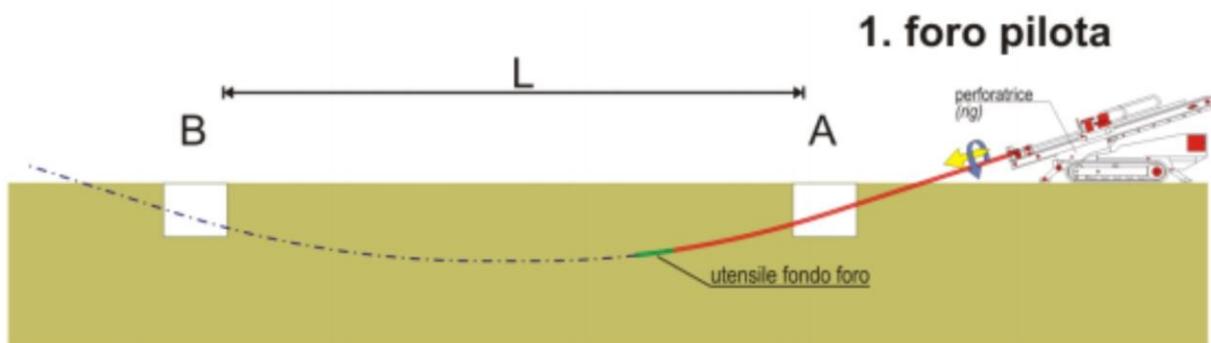
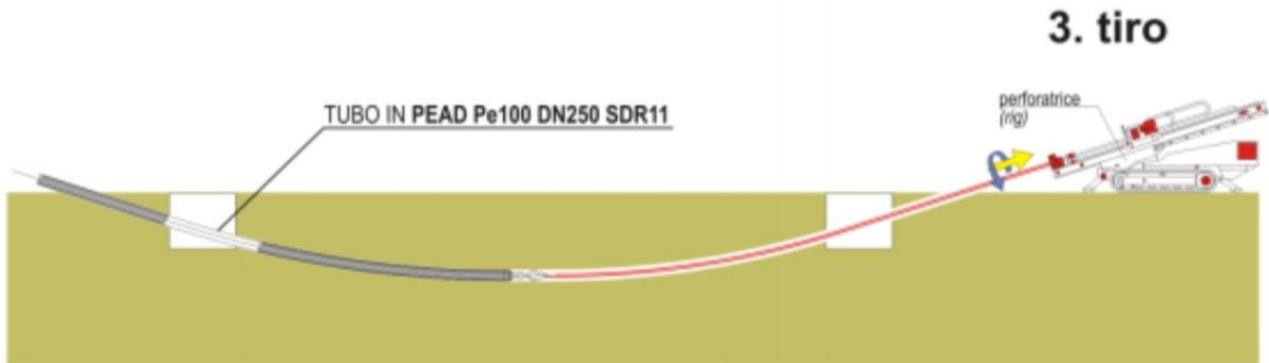


Figura 1: Schema della fase di realizzazione del foro pilota (Pilot bore hole)

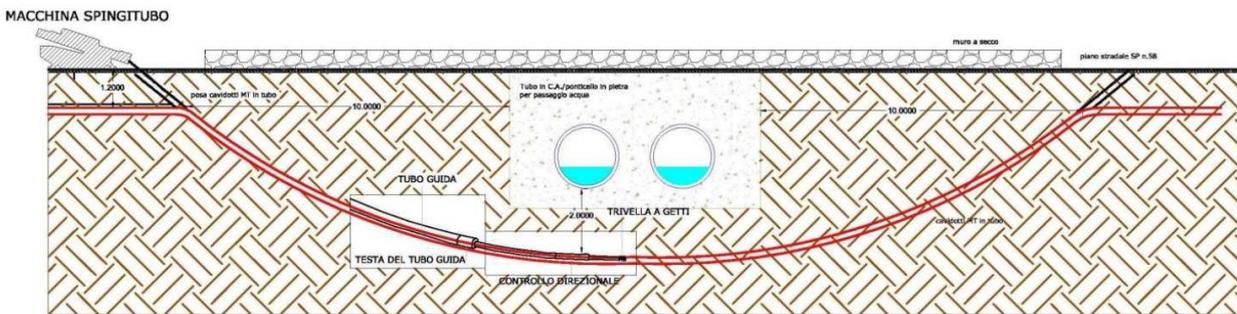
La seconda operazione nell'ambito esecutivo di una trivellazione orizzontale è l'allargamento del foro pilota (Pre-Reaming). Per far questo viene montato uno specifico apparecchio di trivellazione sul lato di uscita (exit point) del foro pilota (Alesatore o Barrel Reamer).

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:

- ES.SUN01.PD.3.4.1.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 1
- ES.SUN01.PD.3.4.2.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 2
- ES.SUN01.PD.3.4.3.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 3
- ES.SUN01.PD.3.5.R00 RISOLUZIONE TIPO DELLE INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 11 di 24
---	--	--	--

## 5.2 Interferenze con “Acquedotti e Fognature”

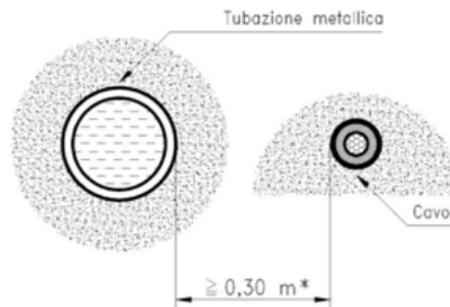
Le linee MT interrato di progetto incontrano lungo il proprio percorso interferenze quali acquedotti (rurali o pubblici), perché oltre all'incrocio nelle aree rurali ed industriali plausibilmente li incroceranno lungo la parte di percorso urbano.

L'interferenza tra cavidotto MT 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 in fig. 4 e 5 e varia a seconda della differenza di quota tra cavi e condotta stessa.

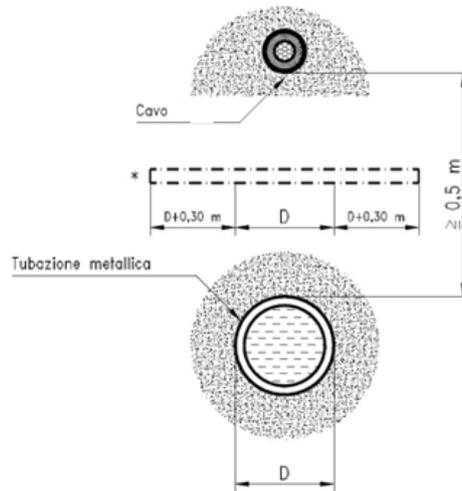
Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili.

Per **differenze di quote inferiori a 50 cm** si deve rispettare quanto in fig. 4:



**Figura 4: 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 fig. 5:



**Figura 5: 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 chela 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 CFI 11-17)**, è descritta di seguito in fig. 6.

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche non deve effettuarsi sulla proiezione verticale digiunti 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.

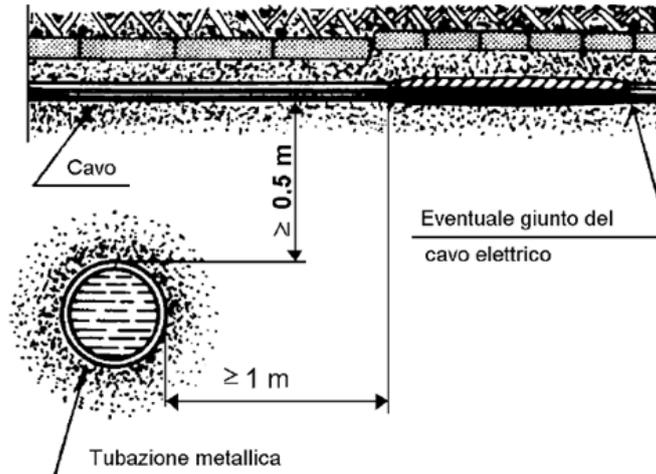


Figura 6: Attraversamento tra percorso cavi di energia e tubazioni trasporto fluidi.

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 (fig.7).

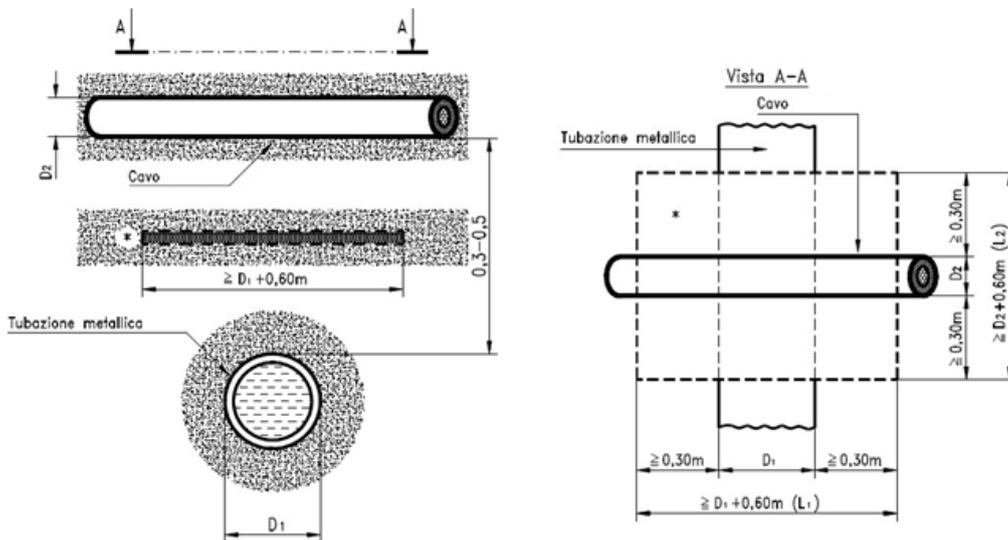


Figura 7: Incroci di condotte contenenti fluidi.

- ES.SUN01.PD.3.4.1.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 1
- ES.SUN01.PD.3.4.2.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 2
- ES.SUN01.PD.3.4.3.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 3

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 14 di 24
---	--	--	--

- ES.SUN01.PD.3.5.R00 RISOLUZIONE TIPO DELLE INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO

### 5.3 Interferenza con “Gasdotti”

La maggior parte delle linee presenta interferenze legate al parallelismo o ad attraversamenti trasversali con la rete del gas, non avendo una mappatura precisa si richiamo i criteri generali di regolazione tra cavi interrati e rete gas.

L'interferenza tra cavidotti MT 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”.

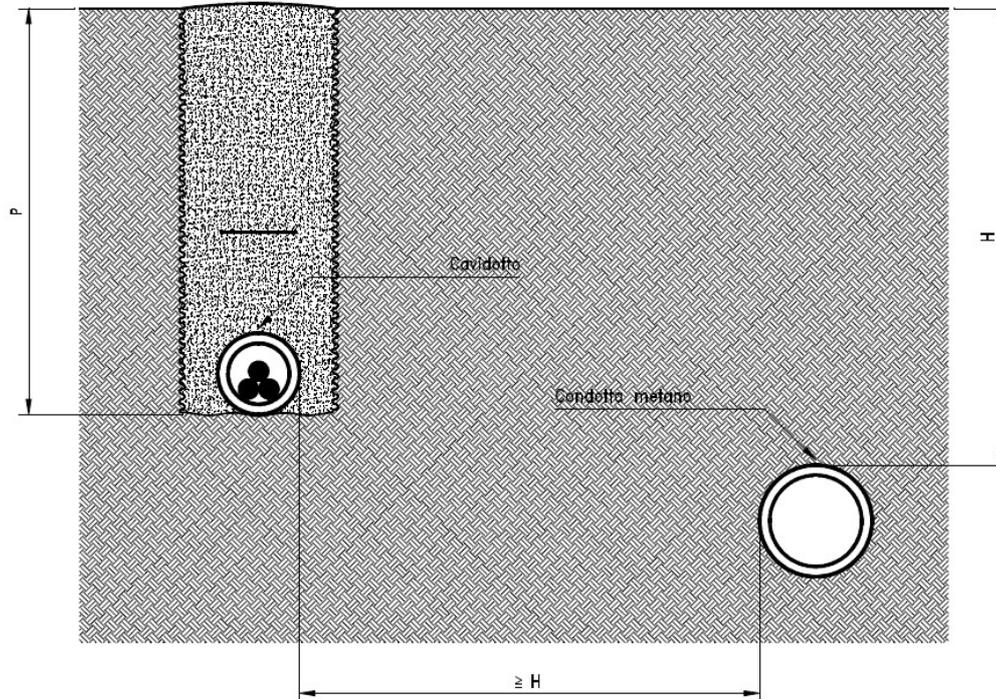
Per questa tipologia di interferenza abbiamo tre indicazioni di posa a seconda della pressione (pGas) del gas in esercizio:

- pGas  $\geq$  5 bar;
  - 0,5 bar < pGas < 5 bar;
  - pGas < 0,5 bar.
- **CASO 1 - pGas  $\geq$  5 bar**

Nel parallelismo tra cavidotti MT 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);

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



**Figura 8: 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).

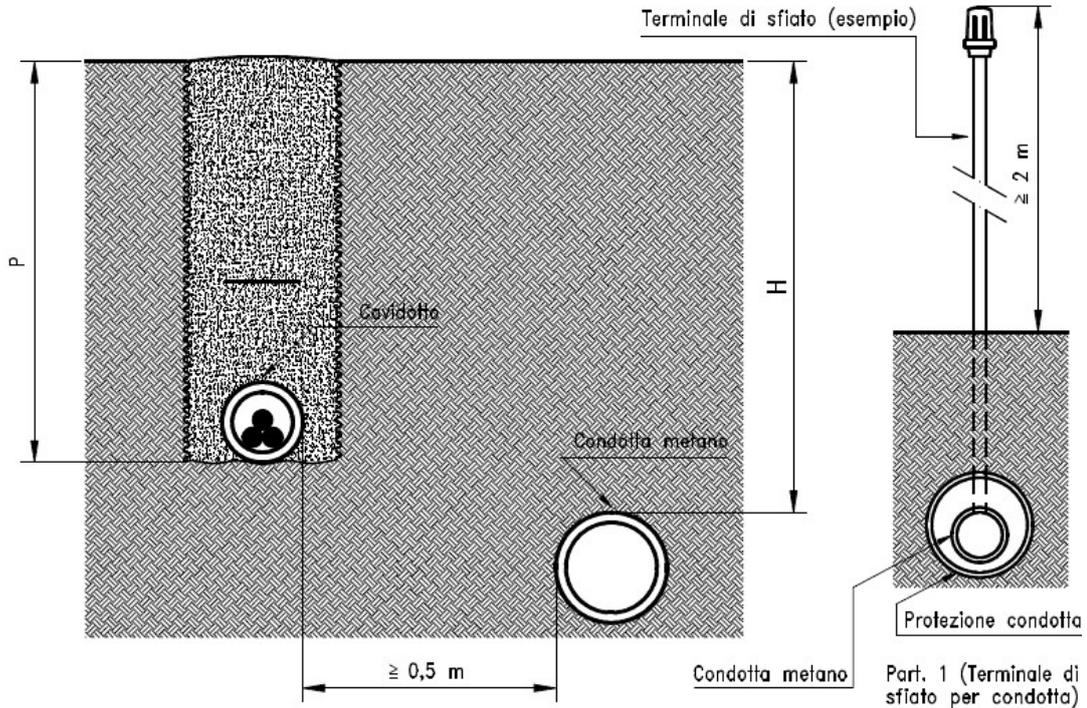
**- CASO 2 - 0,5 bar < pGas < 5 bar**

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 9: 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.

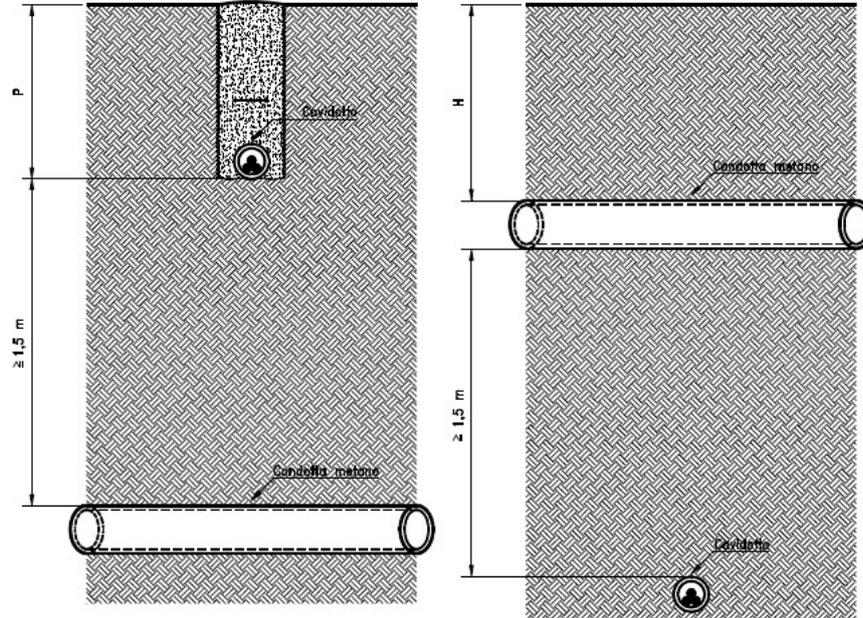
Anche per gli attraversamenti trasversali si hanno 3 indicazioni di superamento.

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

Nel caso 1 va mantenuta una distanza tra le pareti dei cavidotti  $\geq 1,5$  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 10: 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.

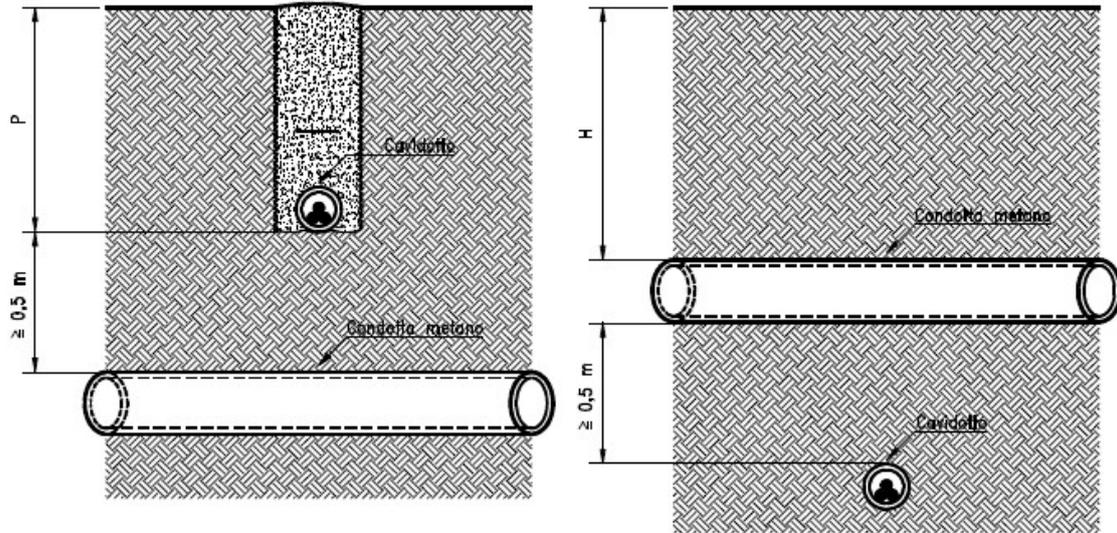
Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.

- **CASO 2 -  $0,5 \text{ bar} < p_{\text{Gas}} < 5 \text{ bar}$**

Condotte con pressione massima di esercizio  $\leq 5 \text{ bar}$  (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  $> 0,5 \text{ bar}$  e  $\leq 5 \text{ bar}$  (4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie):



**Figura 11: Attraversamenti di gasdotti - pressione gas compresa 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 -  $p_{\text{Gas}} < 0,5 \text{ bar}$**

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

- ES.SUN01.PD.3.4.1.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 1
- ES.SUN01.PD.3.4.2.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 2
- ES.SUN01.PD.3.4.3.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 3
- ES.SUN01.PD.3.5.R00 RISOLUZIONE TIPO DELLE INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO

## 5.4 Interferenza con linee di telecomunicazioni

Le linee MT interrato di progetto incontrano lungo il proprio percorso con cavi 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 cavidotto MT 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.).

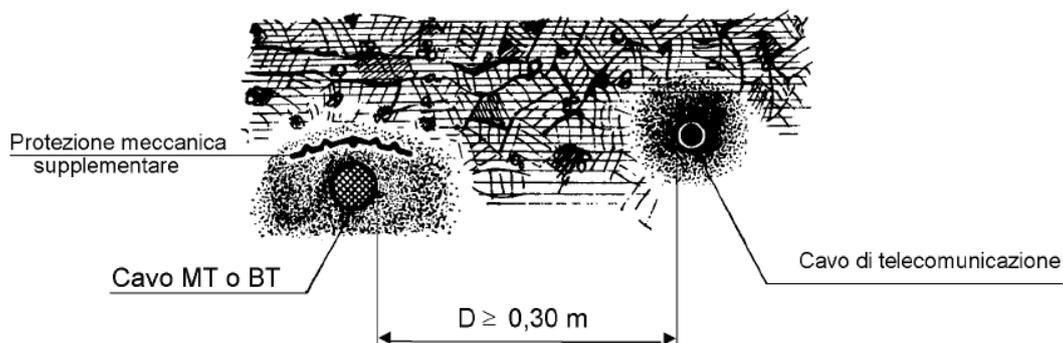
**Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi".**

### CASO 1

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

##### 1) Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata

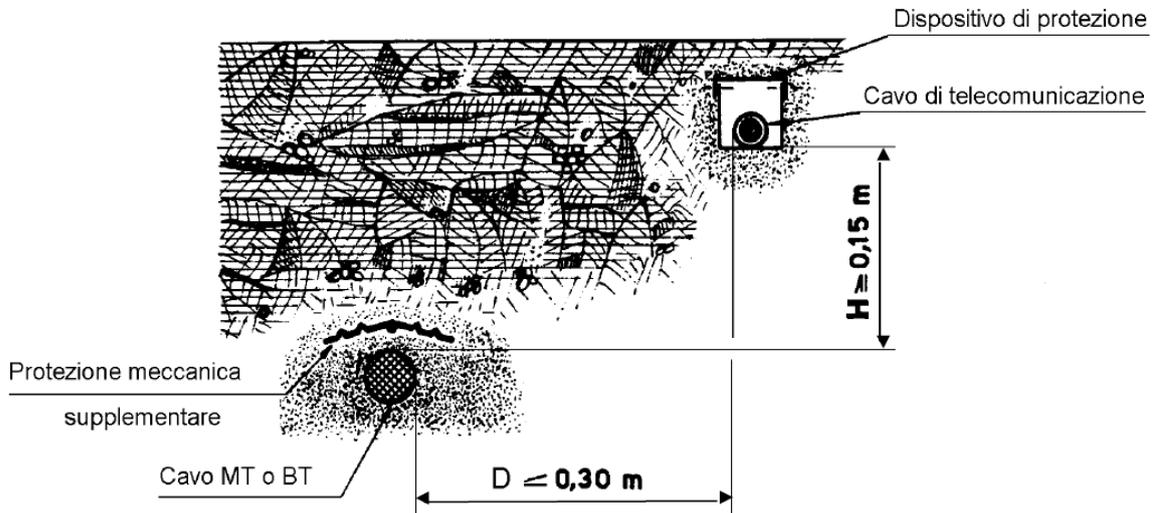
- ◆  **$D \geq 0,30$  m**: nessun dispositivo di protezione<sup>(\*)</sup> sul cavo di telecomunicazione:



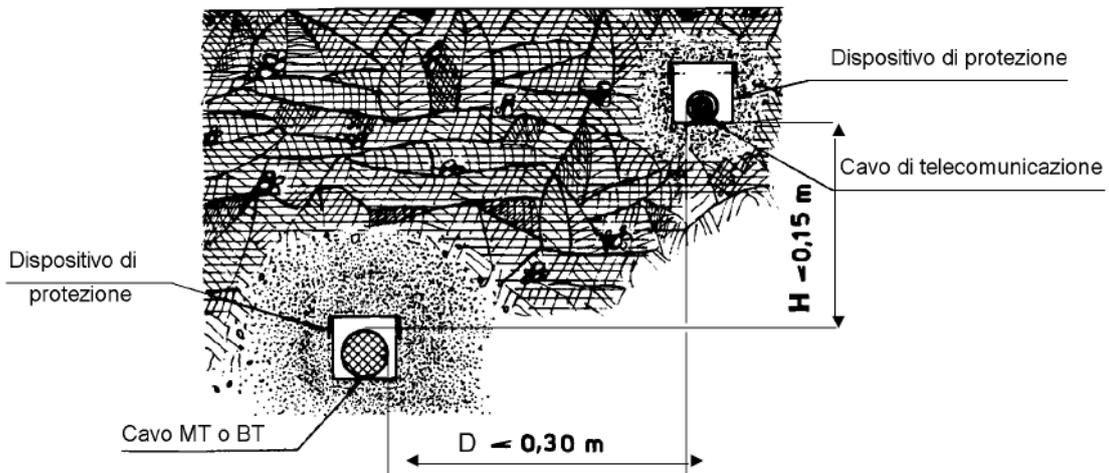
**Figura 12: Parallelismi tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione**

**CASO 2**

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


**Figura 13: Parallelismi tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione**
**CASO 3**
**PARALLELISMI (art. 6.1.2 Norme CEI 11-17)**

- ◆  $D < 0,30 \text{ m}$ ;  $H < 0,15 \text{ m}$ : dispositivi di protezione<sup>(\*)</sup> da applicare su entrambi i cavi:


**Figura 14: Parallelismo tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione**

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 21 di 24
---	--	--	--

**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.

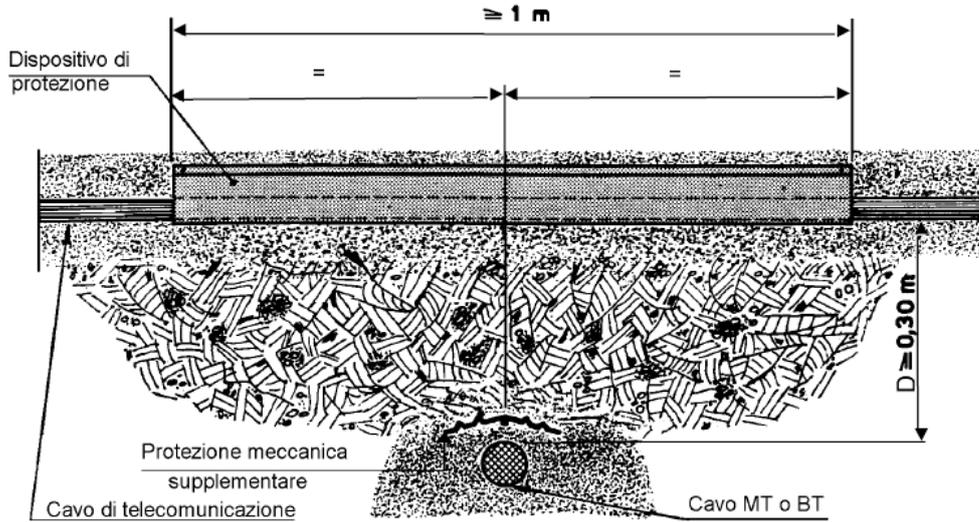
Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima della linea precedente, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

**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 figure 15 e 16.

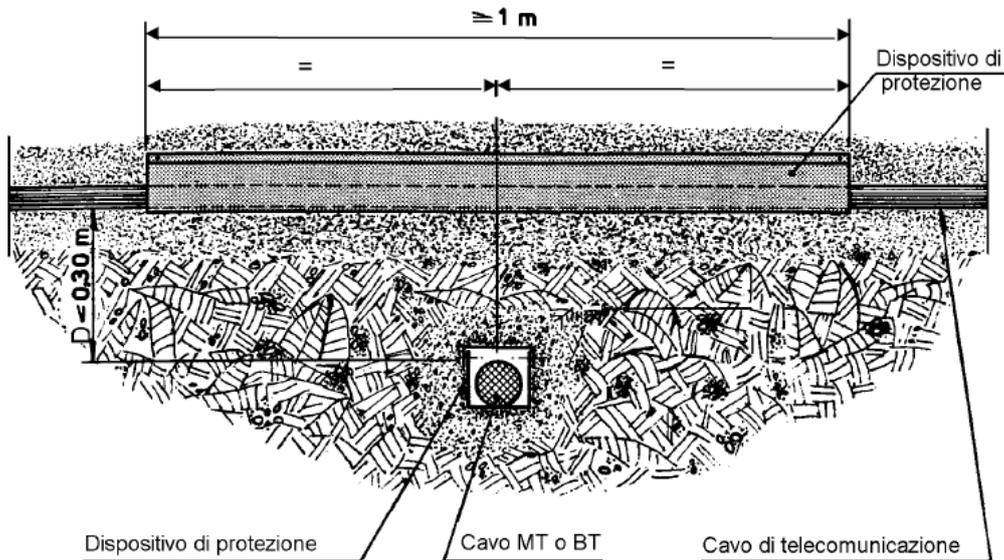
**ATTRAVERSAMENTI (art. 6.1.1 Norme CEI 11-17)**

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



**Figura 15: 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 16: Attraversamento tra cavi elettrici MT e di telecomunicazione**

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

	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 23 di 24
---	--	--	--

- ES.SUN01.PD.3.4.1.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 1
- ES.SUN01.PD.3.4.2.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 2
- ES.SUN01.PD.3.4.3.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 3
- ES.SUN01.PD.3.5.R00 RISOLUZIONE TIPO DELLE INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO

## 5.5 Interferenza con linee elettriche aeree

In più punti del percorso delle linee MT in progetto intersecano linee elettriche aeree AT, 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 MT interrato.

## 5.6 Interferenze con “Reticolo Idrografico”

In più punti del percorso il cavidotto interrato MT in progetto interseca reticoli idrografici; pertanto, per la risoluzione di tale interferenza, la posa del cavidotto nei suddetti punti sarà prevista a mezzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata – TOC. Solo per il superamento di due interferenze è previsto lo staffaggio del cavo MT ai ponti esistenti. Per i dettagli delle interferenze si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- ES.SUN01.PD.9.7.R00 STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA E ALLEGATI

## 5.7 Interferenze con cavidotti interrati

Le interferenze tra le linee elettriche interrate di progetto e 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 MT 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 ai seguenti elaborati:

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE SULLE MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	ES.SUN01.PD.9.10 00 30/06/2023 07/07/2023 24 di 24
---	--	--	--

- ES.SUN01.PD.3.4.1.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 1
- ES.SUN01.PD.3.4.2.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 2
- ES.SUN01.PD.3.4.3.R00 PLANIMETRIA SU CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE - QUADRO 3
- ES.SUN01.PD.3.5.R00 RISOLUZIONE TIPO DELLE INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO