

MAGGIO 2024

SKI W A4 S.R.L.

**WIND FARM “CASTELLACCIO” – IMPIANTO EOLICO
DA 46,2 MW E SISTEMA DI ACCUMULO DA 18 MW**

LOCALITÀ CASTELLACCIO

COMUNE DI FIUMICINO (RM)

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO

ELABORATO R20

RELAZIONE INTERFERENZE

Montana

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

Riccardo Coronati

Codice elaborato

2800_5100_CST_PFTE_R20_Rev0_INTERFERENZE

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5100_CST_PFTE_R20_Rev0_INTE REFERENZE	05/2024	Prima emissione	<i>G.d.L.</i>	<i>E.L.</i>	<i>CP</i>

Visto

Il Direttore Tecnico
Alberto Angeloni

Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo/Temi trattati	Ordine professionale
Fabio Lassini	Coordinamento Progettazione idraulica	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Mariana Marchioni	Ingegnere Civile Idraulico – Progettazione idraulica	
Laura A. Lodi	Ingegnere Ambientale - Progettazione idraulica	
Paolo Pallavicini	Ingegnere Ambientale - Progettazione idraulica	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90
Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €
www.montanambiente.com



INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	5
2. DATI DI RIFERIMENTO	8
2.1 ADEMPIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI	8
3. PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO	9
3.1 CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO E DEFINIZIONE DELLE DISTANZE DI SICUREZZA DA EVENTUALI SOTTOSERVIZI INTERRATI	9
3.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	18
3.3 PROGETTAZIONE DELLA CANALIZZAZIONE	19
3.4 DESCRIZIONE DELL'OPERA	20
4. INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE.....	22

ELABORATI GRAFICI

- 2800_5100_CST_PFTE_R20_T01_Rev0_INTERFERENZE



1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 46,2 MW, che prevede l'installazione di n. **7 aerogeneratori da 6,6 MW**, e di un **sistema di accumulo da 18 MW** da installarsi nel territorio comunale di Fiumicino, in provincia di Roma. Le relative opere di connessione interesseranno i territori del comune di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (RM).

La Società Proponente è la SKI W A4 S.R.L., con sede legale in Via Caradosso 9, 20123 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Cesano - Crocicchie". Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce l'impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo del produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce l'impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da n° 7 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- di un sistema di accumulo da 18 MW
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione delle interferenze** del progetto, in cui vengono analizzate le interferenze dei diversi componenti del parco eolico, ed in particolare del cavidotto di connessione, con il reticolo idrografico, le aree a pericolosità idraulica, le infrastrutture (ferrovie e strade) e i sottoservizi esistenti, identificando la migliore soluzione e tecnologia per la risoluzione delle stesse. Nel caso di interferenze con canali irrigui/corsi d'acqua naturali, si è valutato che il superamento delle interferenze avvenga in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale di riferimento.

Lo studio Idrologico e idraulico relativo al reticolo idrografico superficiale, ai principali solchi vallivi o aree depresse e alle aree allagabili è riferito alla perimetrazione della pericolosità idraulica riportata negli ultimi aggiornamenti del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e del Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Centrale (PGRAAC) e ai corsi d'acqua del reticolo idrografico DBPrior10k. Ci si è riferiti, inoltre, alla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto

Geografico Militare (IGM), al reticolo idrografico disponibile sul geoportale della Regione Lazio, alla rete idrografica estratta dall'analisi DEM e alle immagini satellitari.

Lo studio delle interferenze con infrastrutture esistenti e sottoservizi è stato condotto con riferimento alla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

Il Capitolo 4 individua le interferenze con le opere in progetto. Per lo studio di dettaglio delle interferenze della viabilità con l'idrografia, invece, si rimanda all'elaborato denominato "2800_5100_CST_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA"

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Le opere di progetto si estendono nella provincia di Roma secondo la seguente configurazione:

- n.7 aerogeneratori territorialmente tutti collocati nel territorio comunale di Fiumicino (Figura 1.1);
- n.1 sistema di accumulo (BESS) collocato nel territorio comunale di Roma, in prossimità della Sottostazione Elettrica Utente (Figura 1.2);
- il cavidotto interrato di connessione MT 30 kV collocato nei territori comunali di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (Figura 1.1);
- il cavidotto interrato di connessione AT 150 kV collocato nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1);
- la cabina di smistamento collocata nel territorio comunale di Anguillara Sabazia (Figura 1.1);
- la Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna collocata nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1).

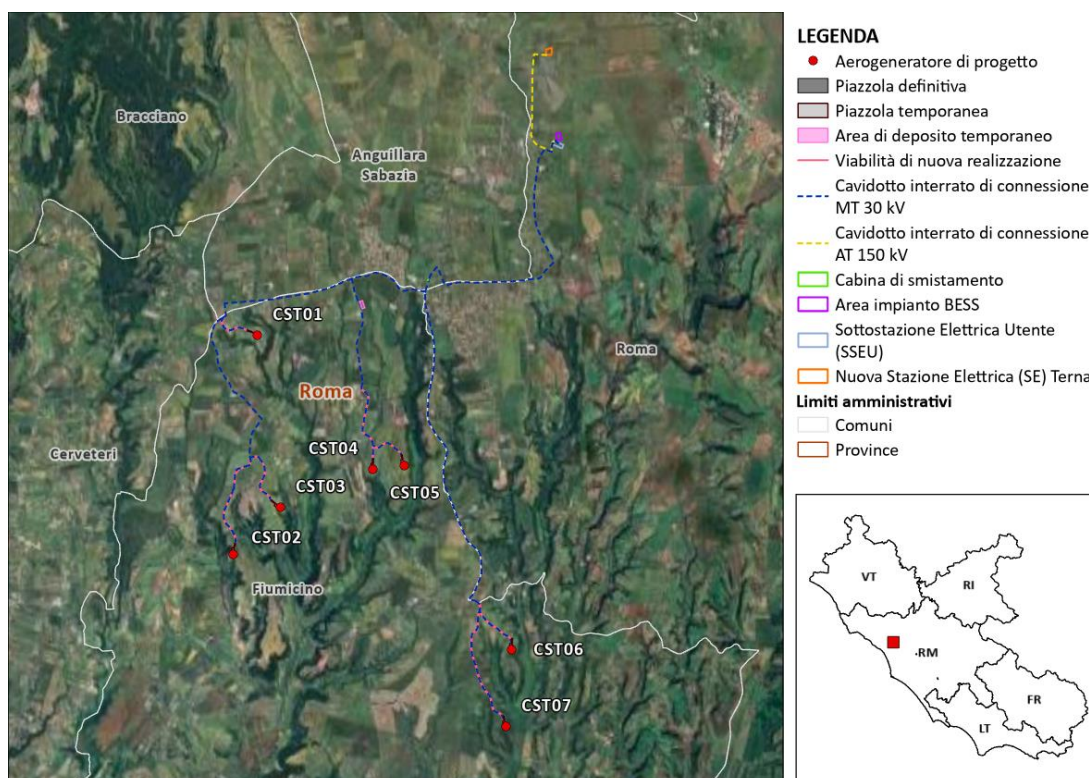


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto

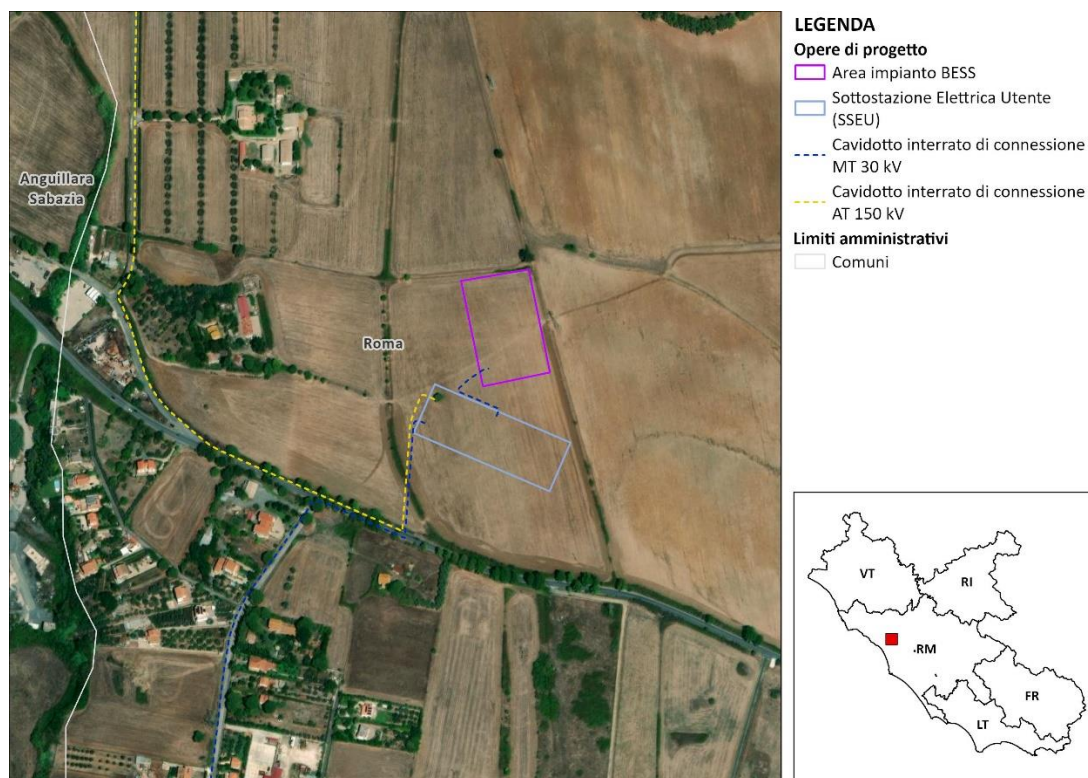


Figura 1.2: Inquadramento dell'Area di impianto BESS e Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 (Gradi decimali)

AEROGENERATORI	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N
CST01	12,210347	42,011799
CST02	12,204052	41,980573
CST03	12,213526	41,986984
CST04	12,231685	41,991958
CST05	12,237686	41,992375
CST06	12,257021	41,965368
CST07	12,255384	41,954316

L'accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Livorno (LI) fino ad arrivare all'area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1.3 e Figura 1.4).

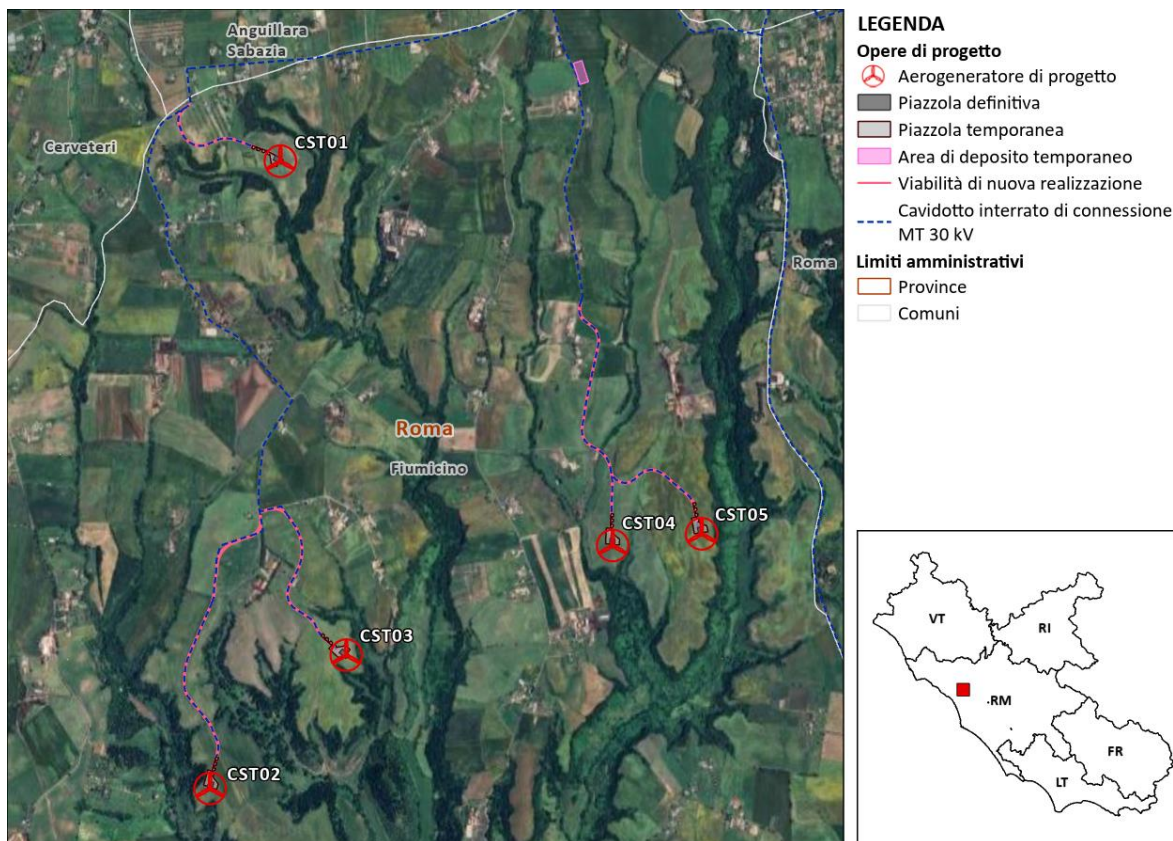


Figura 1.3: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

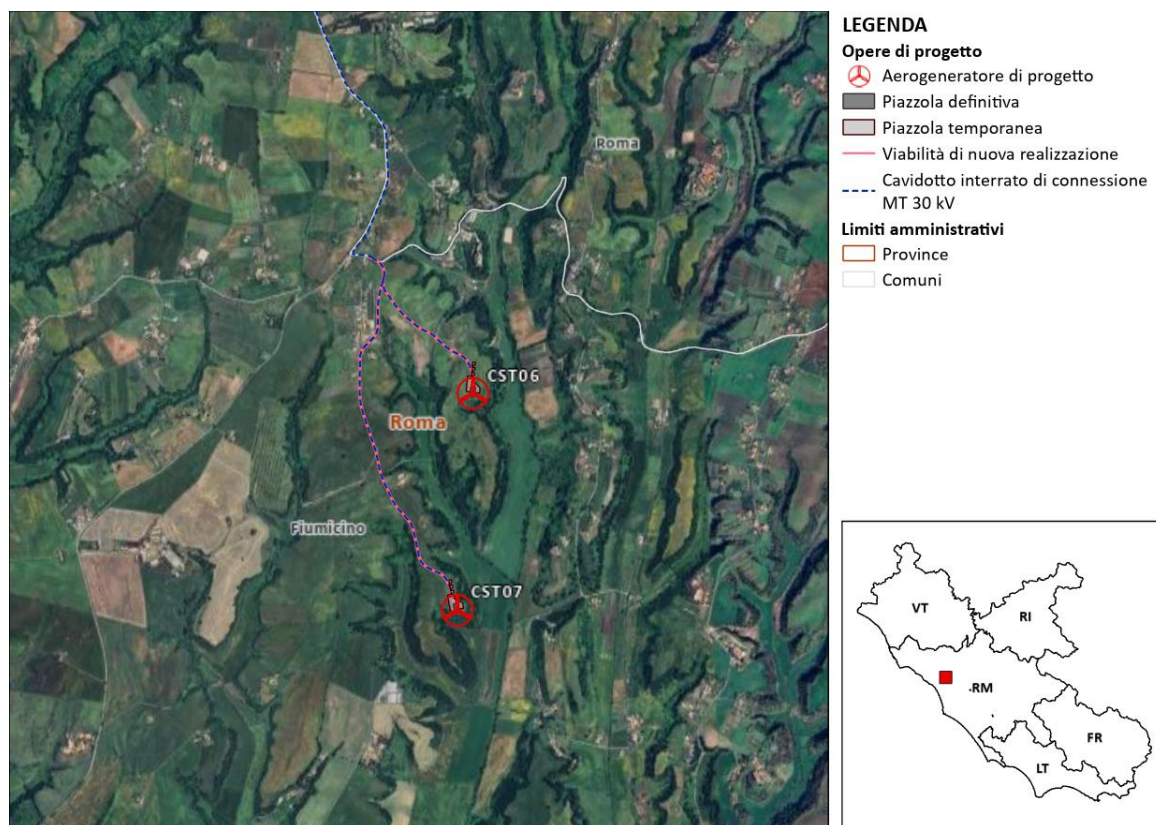


Figura 1.4: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout



2. DATI DI RIFERIMENTO

2.1 ADEMPIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme amministrative che regolano il procedimento di autorizzazione per la costruzione di linee elettriche sotterranee sono le seguenti:

- Regio Decreto 11/12/1933 n° 1775 recante il "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici";

Per quanto attiene l'aspetto tecnico le norme che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche sotterranee sono:

- DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione, e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne", limitatamente all'art. 2.1.17;
- DPR 16/09/96 n° 610 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n° 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";
- Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento delle Aree Urbane 03/03/1999 "Sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici"
- Norma CEI 11-17; V1 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza";
- Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa".
- Norma CEI EN 50086 2-4/A1 "Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".



3. PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO

3.1 CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO E DEFINIZIONE DELLE DISTANZE DI SICUREZZA DA EVENTUALI SOTTOSERVIZI INTERRATI

La progettazione della linea in cavo sotterraneo è stata improntata a criteri di sicurezza, sia per quanto attiene le modalità di realizzazione che per quanto concerne la compatibilità in esercizio con le opere interferite.

La progettazione mira all'ottimizzazione del tracciato di posa in funzione del costo del cavo in opera, tenendo in particolare considerazione la riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione.

In base alle disposizioni di legge in materia di affidamento di lavori in appalto, l'esecuzione dei lavori verrà commissionata solamente a fronte dell'autorizzazione all'esecuzione degli scavi.

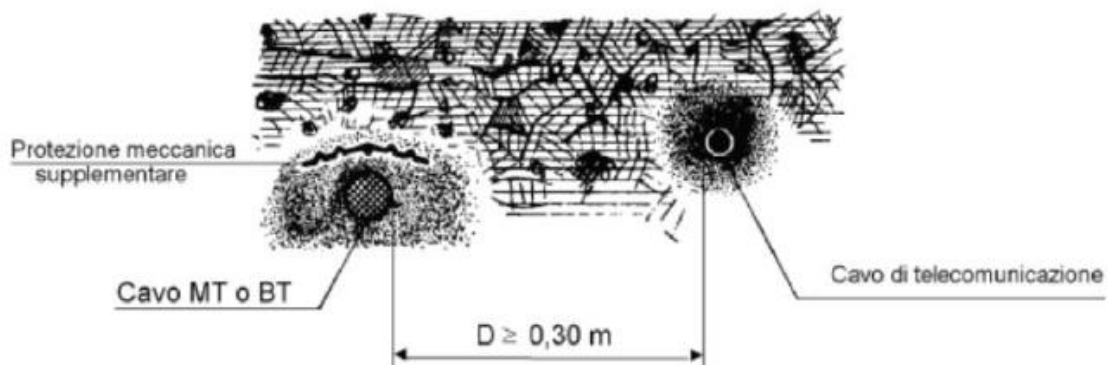
In fase di progettazione esecutiva e realizzazione dell'elettrodotto, in presenza di eventuali interferenze con altri servizi e sottoservizi interrati che potenzialmente si sviluppano lungo il tracciato individuato, verranno mantenute le distanze di sicurezza, desunte dalle norme CEI 11-17:

OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)

1) Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata

♦ $D \geq 0,30$ m: nessun dispositivo di protezione⁽⁷⁾ sul cavo di telecomunicazione:



♦ $D < 0,30$ m; $H \geq 0,15$ m: dispositivo di protezione⁽⁷⁾ da applicare solo sul cavo posato alla minore profondità:

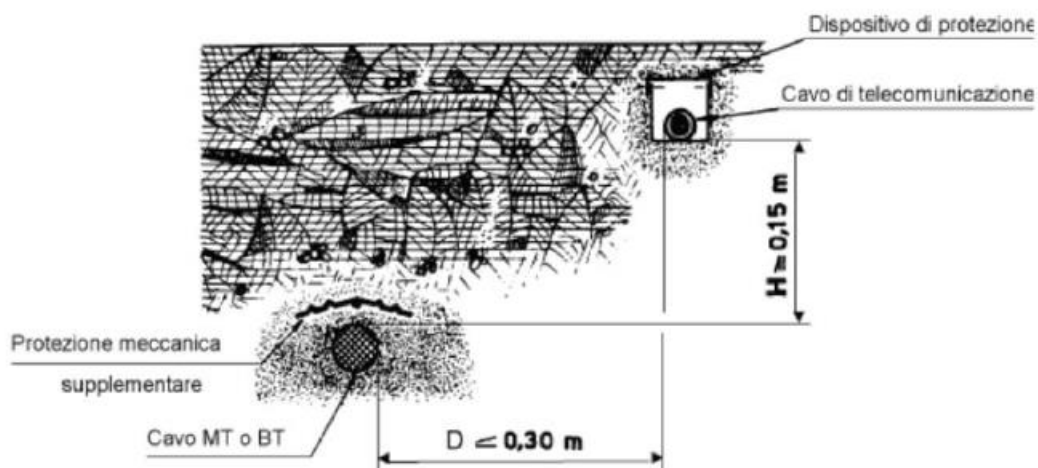
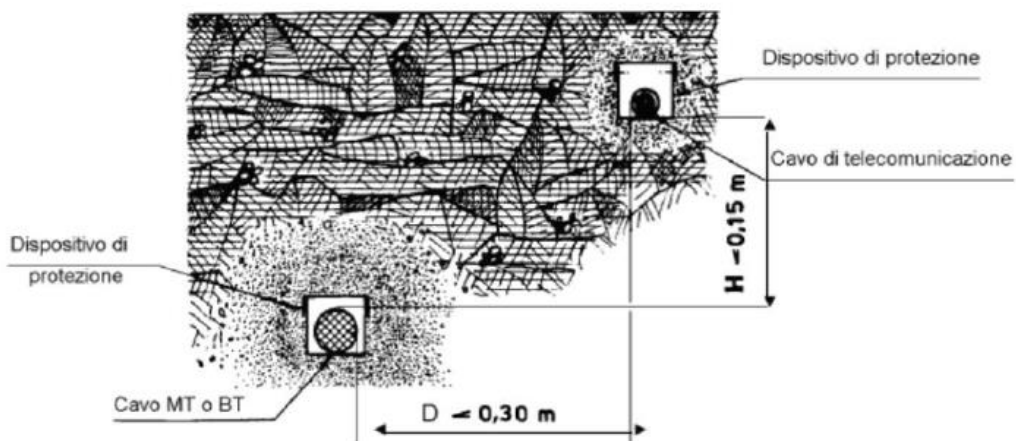


Figura 3-1: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con cavi di telecomunicazione caso a)

OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)

◆ $D < 0,30$ m; $H < 0,15$ m: dispositivi di protezione⁽¹⁾ da applicare su entrambi i cavi:



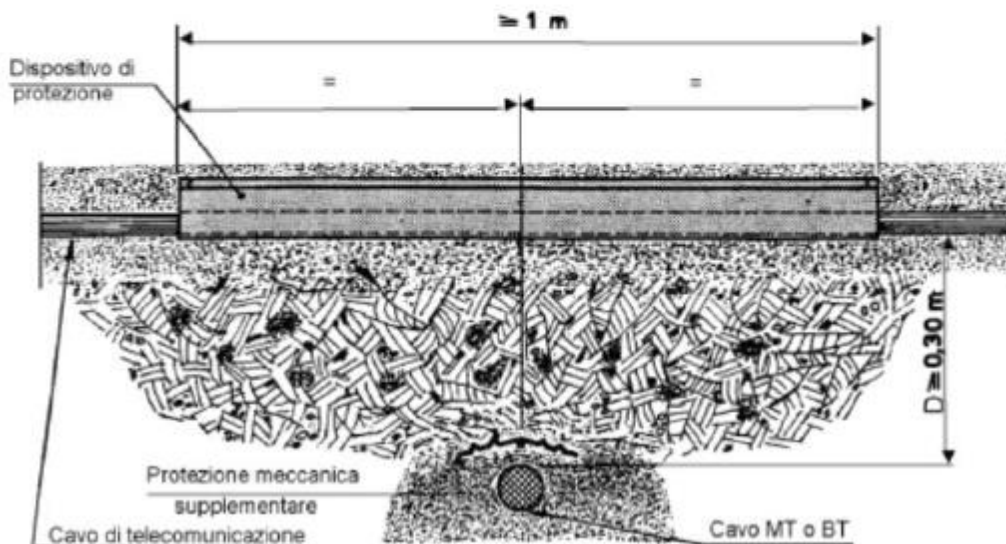
2) Posa dei cavi: in tubazione: non è prescritta nessuna distanza minima.

Figura 3-2: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con cavi di telecomunicazione caso b)

OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

ATTRAVERSAMENTI (art. 4.1.01 Norme CEI 11-17)

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



- 2) **Caso eccezionale ($D < 0,30$ m):** dispositivi di protezione⁽¹⁾ da applicare su entrambi i cavi:

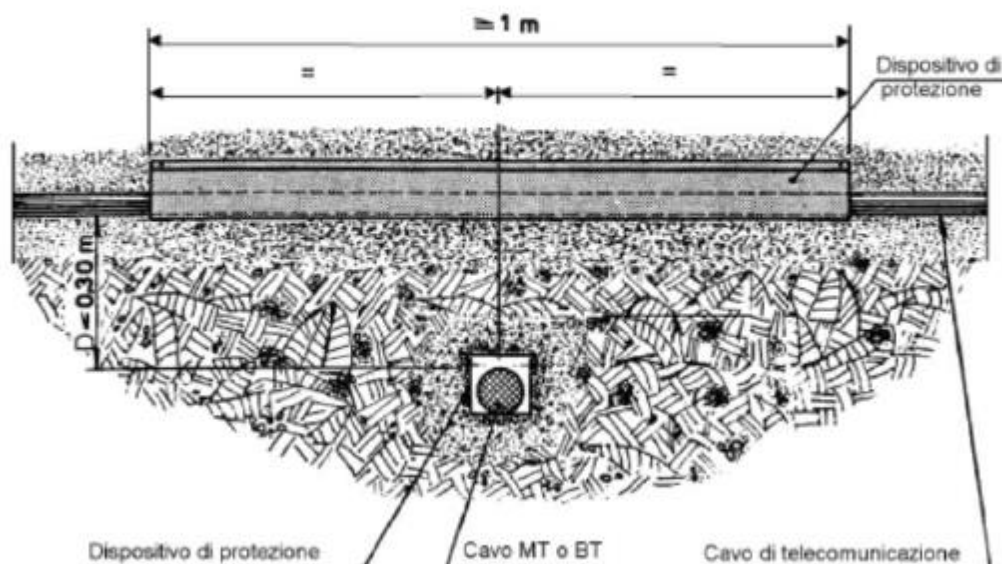
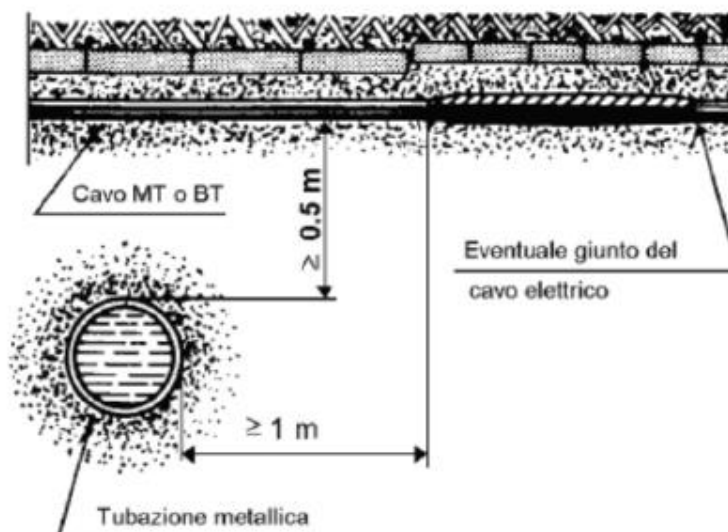


Figura 3-3: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con linee di telecomunicazioni caso c).

OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DI FLUIDI (Acquedotti, oleodotti, ecc.)

ATTRAVERSAMENTI (art. 4.3.01 Norme CEI 11-17)

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.



- ◆ Provvedimenti da adottare nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,50 m:

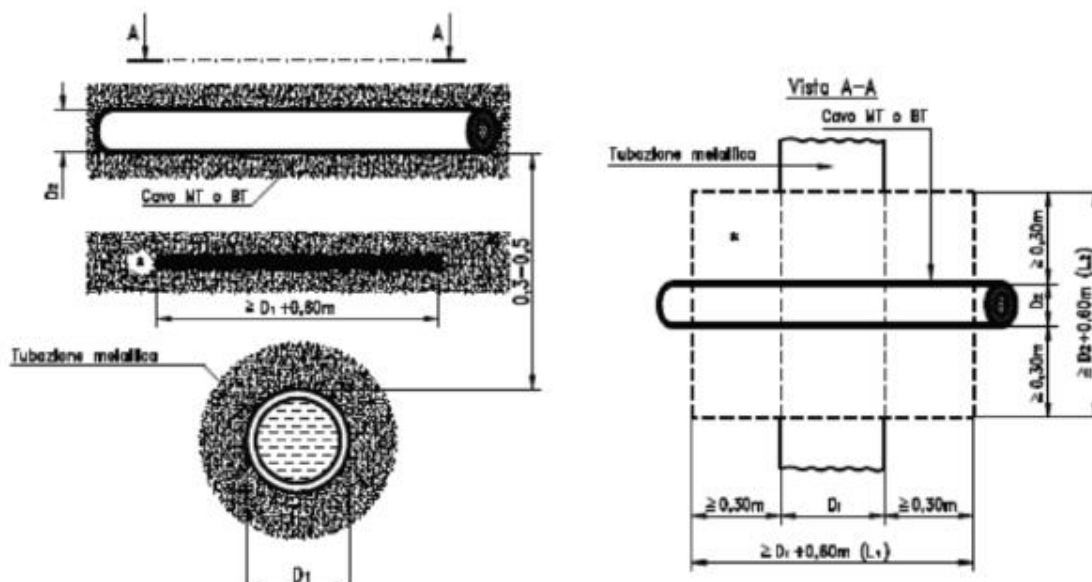


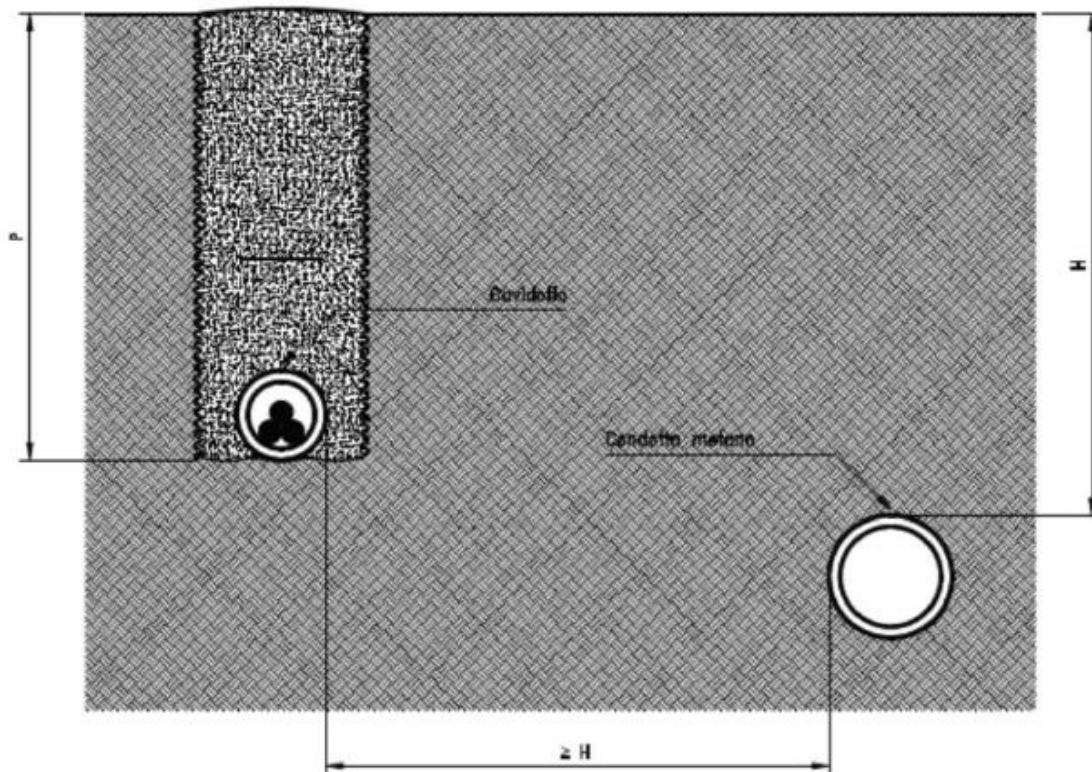
Figura 3-4: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con tubazioni metalliche caso a).

OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA' $\leq 0,8$ (Metano)

PARALLELISMI

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

- Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2.e D.M. 24.11.1984):



P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1+ C2.6 Parte II)

H = profondità di posa della condotta ($\geq 0,9$ m)

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.

- Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17):

Vedi Tavola U3.5

Figura 3-5: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con tubazioni metalliche caso b).

OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA' $\leq 0,8$ (Metano)

PARALLELISMI

2) Condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (4^a, 5^a, 6^a e 7^a specie);

- ♦ Posa dei cavi: in tubazione (art. 3.4.2.d D.M. 24.11.1984):
 - a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio $> 0,5$ bar e ≤ 5 bar (4^a e 5^a specie):

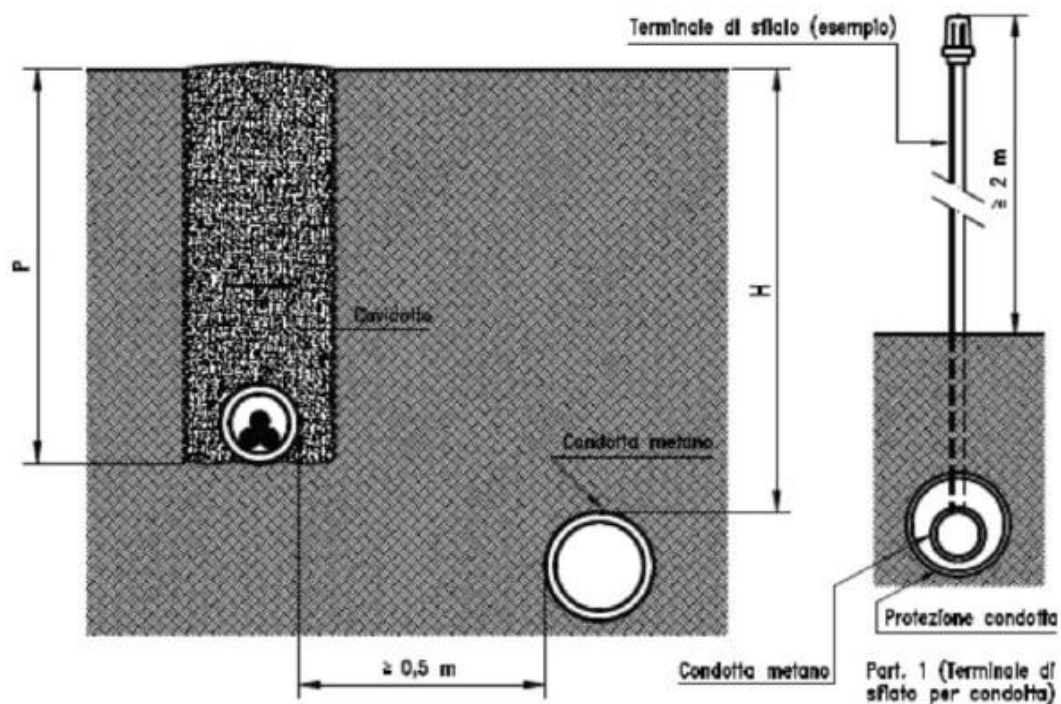


Figura 3-6: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con tubazioni metalliche caso c).

OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA' $\leq 0,8$ (Metano)

ATTRAVERSAMENTI

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

- Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2.e D.M. 24.11.1984):

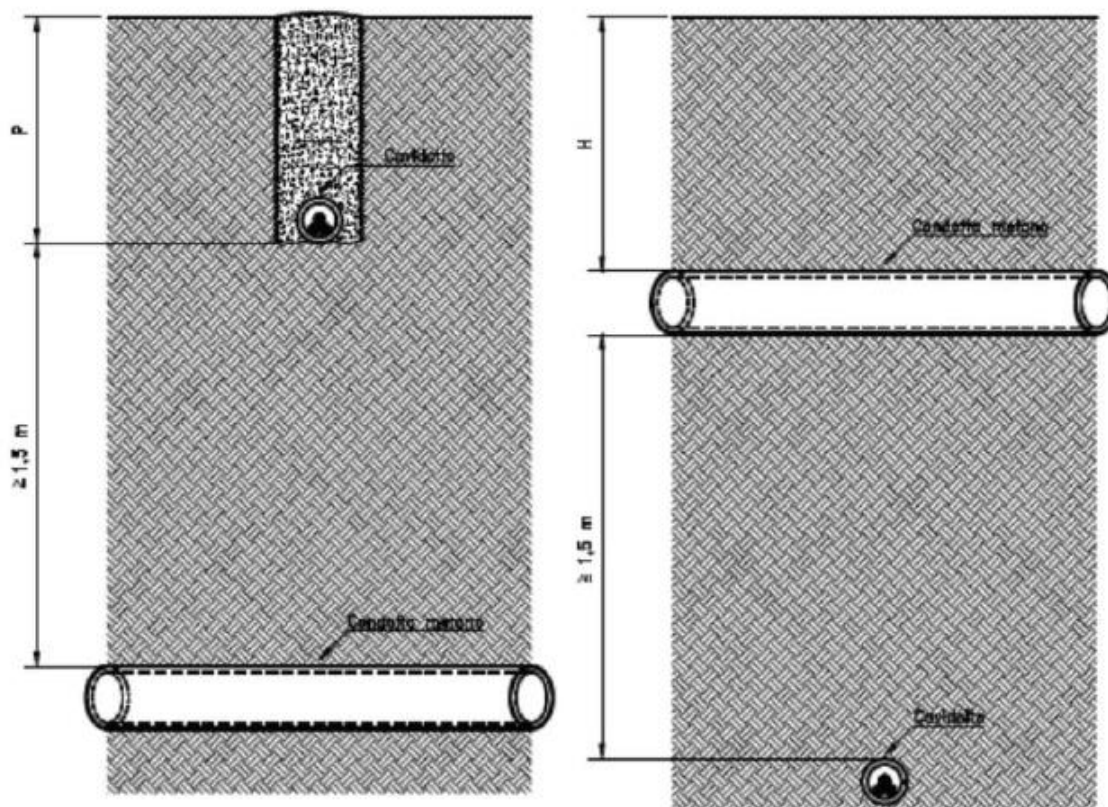


Figura 3-7: Provvedimenti da adottare in caso di interferenze con tubazioni metalliche caso d).

Si ritengono valide le misure tipiche citate dalle norme CEI 11-1 anche per i cavi ad AT. In ogni caso, a fini del progetto esecutivo verranno verificate le misure minime utilizzate attraverso appositi calcoli.

È stato privilegiato, nei limiti del possibile, il percorso delle strade pubbliche o aperte al pubblico.

Per definire dettagliatamente il tracciato è stato necessario:

- rilevare, interpellando i proprietari interessati, la posizione degli altri servizi esistenti nel sottosuolo, quali: tubazioni di gas, acquedotti, cavi elettrici o telefonici, fognature ecc.;
- verificare la transitabilità dei macchinari.

In fase esecutiva, se necessario verranno eseguite anche operazioni di sondaggio del terreno, praticando alcuni scavi ad intervalli opportuni e possibilmente in corrispondenza dei punti di giunzione e cambio direzione.

Le occupazioni longitudinali saranno di norma realizzate nelle fasce di pertinenza stradale, al di fuori della carreggiata, e possibilmente alla massima distanza dal margine della stessa.

Qualora la realizzazione di uno scavo a cielo aperto presso gli attraversamenti sotterranei individuati non risultasse praticabile, si ricorrerà alle tecniche "trenchless", le quali consentono la posa delle reti dei sottoservizi con un limitato o nullo utilizzo di scavi a cielo aperto. Nel caso della posa delle reti elettriche, queste tecnologie possono essere suddivise in tre gruppi:

- tecnologie di posa orizzontali guidate;
- tecnologie di posa non guidate;
- tecnologie associate.

Laddove sia necessaria una precisione del tracciato si ricorre alle tecniche di posa orizzontali guidate, nello specifico della "trivellazione orizzontale controllata" (T.O.C.). Questa tecnologia consente la posa lungo un profilo trivellato di tubazioni in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) o in acciaio. Le tubazioni installabili hanno diametri compresi tra 40 mm e 1600 mm.

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

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

Per ulteriori informazioni si fa riferimento alla UNI/PdR 26.3:201 Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrato a basso impatto ambientale - Sistemi di perforazione guidata: Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

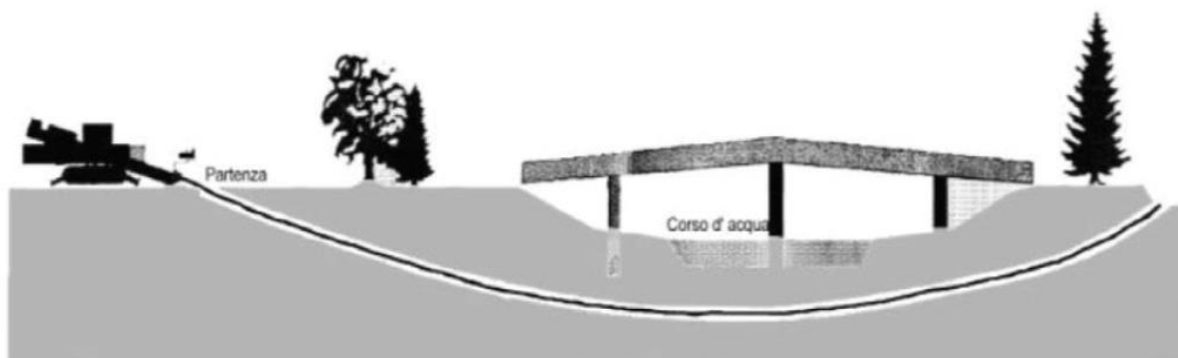


Figura 3-8: Esempio tipico di trivellazione orizzontale controllata.

Tale soluzione potrà essere adottata, in alternativa alle precedenti e qualora ne sia verificata la convenienza, anche per la realizzazione dei normali tracciati. Ciò specialmente in presenza di pavimentazioni di difficile ripristino, per il disfacimento delle quali può risultare difficoltoso l'ottenimento delle autorizzazioni e quando gli spazi a disposizione non consentono di mantenere l'ingombro giornaliero del cantiere e la necessaria circolazione delle macchine escavatrici di tipo tradizionale.

In ogni caso il ricorso a questa tecnica per i normali tracciati di lunghezza rilevante su suolo pubblico, presuppone una verifica preliminare di convenienza con riferimento ai seguenti punti:

- prospezione del sottosuolo col metodo georadar o altro equivalente, al fine di individuare con precisione la posizione dei servizi sotterranei;



- individuazione della consistenza del terreno, anche mediante sondaggi, al fine di un'adeguata scelta, dal punto di vista prestazionale, della macchina operatrice da utilizzare;
- oneri da corrispondere per l'occupazione temporanea del suolo pubblico nell'ipotesi di utilizzo di altre metodologie di lavoro.

In alcuni casi, invece, il superamento dell'interferenza potrebbe non richiedere tecnologie *trenchless*. Ad esempio, si può ricorrere al tradizionale scavo a cielo aperto nel caso di interferenza con piccoli corsi d'acqua, in particolare nei lunghi periodi di secca, tipici delle stagioni estive, purché il cavo venga interrato di almeno 1.5 metri dal punto di impluvio e che il gestore sia concorde. Inoltre, anche nel caso di interferenze con manufatti di attraversamento idraulico sotto il piano stradale esistente, si potrà valutare se adottare tecnologie *trenchless* o ricorrere al tradizionale scavo a cielo aperto: tale valutazione dovrà essere fatta in accordo con il gestore sulla base alle condizioni di posa in opera del manufatto.

3.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato della linea è stato studiato seguendo le indicazioni dell'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento di nuclei e centri abitati, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;

Inoltre, per quanto riguarda l'esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001, nello studio del tracciato si è tenuto conto dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ del campo Induzione Magnetica.

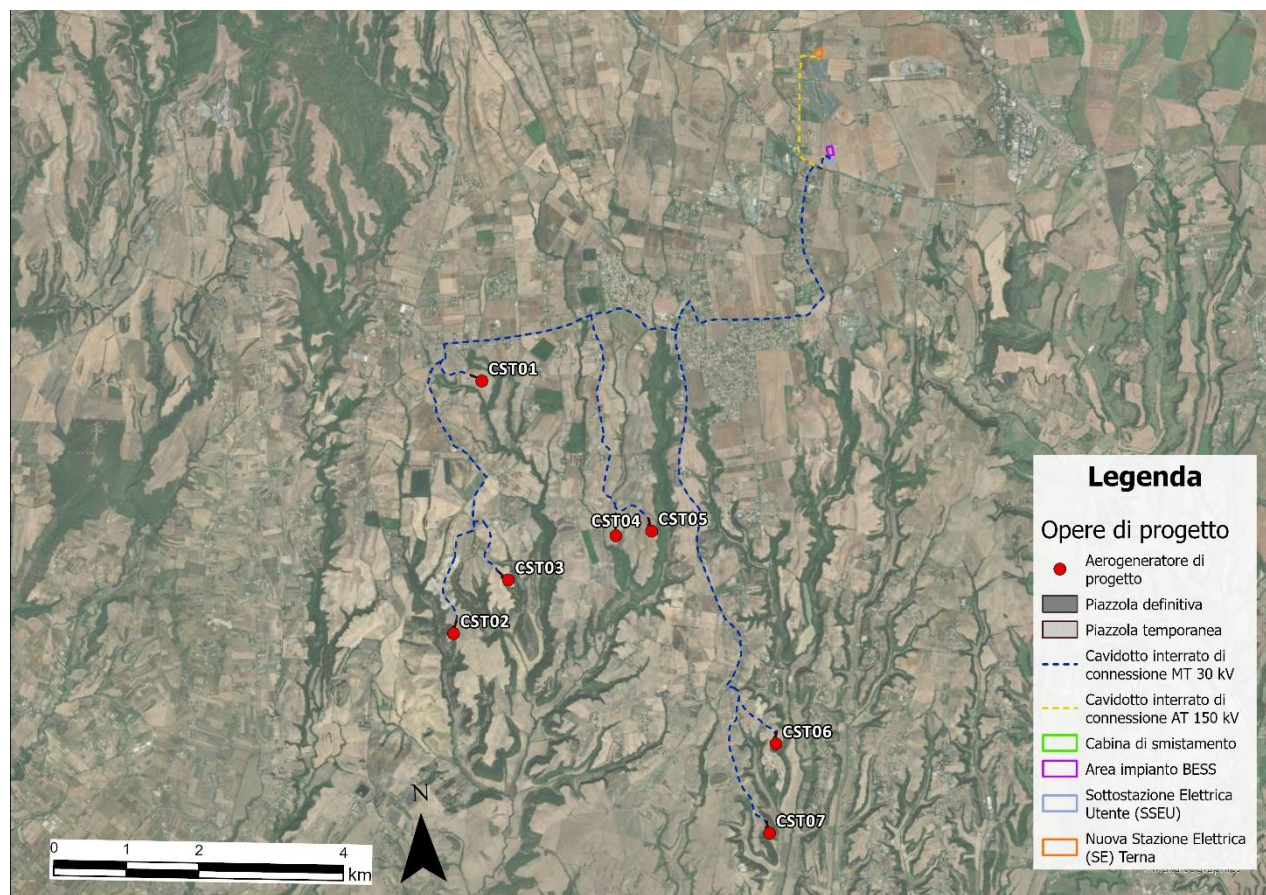


Figura 3-9: Tracciato del cavo di collegamento con la Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna.

3.3 PROGETTAZIONE DELLA CANALIZZAZIONE

Per canalizzazione si intende l'insieme del canale, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalla Norma CEI 11-17.

In particolare detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto).

La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi posati a profondità maggiore di 1,7 m.

La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);



- 0,8 m (su terreno pubblico);

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati, nella generalità dei casi, ossia in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, procedendo come di seguito descritto:

- la prima parte del rinterro sarà eseguita con sabbia o terra vagliata successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;
- la restante parete della trincea (esclusa la pavimentazione) sarà riempita a strati successivi di spessore non superiore a 0,3 m ciascuno utilizzando il materiale di risulta dello scavo.
- verrà ripristinata la pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

La presenza dei cavi sarà rilevabile mediante l'apposito nastro monitorare posato a non meno di 0,2 m dall'estradosso del cavo ovvero della protezione.

Di norma non saranno previsti pozzetti o camerette di posa dei cavi in corrispondenza di giunti e derivazioni del tracciato, salvo esigenze specifiche in fase di progettazione esecutiva.

Si ritengono valide le misure tipiche citate dalle norme CEI 11-1 anche per i cavi ad AT. In ogni caso, a fini del progetto esecutivo verranno verificate le misure minime utilizzate attraverso appositi calcoli.

3.4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina di Smistamento, dalla Cabina di Smistamento sarà poi nuovamente indirizzata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-WIND). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

L'energia prodotta e assorbita dall'impianto BESS verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-BESS). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

La distribuzione MT dei due impianti avverrà tramite linee elettriche interrato esercite a 30 kV collegando i vari elementi in "entra-esce", ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 2 impianti distinti, che terminano con le rispettive sottostazioni utente, interne alla SSEU Condivisa. Per quanto riguarda l'impianto eolico sarà realizzata una cabina di smistamento MT (30 kV) che colleterà tutte le WTG e, tramite un cavidotto interrato, convoglierà l'energia prodotta verso la Cabina MT della SSEU-WIND; successivamente, tramite un TR AT/MT 150/30 kV la tensione sarà innalzata al livello prescritto dalla STMG per la connessione alla RTN. Per quanto riguarda l'impianto BESS, esso è situato in prossimità dell'area che ospiterà la SSEU-Cond. Per cui le linee MT in uscita dagli STS saranno direttamente connesse alla Cabina MT della SSEU-BESS; anche in questo caso, un TR AT/MT 150/30 kV innalzerà il livello di tensione a quello prescritto dalla STMG per la connessione alla RTN.

La rete elettrica MT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,0 m, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 0,635 e 1,850 m. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Tenendo conto delle prescrizioni normative, cautelativamente si è scelta una profondità di posa minima non inferiore a 1 m dall'estradosso del cavo, la quale consente, come vedremo, anche il rispetto dell'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 di $3\mu\text{T}$ per il campo induzione magnetica.

I cavi saranno posati direttamente nel terreno (posa diretta), previa realizzazione di un sottofondo di posa in sabbia, al fine di ridurre eventuali asperità che potrebbero danneggiare gli stessi e la presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro monitore riportante la dicitura cavi elettrici. Per garantire la protezione contro eventuali sollecitazioni meccaniche, al di sopra dei cavi sarà prevista una lastra di protezione meccanica in calcestruzzo. Questo tipo di posa offre il vantaggio di sfruttare al massimo la portata del cavo semplificandone la posa.

In alternativa, i cavi potranno essere installati all'interno di tubi protettivi opportunamente dimensionati. Rispetto alla soluzione di posa sopra descritta, pur determinando una riduzione della portata del cavo, facilita l'ottenimento delle autorizzazioni allo scavo su suolo pubblico, in particolare per le restrizioni introdotte dal Nuovo Codice della Strada, in applicazione del quale gli Enti proprietari tendono a non autorizzare scavi a cielo aperto di lunghezza rilevante.

In quest'ultimo caso, il diametro interno del tubo e relativi accessori (curve, manicotti, ecc..) non deve essere inferiore a 1,4 volte il diametro (Norma CEI 11-17).

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole allegate all'elaborato "2800_5100_CST_PFTE_R15_Rev0_RELAZIONE ELETTRICA".

Si riporta di seguito una delle sezioni di scavo tipo previste per la posa del cavidotto.

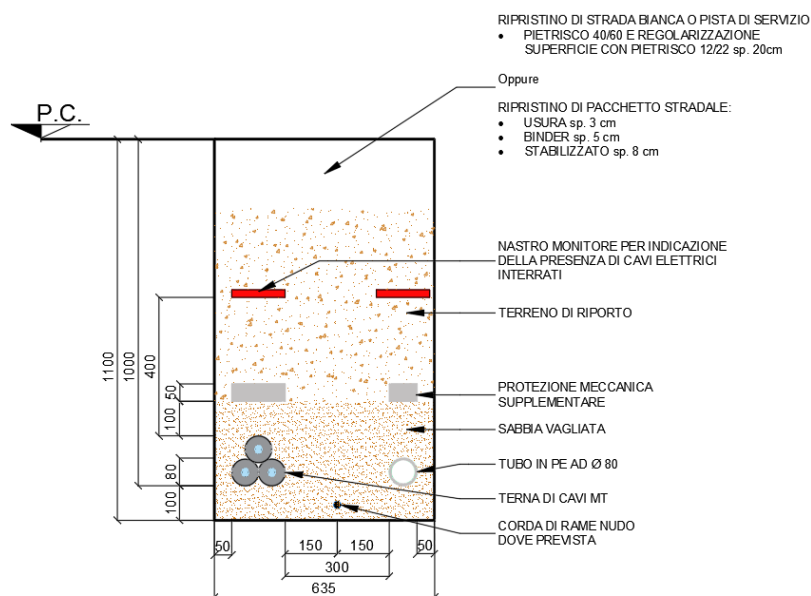


Figura 3-10: Sezioni di scavo tipo previste per la posa del cavidotto.



4. INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE

Nel presente capitolo vengono individuati i possibili punti/tratti di interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico e le aree a pericolosità idraulica e con i sottoservizi e le infrastrutture esistenti (ad esempio, strade statali, provinciali, consortili, comunali e ferrovie).

Al fine di valutare la compatibilità idraulica del parco eolico in progetto, sono state analizzate le interferenze con il reticolo idrografico e con le aree a pericolosità idraulica per i seguenti elementi:

- Viabilità di nuova realizzazione;
- Tracciato del cavidotto di connessione;
- Piazzole di cantiere;
- Piazzole permanenti;
- Impianto BESS

Per l'idrografia, si è fatto riferimento al reticolo idrografico del progetto DBPRIOR10K, al reticolo idrografico disponibile sul geoportale della Regione Lazio, alla carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM), alla rete estratta dall'analisi DEM e alle immagini satellitari. Per la classificazione delle aree, invece, si è fatto riferimento al PGRAAC e al PAI.

Inoltre, sono state analizzate le interferenze con le infrastrutture e i sottoservizi esistenti per il cavidotto di connessione; a tal fine, è stata consultata la carta topografica d'Italia - serie 25V dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

Dallo studio di compatibilità idraulica non sono emerse interferenze con le piazzole definitive degli aerogeneratori, vincolo indispensabile per la realizzazione del progetto, né con piazzole di cantiere.

Sono state invece individuate n.7 interferenze per la viabilità di nuova realizzazione (T01, T02,...,T07).

L'analisi ha permesso di individuare, infine, n.37 interferenze lungo il tracciato del cavidotto di connessione (I01, ..., I37), nessuna delle quali situate all'interno delle fasce di pericolosità idraulica del PGRAAC e del PAI.

Per quanto riguarda le infrastrutture esistenti e i sottoservizi, sono emerse n.2 interferenze tra il cavidotto di connessione e l'acquedotto sotterraneo (S04 e S07) e n. 13 interferenze tra il cavidotto di connessione e le strade provinciali e comunali (S01, S02, S03, S05, S06, S08, S09, S10, S11, S12, S13, S14 e S15).

Le Figura 4-1, la Figura 4-2 e la Tabella 4.1 riportano un riepilogo dei punti di interferenza del tracciato del cavidotto di connessione con l'idrografia e i sottoservizi, indicando la tecnologia prevista per la risoluzione dell'interferenza.

Per lo studio delle interferenze della viabilità con l'idrografia, invece, si rimanda all'elaborato denominato "2800_5100_CST_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA".

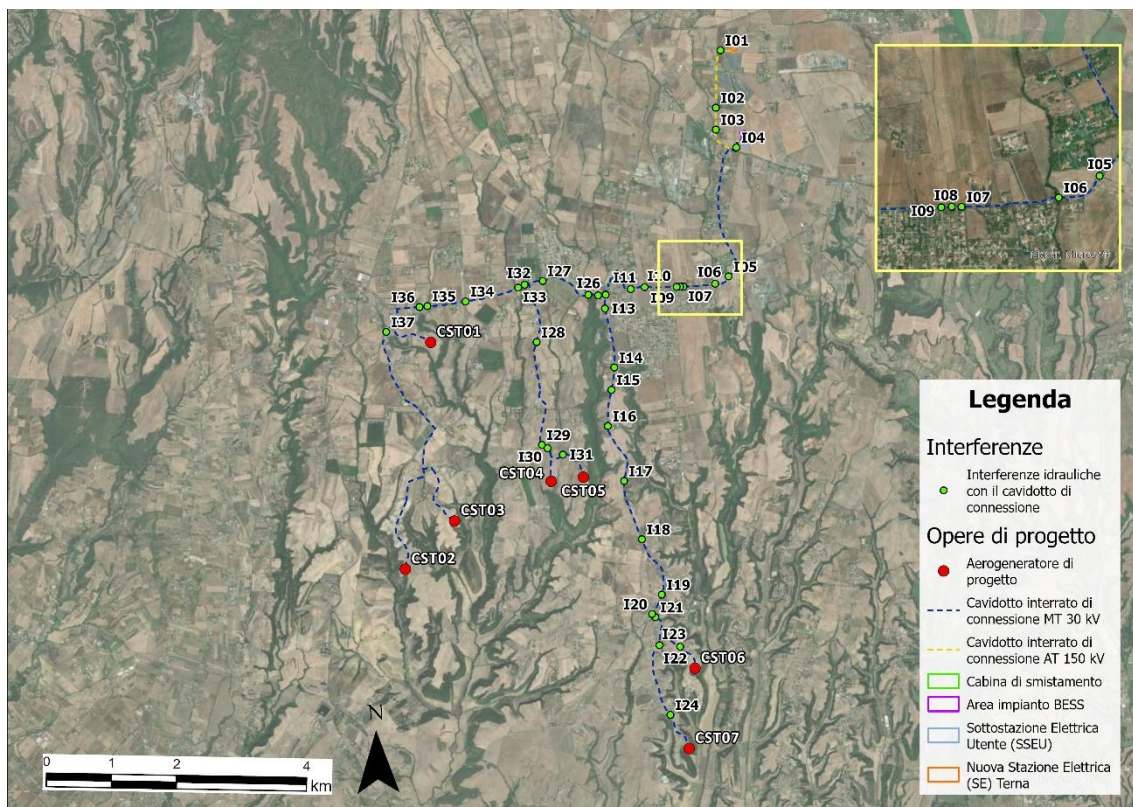


Figura 4-1: Interferenze della linea di connessione con l'idrografia.

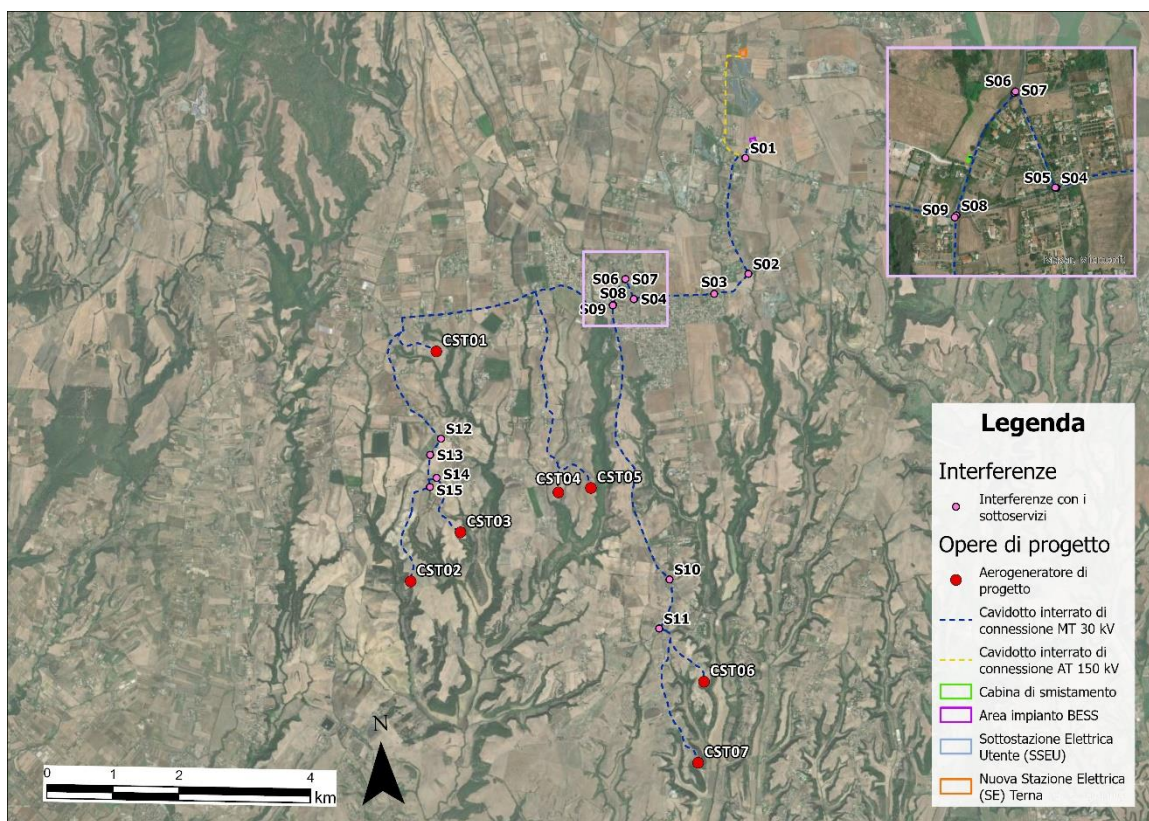


Figura 4-2: Interferenze della linea di connessione con i sottoservizi



Tabella 4.1: Elenco delle interferenze della linea di connessione con l'idrografia e i sottoservizi (Sistema di riferimento delle coordinate WGS 1984 - Gradi decimali) – Il nome dell'elemento idrico interferente, quando presente, fa riferimento al reticolo idrografico DBPrior10K o, per l'interferenza I34, al reticolo idrografico dell'IGM

ID	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO ATTRAVERSATO	FONTE PRINCIPALE	RISOLUZIONE	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
S01	Interferenza Strada Provinciale	SP493	Immagini satellitari	TOC	12,268229	42,036632
S02	Interferenza Strada Comunale	Via di Tragliatella	Immagini satellitari	TOC	12,267974	42,020778
S03	Interferenza Strada Comunale	Via Fobello	Immagini satellitari	TOC	12,26158	42,018244
S04	Interferenza Acquedotto	Acquedotto	IGM	TOC	12,246884	42,01793
S05	Interferenza Strada Comunale	Via Casasco/ Via dell'Acquedotto	Immagini satellitari	TOC	12,246831	42,017942
S06	Interferenza Strada Provinciale	SP15b	Immagini satellitari	TOC	12,245445	42,020728
S07	Interferenza Acquedotto	Acquedotto	IGM	TOC	12,245404	42,020688
S08	Interferenza Strada Comunale	Via di Tragliatella	Immagini satellitari	TOC	12,243009	42,017249
S09	Interferenza Strada Provinciale	SP15b	Immagini satellitari	TOC	12,242944	42,017194
S10	Interferenza Strada Comunale	Via Tulliana	Immagini satellitari	TOC	12,251421	41,979505
S11	Interferenza Strada Provinciale	SP15b	Immagini satellitari	TOC	12,249173	41,97284
S12	Interferenza Strada Comunale	Via delle Pertucce	Immagini satellitari	TOC	12,210592	41,999876
S13	Interferenza Strada Comunale	Via L. de Gregori	Immagini satellitari	TOC	12,208513	41,997701



ID	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO ATTRAVERSATO	FONTE PRINCIPALE	RISOLUZIONE	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
S14	Interferenza Strada Comunale	Via A. Ademollo	Immagini satellitari	TOC	12,209532	41,994542
S15	Interferenza Strada Comunale	Via delle Pertucce	Immagini satellitari	TOC	12,208214	41,993328
I01	Interferenza elemento idrico	Fosso delle Rogare	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,266101	42,050642
I02	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,264871	42,042723
I03	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,264682	42,039712
I04	Interferenza elemento idrico	Fosso delle Rogare	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,268365	42,037153
I05	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,266014	42,019338
I06	Interferenza elemento idrico	Rio Maggiore/Fosso Pietroso/Fosso di S. Stefano; Corso d'acqua demaniale	Reticolo Idrografico Lazio e DBPrior10K	TOC	12,263478	42,018428
I07	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	IGM	TOC	12,257577	42,018176
I08	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,256981	42,018189
I09	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,256342	42,018192
I10	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,250363	42,018334
I11	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	TOC	12,247766	42,018112



ID	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO ATTRAVERSATO	FONTE PRINCIPALE	RISOLUZIONE	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
I12	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,243106	42,01749
I13	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,242869	42,015554
I14	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,244168	42,007377
I15	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,243514	42,004295
I16	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,242589	41,9993
I17	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,245197	41,991634
I18	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	IGM	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,248079	41,983474
I19	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,251397	41,975738
I20	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore + manufatto idraulico	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,249452	41,973107
I21	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	IGM	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,250016	41,972643
I22	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	IGM	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,254405	41,968434
I23	Interferenza elemento idrico	Rio della riserva del fico; Corso d'acqua demaniale	IGM	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,250621	41,968769
I24	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,252132	41,959086
I25	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,241712	42,017418



ID	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO ATTRAVERSATO	FONTE PRINCIPALE	RISOLUZIONE	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
I26	Interferenza elemento idrico	Fosso delle cadute; Corso d'acqua demaniale	Reticolo Idrografico Lazio e DBPrior10K	TOC	12,239911	42,017552
I27	Interferenza elemento idrico	Fosso della Selciatella	Reticolo idrografico DBPrior10K	TOC	12,231513	42,019707
I28	Interferenza elemento idrico	Idrografia minore	Immagini satellitari	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,22996	42,011276
I29	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,230227	41,997066
I30	Interferenza elemento idrico	Fosso della Selciatella; Corso d'acqua demaniale	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,23123	41,996561
I31	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,234052	41,995598
I32	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	Immagini satellitari	TOC	12,228153	42,019279
I33	Interferenza elemento idrico	Fosso di Tragliatella; Corso d'acqua demaniale	Reticolo Idrografico Lazio e DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,226897	42,018917
I34	Interferenza elemento idrico	Fosso della Cadutella; Corso d'acqua demaniale	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,217066	42,017285
I35	Interferenza elemento idrico	Fosso del Farnese; Corso d'acqua demaniale	Reticolo Idrografico Lazio e DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,209953	42,016821
I36	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua demaniale	Reticolo idrografico DBPrior10K	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,208517	42,016747
I37	Interferenza elemento idrico	Corso d'acqua	IGM	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	12,202141	42,01348

Per il superamento delle interferenze del cavidotto di connessione con la viabilità esistente (S01, S02, S03, S05, S06, S08, S09, S10, S11, S12, S13, S14 e S15) e con l'acquedotto (S04 e S07), si è previsto di adottare, in via preliminare, la tecnologia TOC. Tuttavia, in fase esecutiva, si potrà valutare di ricorrere ad altre tecnologie trenchless o allo scavo tradizionale per la posa interrata del cavidotto. Nel caso delle



interferenze con l'acquedotto, la tecnologia più opportuna verrà definita sulla base della profondità d'interramento delle tubazioni e delle prescrizioni specifiche del gestore del servizio idrico integrato, mentre, nel caso delle interferenze con la viabilità, si valuterà con il gestore della strada la soluzione progettuale più conveniente.

Infine, si riporta una scheda riepilogativa e specifica della localizzazione e delle modalità di attraversamento dei corsi d'acqua demaniali (Tabella 4.2).

Tabella 4.2: Elenco delle interferenze con corsi d'acqua demaniali (Sistema di riferimento delle coordinate WGS84 UTM Zone 33N – gradi decimali)

ID	ELEMENTO ATTRAVERSATO	RISOLUZIONE	UBICAZIONE CATASTALE – PARTICELLE LIMITROFE	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
106	Rio Maggiore/Fosso Pietroso/Fosso di S. Stefano; Corso d'acqua demaniale	TOC	Foglio 27, Part 743 Foglio 91, Part 477 Foglio 92, Part 486 Foglio 93, Part 958	12,263478	42,018428
123	Rio della riserva del fico; Corso d'acqua demaniale	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	Foglio 161, Part 549, 24	12,250621	41,968769
126	Fosso delle cadute; Corso d'acqua demaniale	TOC	Foglio 156, Part 20	12,239911	42,017552
130	Fosso della Selciatella; Corso d'acqua demaniale	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	Foglio 148, Part 672, 230	12,23123	41,996561
133	Fosso di Tragliatella; Corso d'acqua demaniale	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	Foglio 24, Part 1045 Foglio 148, Part 1	12,226897	42,018917
134	Fosso della Cadutella; Corso d'acqua demaniale	Trenchless/cavo interrato	Foglio 23, Part 1131 Foglio 147, Part 404	12,217066	42,017285
135	Fosso del Farnese; Corso d'acqua demaniale	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	Foglio 23, Part 51, 55	12,209953	42,016821
136	Corso d'acqua demaniale	Trenchless/ Scavo a cielo aperto	Foglio 23, Part 50, 51	12,208517	42,016747