



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNE DI CALATAFIMI SEGESTA
COMUNE DI SANTA NINFA
COMUNE DI GIBELLINA

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 8 AEROGENERATORI DA 6 MW CIASCUNO PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW DENOMINATO "BORGO EREDITA" SITO NEL COMUNE DI CALATAFIMI SEGESTA (TP) IN LOCALITÀ BORGO EREDITA E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLO STESSO SITE NEI COMUNI DI SANTA NINFA (TP) E GIBELLINA (TP)

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



TITOLO

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Giocchino Ruisi
All. Arch. Flavia Termini
Ing. Giuseppina Brucato
Arch. Eugenio Azzarello

Ing. Francesco Lipari
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Agr. e For. Michele Virzi
Dott. Martina Affronti

Dott. Valeria Croce
Dott. Irene Romano
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

ERIN-BE_R_07_A_D

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

Sommario

PREMESSA.....	2
1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
2 INTRODUZIONE AL PROGETTO	3
2.1 Inquadramento territoriale	3
2.2 Inquadramento territoriale e idro-geomorfologico.....	5
2.3 Descrizione generale dell'intervento	6
2.3.1 Descrizione del tracciato del cavidotto di connessione.....	8
3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	10
3.1 Caratteristiche dei cavi di potenza	10
3.2 Caratteristiche sezioni e tipici posa cavidotti	10
4 TIPOLOGIA DI INTERFERENZE.....	16
4.1 Individuazione delle interferenze.....	16
4.2 Risoluzione interferenze	17
4.2.1 Attraversamento corsi d'acqua.....	17
4.2.2 Superamento di sottoservizi.....	20
4.2.3 Attraversamento condotte idriche	23
4.3 Interferenze dei trasporti speciali	24
4.3.1 Interferenze con ostacoli sospesi in quota	25
4.3.2 Interferenze con ostacoli stradali	25

PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione sulle Interferenze**, parte integrante del Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 8 aerogeneratori da 6,0 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 48 MWp.

L'impianto in progetto ricade nel comune di Calatafimi Segesta (TP), in località Borgo Eredita, mentre le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso interessano anche i Comuni di Gibellina (TP) e Santa Ninfa (TP).

La società realizzatrice dell'impianto è **Edison Rinnovabili S.p.A.** In circa 130 anni di storia aziendale, Edison ha saputo consolidarsi ed ampliarsi nei molteplici settori in cui è presente, e in particolare in quello della produzione, distribuzione e vendita di energia elettrica; i parchi di produzione energetica di Edison sono altamente sostenibili, flessibili ed efficienti e sono composti da impianti termoelettrici a ciclo combinato a gas (CCGT), impianti idroelettrici, eolici, solari e a biomasse.

Oggi Edison è il secondo operatore in Italia nel settore eolico (con una capacità installata concentrata soprattutto nel Mezzogiorno) e si configura come un operatore integrato lungo la filiera eolica con attività che vanno dalla produzione alla gestione e manutenzione degli impianti fino alla vendita dell'energia.

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi per la realizzazione del presente progetto:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- Testo Unico dell'edilizia - D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;
- DL 9 aprile 2008 n°81 "Tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Normativa CEI di settore;
- DPR 447/91: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti";

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e ss. mm. e ii., P.A.I., approvato secondo le procedure di cui all'art. 130 della Legge Regionale n. 6 del 3 maggio 2001 "Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2001";
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.lgs. n. 259 del 2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche" e ss.mm.ii;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- Decreto del Ministero dell'Interno del 24/11/1984 e s.m.i.: Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzo del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 17/04/2008: 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;

Trovano comunque applicazione le norme di buona tecnica emanate dai relativi enti di unificazione italiani ed internazionali.

2 INTRODUZIONE AL PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale

Il parco eolico in progetto si trova nel comune di Calatafimi Segesta (TP), a Sud-Est dell'omonimo centro abitato in località Borgo Eredita. La SSE utente di trasformazione 30/150 kV e la stazione di connessione alla RTN saranno invece site nel comune di Santa Ninfa (TP) in località Rampinzeri - Case Pantano.

Il sito del parco eolico è facilmente raggiungibile dall'autostrada A29 Palermo-Mazara del Vallo, uscendo allo svincolo di Salemi-Gibellina e imboccando la SS188, quindi la SP37 e infine la SP 41 o la SB 14 che, oltrepassando l'autostrada, permettono l'accesso alle strade locali che servono i fondi interessati dal parco eolico. La viabilità di accesso agli aerogeneratori ricalcherà in gran parte i tracciati delle strade interpoderali esistenti. Soltanto per alcuni aerogeneratori sarà necessario realizzare nuove piste.

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) ricade nel Foglio 257-I-SE, mentre le opere di connessione interessano anche il Foglio 257-II-NE. In relazione alla Carta tecnica regionale in scala 1:10000 invece il parco eolico ricade nei Fogli 606110, 606150 e 606160, mentre le opere di connessione interessano anche il Foglio 618030.

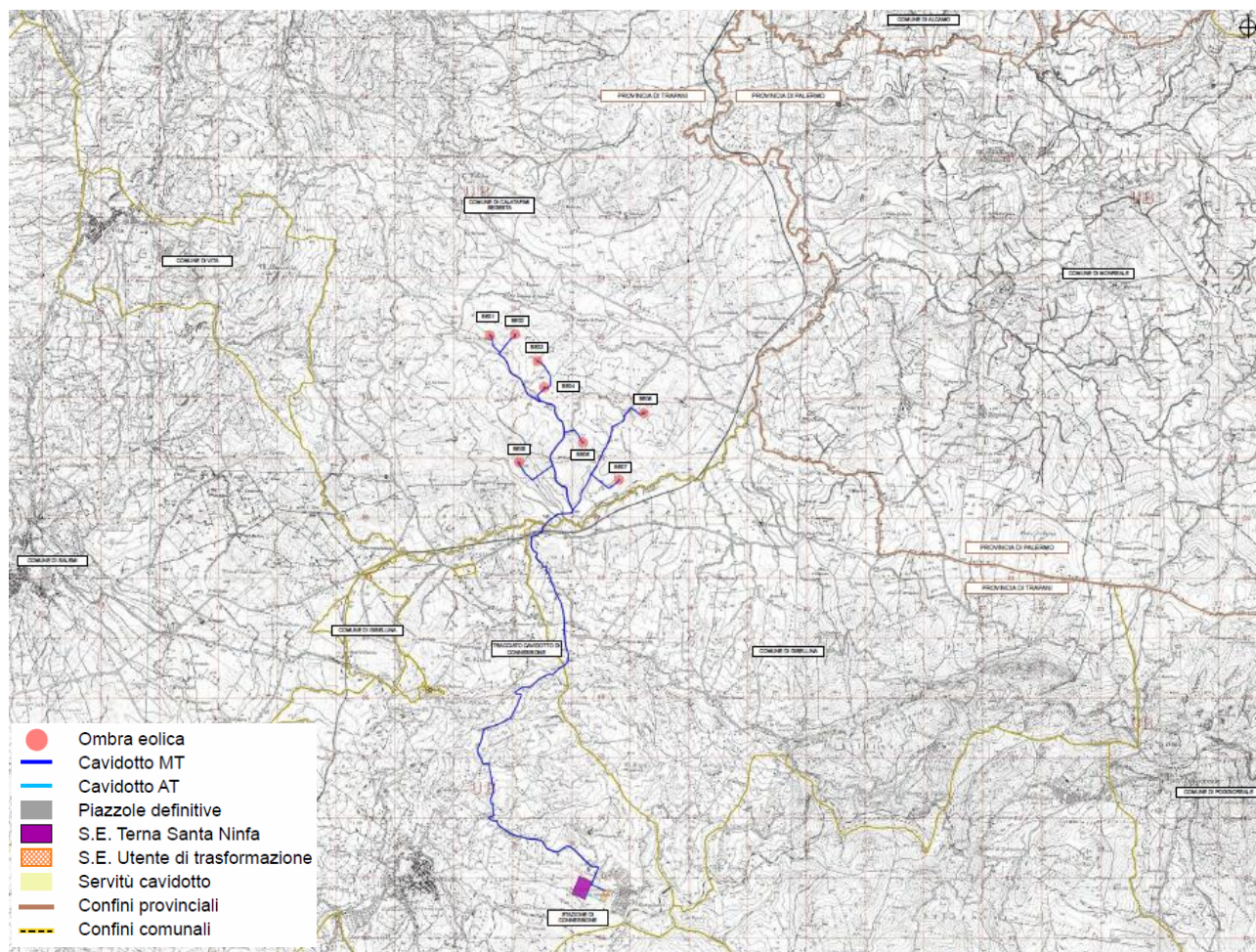


Figura 1 - Inquadramento cartografico su IGM dell'intervento

Di seguito si riporta modello, denominazione, posizione geografica e catastale degli aerogeneratori che compongono il parco eolico di progetto.

Identificativo aerogeneratore	Coordinate WGS84		Identificativo Catastale		
	Latitudine	Longitudine	Comune	Foglio	Particella
BE01	37°51'18.73"	12°53'31.51"	Calatafimi Segesta (TP)	117	57
BE02	37°51'19.72"	12°53'48.97"	Calatafimi Segesta (TP)	117	21
BE03	37°51'5.49"	12°54'4.99"	Calatafimi Segesta (TP)	119	17
BE04	37°50'51.28"	12°54'10.08"	Calatafimi Segesta (TP)	119	120
BE05	37°50'10.72"	12°53'53.79"	Calatafimi Segesta (TP)	118	112
BE06	37°50'22.10"	12°54'37.86"	Calatafimi Segesta (TP)	125	12
BE07	37°50'2.46"	12°55'3.56"	Calatafimi Segesta (TP)	127	17
BE08	37°50'38.64"	12°55'19.76"	Calatafimi Segesta (TP)	126	159

Tabella 1 - Modello macchina, identificativo, coordinate ed identificativi catastali

2.2 Inquadramento territoriale e idro-geomorfologico

La porzione di territorio comunale di Calatafimi Segesta (TP) interessata dal progetto in esame appare caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare e da pendenze relativamente modeste; la quota altimetrica media dei siti interessati è compresa tra 194 m s.l.m. (in corrispondenza dell'aerogeneratore BE07) e 306 m s.l.m. (in corrispondenza dell'aerogeneratore BE01) e la ventosità a 100 metri di altezza, come riportato dal CESI, è compresa tra 6 m/s e 7 m/s.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto eolico in località Borgo Eredita è particolarmente adatto allo sfruttamento dell'energia del vento mediante aerogeneratori, posti lungo linee in taluni casi ortogonali alle direzioni prevalenti del vento e in altri, posti nella direzione prevalente del vento, opportunamente distanziati tra loro per limitare i fenomeni di interferenza tra le macchine lungo tali direzioni.

La copertura vegetale dell'area di intervento è determinata fondamentalmente dall'uso agricolo, che va dal seminativo al vigneto, con una marginale presenza di uliveti. La vegetazione spontanea trova spazio soltanto lungo le incisioni vallive, sulle sponde dei diversi laghetti artificiali presenti o nelle porzioni dei fondi non adatte all'uso colturale.

Dal punto di vista meteo-climatico, l'area di intervento presenta un clima tipicamente temperato-caldo. Le stazioni di rilevamento di Partanna e Calatafimi indicano una temperatura media annuale di 17°C, con una escursione termica annua di 15 - 16,5°C. Le minime, nelle aree interne collinari della Provincia di Trapani, quale quella in cui insiste l'impianto, possono scendere fino a 5-6°C (il mese più freddo è quello di febbraio). Le temperature massime medie oscillano, invece, tra 30 e 31°C, con massimi assoluti anche fino a 40°C.

Al fine di indagare dal punto di vista geotecnico i terreni interessati dall'intervento saranno realizzati alcuni pozzetti geognostici esplorativi, eseguiti in corrispondenza delle aree prescelte per l'ubicazione dei singoli generatori eolici, che permetteranno la determinazione dei litotipi soggiacenti.

2.3 Descrizione generale dell'intervento

La tecnologia eolica consente di convertire la forza cinetica del vento in energia meccanica o elettrica. Le pale della turbina sono progettate in modo tale da sfruttare l'energia cinetica del vento e trasformarla in un movimento rotatorio della turbina. Questo movimento viene quindi utilizzato per generare energia elettrica utilizzando un generatore elettrico collegato all'albero della turbina. Le turbine eoliche sono comunemente utilizzate per generare energia elettrica in grandi parchi eolici, dove molte turbine sono collegate alla rete elettrica per alimentare case e imprese.

Un impianto eolico è, dunque, costituito da un gruppo di aerogeneratori disposti sul territorio e interconnessi tra loro con linee elettriche interrato e strade di accesso, in grado di produrre energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento. L'energia eolica rappresenta, oggi, una delle fonti energetiche rinnovabili più efficienti e pulite, dal momento che non comporta emissioni di CO₂ e consumo di suolo significativo.

Gli aerogeneratori presi a riferimento in questa fase della progettazione sono macchine VESTAS di *grande taglia*. In generale, le macchine di grande taglia sono molto performanti dal punto di vista della produzione energetica e con efficienza maggiore rispetto a formati di macchina inferiori.

L'aerogeneratore si compone di una **torre tubolare** ancorata al suolo (diametro alla base di circa 4 metri, altezza al mozzo fino a 114 metri), cui è fissata la **navicella** (o gondola) costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno della navicella si trovano:

- L'albero di trasmissione lento (o albero principale);
- Il moltiplicatore di giri;
- L'albero veloce;
- Il generatore elettrico;

- I dispositivi ausiliari.

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento è montato il **rotore**, costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate 3 pale in vetroresina. Il diametro massimo del rotore sarà di 155 metri e l'altezza totale dell'aerogeneratore non supererà i 180 metri. La navicella è in grado di ruotare intorno a un asse verticale allo scopo di mantenere l'asse del rotore sempre parallelo alla direzione del vento (imbardata). Cavi elettrici convogliano al suolo l'energia elettrica generata nella rotazione del rotore al trasformatore posto nella navicella stessa per l'innalzamento di tensione della corrente. La corrente in uscita dal trasformatore, in media tensione, è quindi condotta alla SSE utente di trasformazione e, quindi alla stazione di connessione alla RTN mediante cavidotti interrati.

La torre è accessibile attraverso una scala metallica che conduce alla porta di ingresso, posta a circa 3 metri dal livello del suolo. Attraverso un sistema di scale a pioli e pianerottoli di sosta posti all'interno della torre è possibile arrivare alla navicella per i necessari interventi di ispezione e manutenzione. Per ulteriori dettagli sull'aerogeneratore si rimanda alla Relazione tecnica ed agli elaborati di Progetto definitivo.



Figura 2 - Vista frontale del rotore di una turbina Vestas

2.3.1 Descrizione del tracciato del cavidotto di connessione

I cavidotti a 30 kV (media tensione) che originano dalle turbine saranno interrati per tutta la loro estensione lungo viabilità esistente o di progetto. Dal momento che i trasformatori sono allocati all'interno della navicella di ogni aerogeneratore, non vi è la necessità di installare a terra cabine di trasformazione. Non si prevede altresì la realizzazione di alcuna Cabina di Raccolta (CdR) nei pressi delle turbine. Il tracciato dei cavidotti MT e AT è stato ottimizzato per contenere al massimo le escavazioni e le possibilità di interferenza con altri manufatti o elementi del territorio e si articola come descritto nelle tabelle che seguono.

Tracciato cavidotto AT (150 kV)		
Comune di Santa Ninfa (TP)	Estensione cavidotto AT (m)	Tipologia di sedime
Terreno agricolo	340	Agricola
TOTALE	340 m	

Tabella 2 - Percorso del cavidotto AT di connessione

Tracciato cavidotto MT (30 kV)		
Comune di Calatafimi Segesta	Estensione cavidotto (m)	Tipologia di sedime
Piste bianche di nuova realizzazione	2500	Bianca
Strade sterrate esistenti	2257	Bianca
Terreno agricolo	830	Agricola
Strada di Bonifica 14	3954	Asfaltata
<u>Parziale</u>	<u>9541</u>	
Comune di Gibellina	Estensione cavidotto (m)	
Strada di Bonifica 14	146	Asfaltata
Strada Provinciale 37	84	Asfaltata
Strade provinciale 75	1195	Asfaltata
Strada asfaltata esistente	670	Asfaltata
Strade sterrate esistenti	726	Bianca
<u>Parziale</u>	<u>2821</u>	
Comune di Santa Ninfa	Estensione cavidotto (m)	
Altre strade asfaltate esistenti	2644	Asfaltata
Strade sterrate esistenti	1115	Bianca
Strada statale di Gibellina SS119	2345	Asfaltata
Strada interpodereale	438	Agricola
Terreno agricolo	340	Agricola
<u>Parziale</u>	<u>6882</u>	
TOTALE	19244 m	

Tabella 3 - Percorso del cavidotto MT per tipologia di substrato e comune interessato

Il tracciato del cavidotto MT in oggetto si estende, dunque, per una lunghezza complessiva di circa 19 km; si ripartisce dagli aerogeneratori lungo strade interpoderali, provinciali e statali e strade del consorzio di bonifica, attraversando i comuni di Calatafimi Segesta (TP), Gibellina (TP) e Santa Ninfa (TP).

Il tracciato del cavidotto non sempre seguirà perfettamente le strade esistenti, in alcuni casi, presenta deviazioni su percorsi esterni alle stesse allo scopo di rendere minimi gli impatti nelle zone con più elevata presenza di attività antropica, o per agevolare la posa dei cavi.

Il tracciato dei cavidotti è stato condotto secondo i seguenti criteri progettuali:

- Contenere, per quanto possibile, la lunghezza del tracciato sia per occupare la minore porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- Evitare, per quanto possibile, nuclei e centri abitati, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni future;
- Minimizzare le interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Rispettare le distanze minime prescritte dalla normativa vigente da case sparse e isolate;
- Transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità già esistente.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

3.1 Caratteristiche dei cavi di potenza

I cavi di potenza utilizzati potranno essere del tipo con isolamento estruso, mentre il conduttore potrà essere in rame o in alluminio. Il tipico della sezione di questi cavi è riportato nella figura seguente.

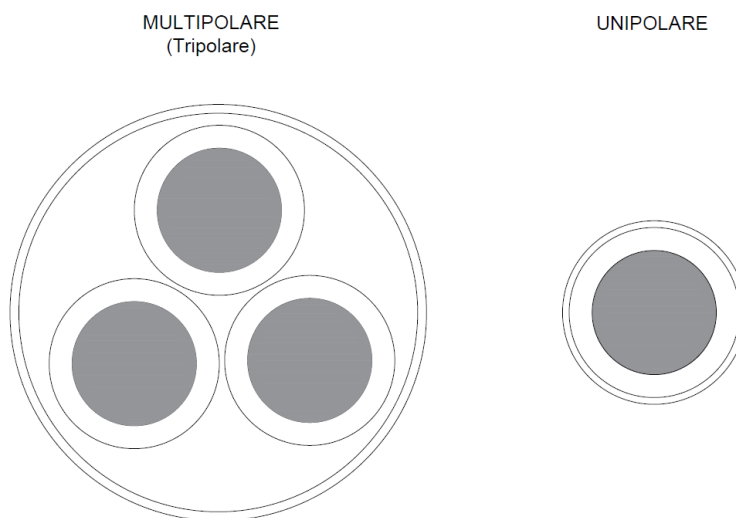


Figura 3 - Tipico cavo di potenza - conduttore metallico (in grigio), isolamento XLPE estruso ed isolamento esterno in polietilene.

3.2 Caratteristiche sezioni e tipici posa cavidotti

I cavi di potenza saranno di norma posati in trincea. Le sezioni di posa potranno variare in funzione del sedime stradale interessato, dei sottoservizi presenti e delle modalità di attraversamento da adottare.

La trincea verrà realizzata in funzione della tipologia di piano di posa interessato:

- Terreno agricolo/coltivato;
- Terreno;
- Strada sterrata;
- Strada asfaltata.

Lo scavo per i cavidotti 30 kV avrà profondità di circa 160 cm se realizzato su terreno agricolo/coltivato e di circa 110 cm se realizzato su terreno, strada sterrata e/o strada asfaltata; la

larghezza dello scavo, di 50/60/90/120 cm, varierà in funzione del numero di terne posizionate (una, due, tre, quattro terne).

Lo scavo, invece, per i cavidotti 150 kV avrà profondità di 160 cm e presenterà una larghezza di scavo di 50 cm se costituiti da una terna e 80 cm se costituiti da due terne.

I cavidotti saranno posati e annegati all'interno di materiale di classe A1, a circa 10 cm dal fondo dello scavo.

Per le installazioni in trincea al di sotto del sedime stradale i cavi saranno posati per tratte successive, e le buche giunti verranno localizzate o in corrispondenza delle piazzole di sosta presenti lungo il percorso o in altri siti attigui alla carreggiata o comunque in punti tale da poter assicurare al transito in linea generale almeno metà della carreggiata, cercando di limitare al massimo i disagi indotti.

In corrispondenza degli attraversamenti di svincoli, linee ferroviarie, attraversamento idraulico, corsi d'acqua a regime fluviale e torrentizio o di altro servizio, il passaggio del cavo potrà essere realizzato con differenti metodologie applicative.

In particolare, nel caso di attraversamento idraulico e/o di attraversamento di canali in terra sarà possibile utilizzare il sistema dello spingitubo o perforazione teleguidata (T.O.C.), metodologia che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti poiché attraversate in sottopasso.

Di seguito vengono mostrate le sezioni ed i tipici di scavo e posa su terreno agricolo/coltivato, terreno, strade sterrate e strade asfaltate. Nello specifico verranno rappresentate le sezioni tipo cavidotti 30 kV costituiti da quattro terne, le quali presentano un ingombro in larghezza maggiore rispetto ai cavidotti a una, due e tre terne; e le sezioni tipo cavidotti 150 kV a due terne. Per maggiori informazioni sui tipici di posa cavidotto consultare le tavole ERIN-BE_T_41_A_D_Particolari costruttivi - Sezioni tipo cavidotti 30 kV e ERIN-BE_T_05_A_C_ Particolari costruttivi - Sezioni tipo cavidotti 150 kV.

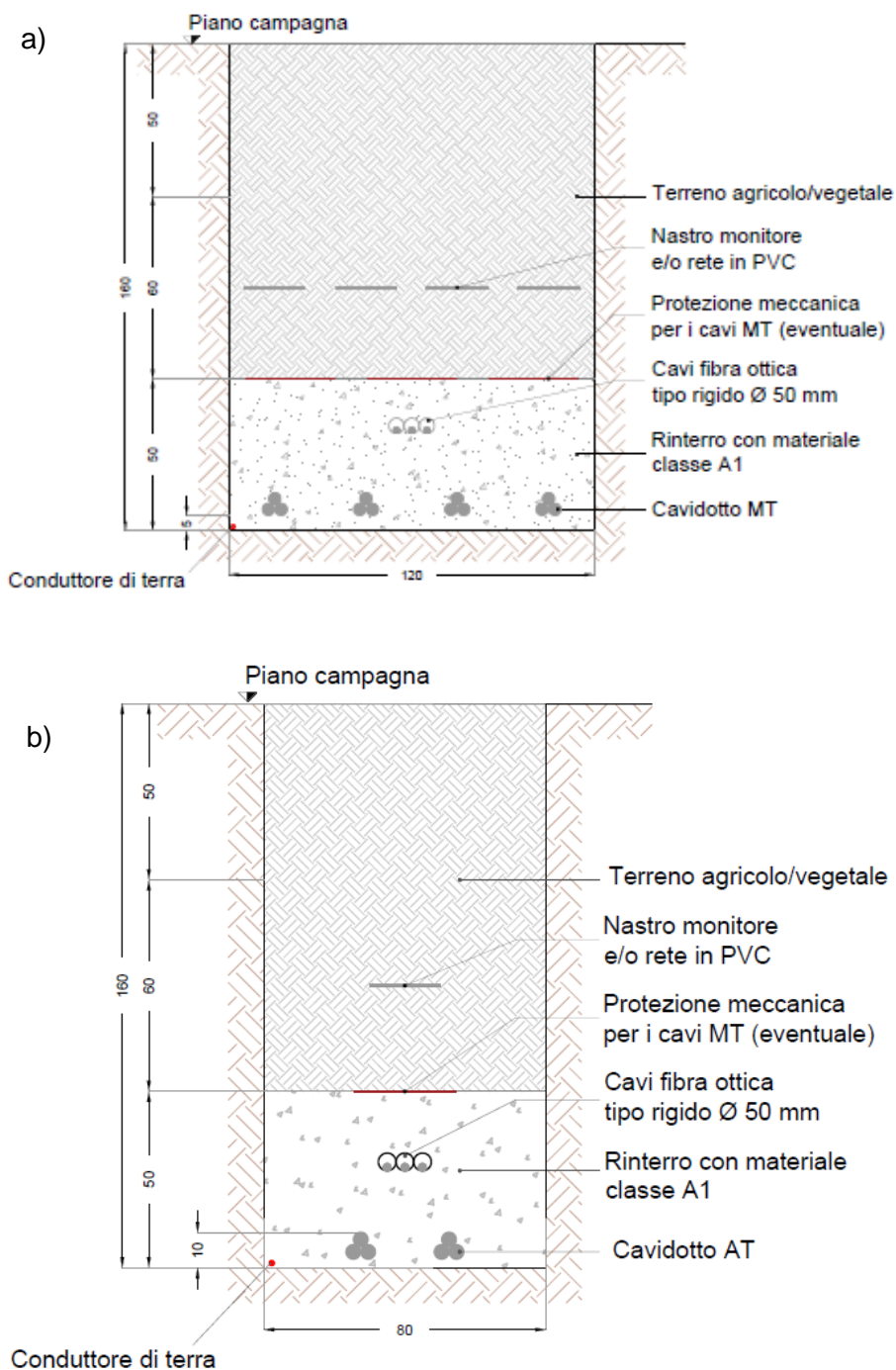


Figura 4 - Sezione tipo cavidotto su terreno agricolo/coltivato: (a) Cavidotto 30 kV; (b) Cavidotto 150 kV

In alcuni casi, per la posa in terreno agricolo/coltivato, i cavi potranno essere posati in trincea a profondità di circa 1,60 m, per evitare eventuali interferenze con le macchine agricole (aratro, etc.). Generalmente il terreno vegetale e il terreno agricolo sono momentaneamente separati dal resto del materiale scavato, accantonati nei pressi dello scavo e riutilizzati per rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante.

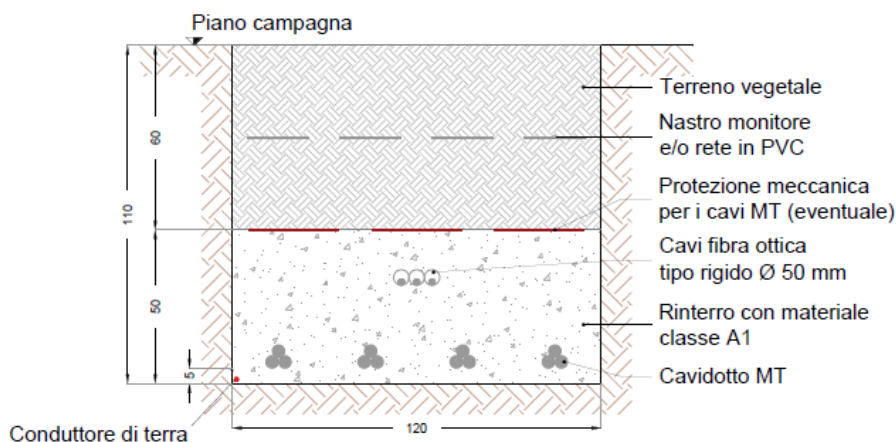


Figura 5 - Sezione tipo cavidotto su terreno

Nel caso di scavo su terreno, al di sopra del nastro monitor verrà posato uno strato di terreno; generalmente si utilizza il terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

Nel caso di attraversamenti o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in calcestruzzo, per tutta la durata dell'interferenza.

Nella suddetta fattispecie non è stata riportata la sezione tipo cavidotto 150 kV su terreno, poiché non sono previsti attraversamenti del cavidotto 150 kV su terreno vegetale.

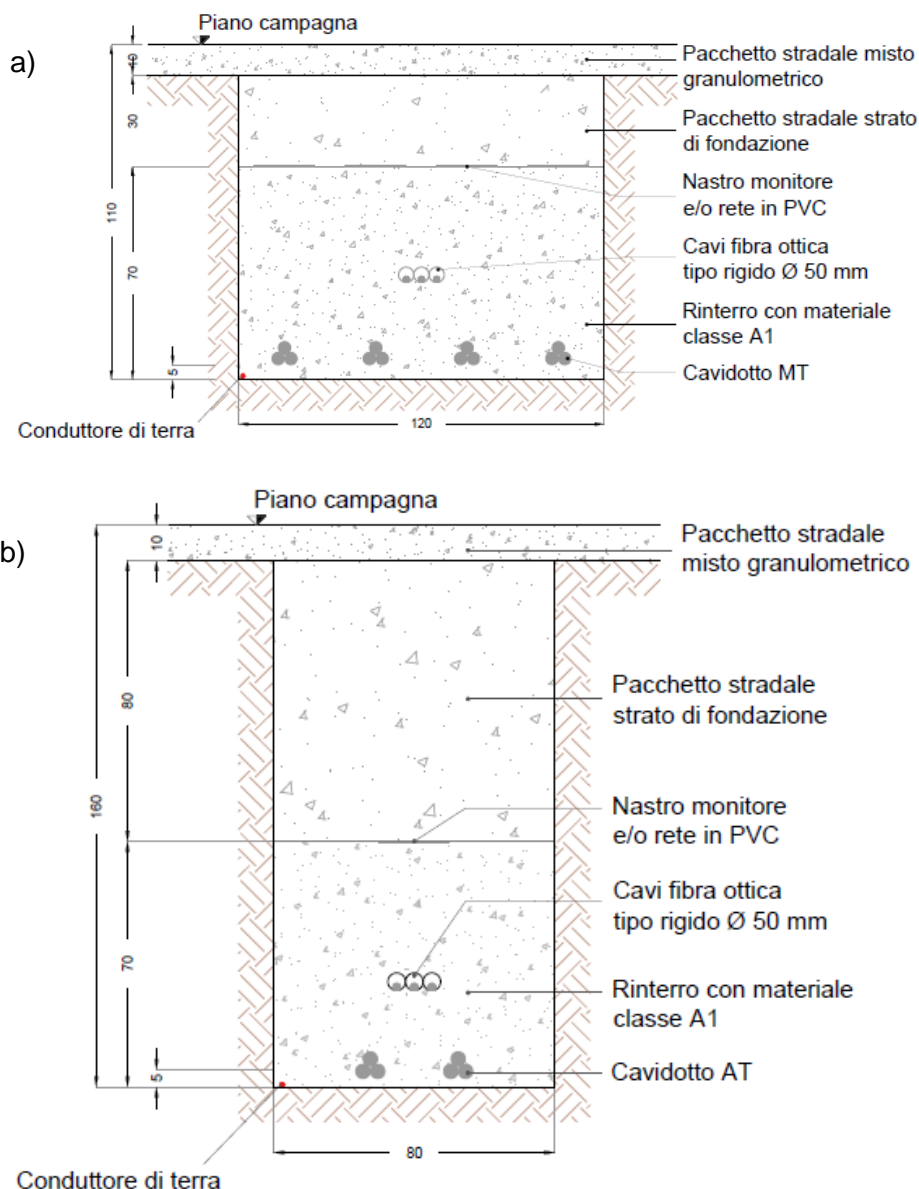


Figura 6 - Sezione tipo cavidotto su strada sterrata: (a) Cavidotto 30 kV; (b) Cavidotto 150 kV

Lo scavo su strade sterrate prevede che al di sopra del nastro monitore verrà realizzato il pacchetto stradale, con la seguente stratigrafia:

- Strato fondazione stradale con tout-venant di cava, rullato e compattato, di granulometria 40 - 60 mm, per uno spessore complessivo di 30 cm per cavidotto 30 kV e 80 cm per cavidotto 150 kV;
- Strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20 - 40 mm, spessore complessivo 10 cm.

Infine si ripota la sezione tipo cavidotto su strada asfaltata.

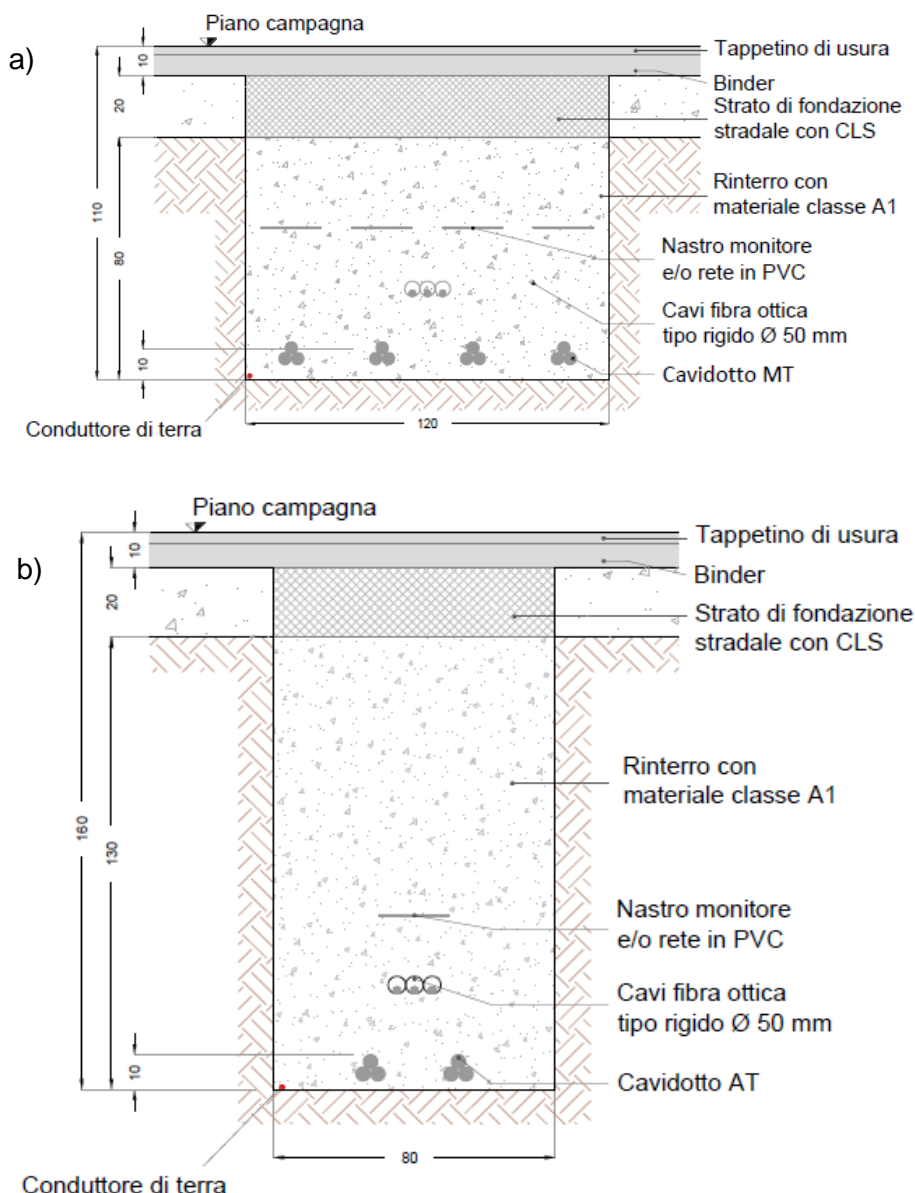


Figura 7 - Sezione tipo cavidotto su strada asfaltata: (a) Cavidotto 30 kV; (b) Cavidotto 150 kV

Lo scavo su strade asfaltate è costituito dal nastro monitore al di sopra del quale sarà posto un ulteriore strato di re-interro con materiale classe A1.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- Strato di fondazione stradale con calcestruzzo, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- Posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 10 cm;
- Posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso. Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

4 TIPOLOGIA DI INTERFERENZE

Nella realizzazione del percorso del cavidotto è possibile riscontrare delle interferenze tra le opere progettate e le infrastrutture esistenti. È importante che le opere siano eseguite secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle norme che regolano la materia.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- *Interferenze aeree*, che comprendono tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- *Interferenza superficiale*, che comprendono le linee ferroviarie, e i canali e i fossi irrigui a cielo aperto;
- *Interferenza interrata*, che comprende i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

Sono state ricercate le seguenti tipologie di interferenze:

- A) Corso d'acqua o impluvio;**
- B) Tombino;**
- C) Ponte;**
- D) Attraversamenti acquedotti o sottoservizi;**
- E) Attraversamento T.O.C.**

4.1 Individuazione delle interferenze

L'analisi effettuata, in riferimento al percorso interessato dal cavidotto di connessione, ha permesso di censire 38 punti di interferenza:

- n. 5 attraversamenti corso d'acqua o impluvi
- n. 23 attraversamenti tombino;
- n. 3 attraversamenti acquedotti o sottoservizi;
- n. 7 attraversamenti T.O.C.

Nello specifico sono state censite le seguenti interferenze lungo il tracciato del cavidotto, dall'area di impianto sino alla stazione di connessione:

STRADA PERCORSATA	TIPOLOGIA DI INTERFERENZA	N. INTERFERENZA
Comune di Calatafimi Segesta		
Strada da realizzare	Corso d'acqua o impluvi	3
	T.O.C.	2
Strada di bonifica 14	Tombino	11
Strada sterrata esistente	Tombino	2
	Acquedotti o sottoservizi	2
	T.O.C.	2
Comune di Gibellina		
Strada di bonifica 14	Corso d'acqua o impluvi	1
	T.O.C.	3
	Acquedotti o sottoservizi	1
Strada Provinciale 75	Tombino	2
Strada asfaltata esistente	Tombino	2
Comune Santa Ninfa		
Strada da realizzare	Tombino	1
Strada Statale di Gibellina	Tombino	5
	Corso d'acqua o impluvi	1

Tabella 4 - Interferenze lungo il tracciato del cavidotto

Per un quadro di insieme delle interferenze riscontrate è possibile consultare la tavola ERIN-BE_T_13_A_D_Individuazione interferenze su CTR.

In fase esecutiva si valuteranno eventuali interferenze non censite in questa fase perché non rilevate o perché nuove.

4.2 Risoluzione interferenze

Di seguito vengono espone le metodologie di risoluzione in funzione della tipologia di interferenza, anche per eventuali tipologie non censite durante i sopralluoghi che potrebbero rinvenirsi in fase di progettazione esecutiva o di cantiere.

4.2.1 Attraversamento corsi d'acqua

Nel caso di attraversamento di corsi d'acqua le soluzioni da adottare variano in funzione del tipo di attraversamento che occorre effettuare e se gli attraversamenti vengono effettuati in corrispondenza di ponti o meno.

Al fine di annullare completamente l'impatto dell'opera con gli elementi del reticolo idrografico superficiale, e superare l'interferenza, verrà prescelta una tra le seguenti soluzioni tecniche, anche in base alle indicazioni del gestore dell'infrastruttura:

- Staffaggio del cavo su mensola lungo l'impalcato del ponte;
- Superamento del fiume lungo l'alveo con cavo interrato mediante perforazione teleguidata.

Di seguito è riportato un esempio di passaggio del cavidotto lungo ponte.

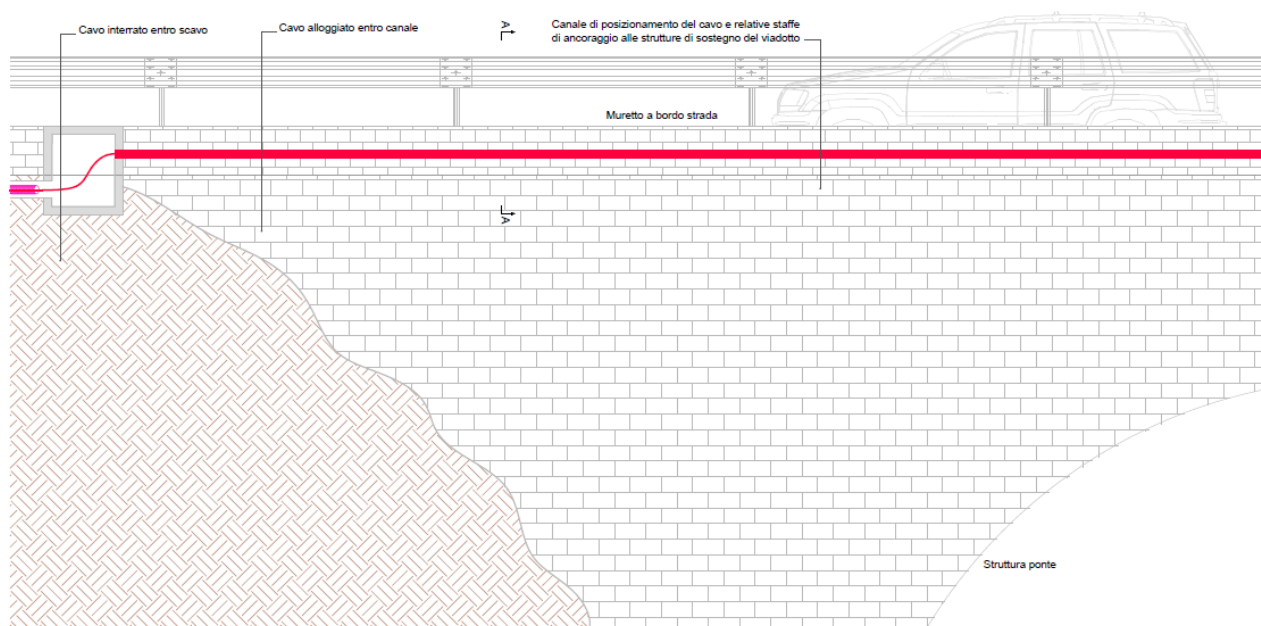


Figura 8 - Attraversamento corso d'acqua mediante staffaggio su ponte

Nel caso di attraversamento di canali, in assenza di ponti o nel caso in cui non fosse possibile attuare lo staffaggio su ponte, sarà possibile intervenire con la perforazione teleguidata (T.O.C.) come illustrato nella figura che segue.

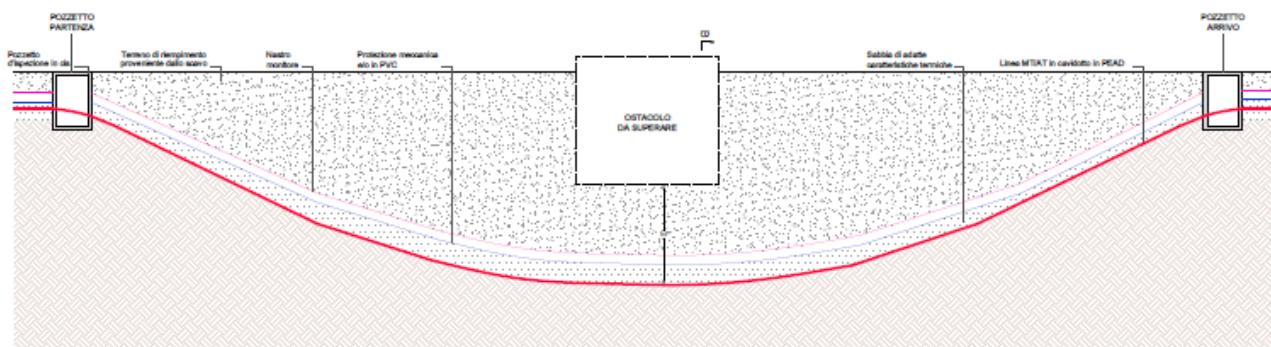


Figura 9 - Tipologico installazione teleguidata T.O.C.

Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una porta-sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Nell'eventualità di attraversamento di un piccolo canale o corso d'acqua da parte di una pista di impianto si prevede la posa di una condotta corrugata opportunamente dimensionata per accogliere la portata corrispondente a un tempo di ritorno di 50 anni passante al di sotto del rilevato stradale. Il rilevato sarà protetto da un'opera muraria rivestita in pietra locale cromaticamente simile alle rocce naturali rinvenibili in situ (lato monte) e da una piccola scogliera in pietrame sciolto delle stesse caratteristiche litologiche e cromatiche (lato valle).

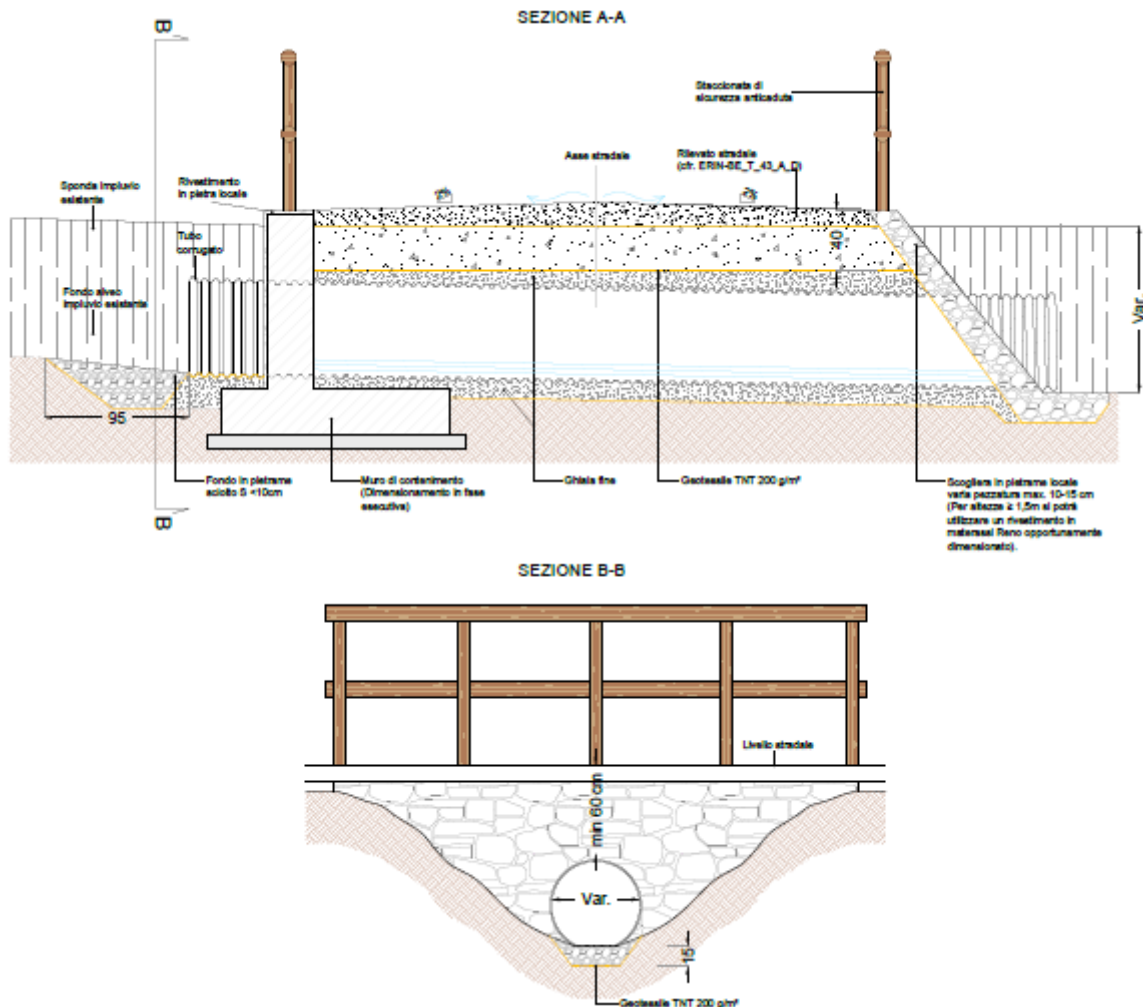


Figura 10 - Opere di attraversamento idraulico

4.2.2 Superamento di sottoservizi

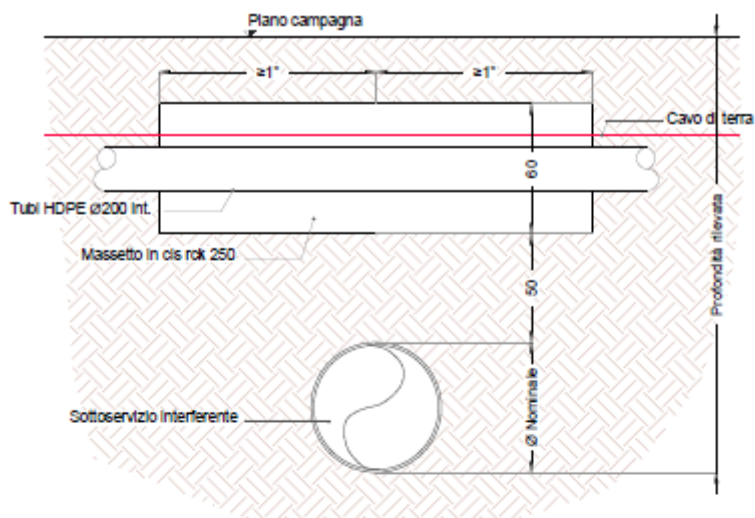
Per il superamento di sottoservizi esistenti si potrà ricorrere a

1. Sovrappasso rialzato in tubo;
2. Sovrappasso interrato in tubo;
3. Sottopasso interrato in tubo.

In caso di presenza di tombini e/o condotte idrauliche esistenti è possibile anche qui applicare la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), o la tecnica dello spingitubo che risulta anch'essa una delle soluzioni più efficaci per l'installazione di sottoservizi, limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista di canalizzazioni esterne.

Nel caso in oggetto la soluzione prevista prevede la posa del cavo entro corrugato opportunamente protetto tramite cls. posato in opera al fine di consentire la posa anche a quote differenti.

Le seguenti immagini mettono in chiaro alcuni esempi di tipici impiegati per sopra o sotto-attraversamenti di tombini idraulici, condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato del cavidotto di progetto.



SEZIONE TRASVERSALE

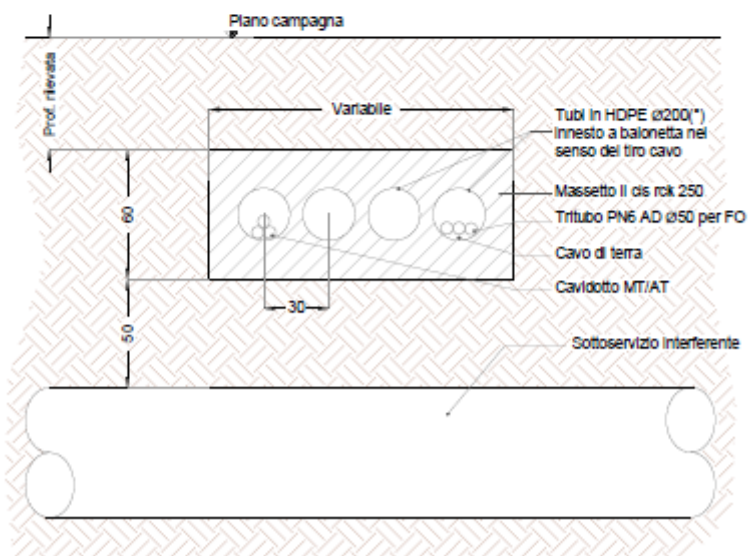
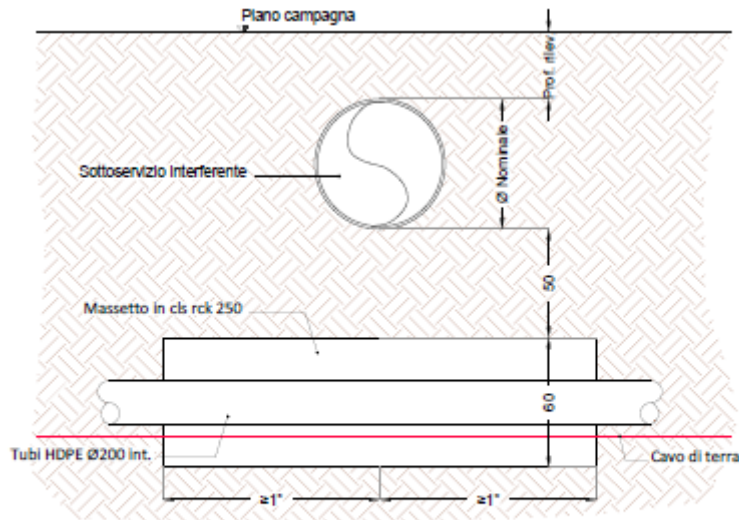


Figura 11 - Superamento di sottoservizio mediante sovrappasso interrato



SEZIONE TRASVERSALE

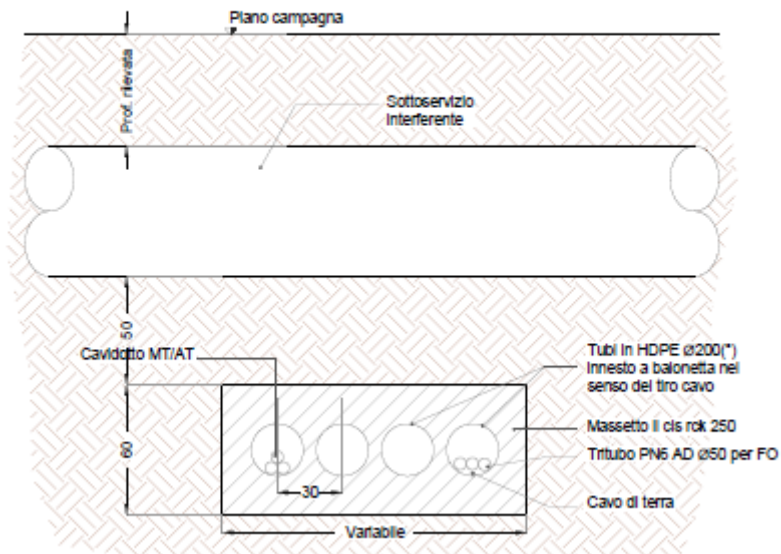


Figura 12 - Superamento di sottoservizio mediante sottopasso interrato

Un'ulteriore tecnica di risoluzione delle interferenze è rappresentata nella seguente figura; si tratta della tecnica dello spingitubo utilizzata per la posa di tubazioni mediante scavo fronte aperto con simultanea evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione provvista di coclea. Tale metodologia permette di creare micro gallerie necessarie per gli attraversamenti trasversali di strade, linee ferrate, condotte ecc., realizzato l'attraversamento, all'interno del contro-tubo si procede con l'inserimento della condotta.

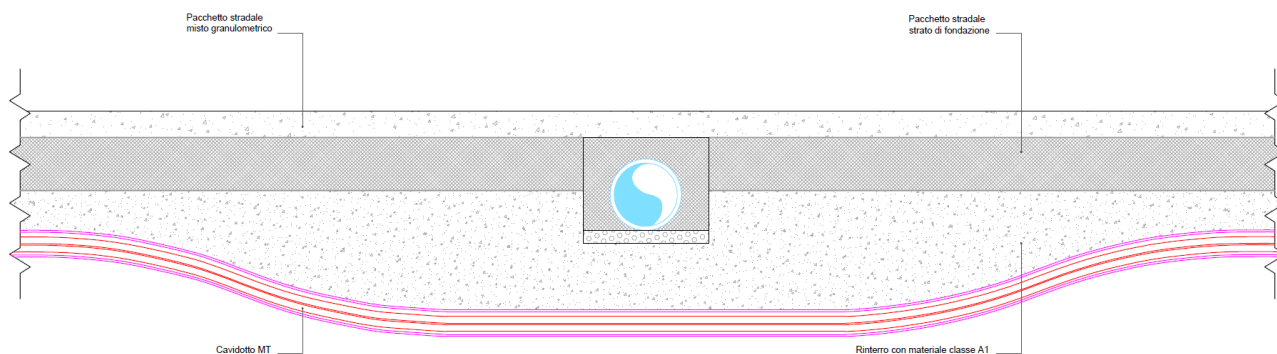


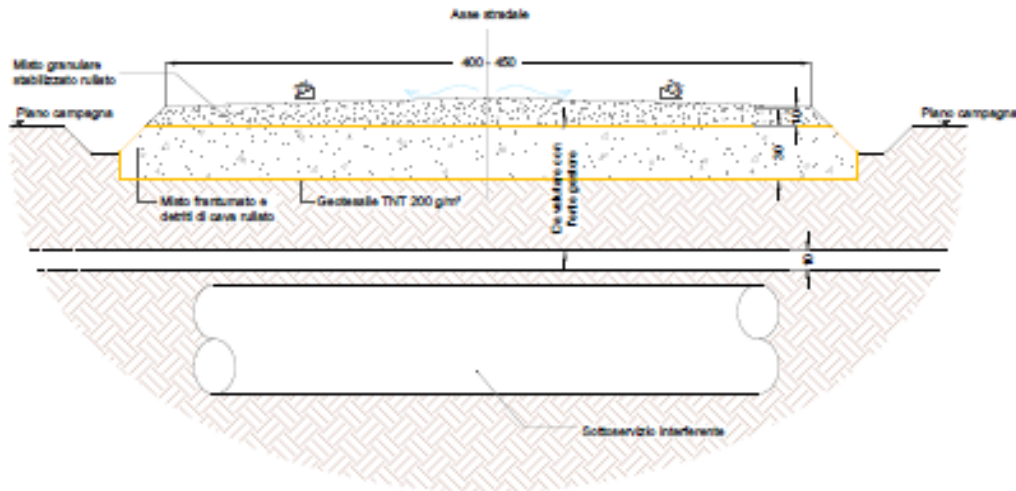
Figura 13 Tipologico attraversamento mediante spingitubo

Per ulteriori dettagli si rimanda alla lettura congiunta degli elaborati che identificano le interferenze su CTR, i particolari costruttivi delle sezioni tipo cavidotti e i tipi risoluzione interferenze.

4.2.3 Attraversamento condotte idriche

Date le peculiarità dell'area, il presente progetto intende descrivere le principali modalità con cui l'intervento supera le interferenze con condotte idriche.

A seguire un esempio di un tipico impiegato per la risoluzione delle interferenze strade - condotta in pressione.



SEZIONE TRASVERSALE

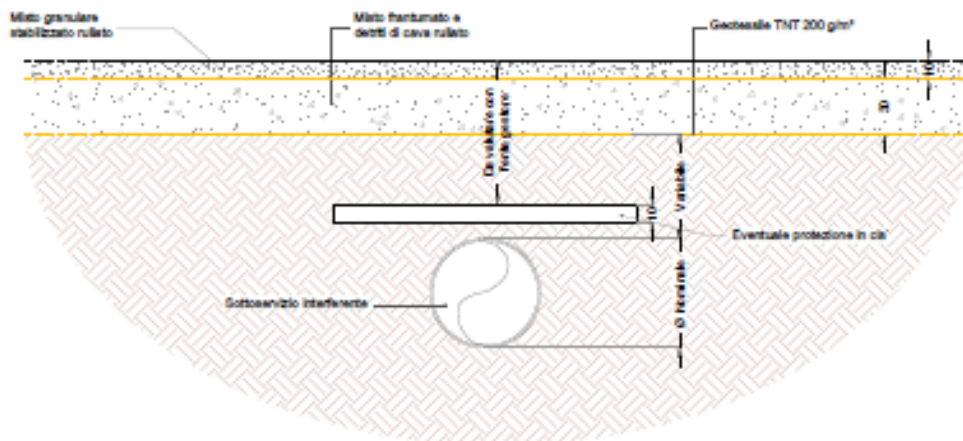


Figura 14 - Sezione longitudinale e trasversale tipico risoluzione interferenze strade - condotta in pressione (interferenza con tubazioni di acquedotti - sottoservizi vari)

Si precisa comunque che le modalità esecutive saranno definite in accordo con il Consorzio di Bonifica, con il quale si potrà, durante l'iter, eseguire sopralluoghi di ricognizione, al fine di adattare la soluzione tecnica impiegata, rispettando la normativa vigente CEI 11-17.

4.3 Interferenze dei trasporti speciali

Le zone del territorio italiano caratterizzate da una ventosità tale da rendere il luogo adatto ad ospitare gli aerogeneratori si trovano spesso in aree remote ed a quote elevate, dunque in località

distanti dalla costa e dai principali porti marittimi, punti di snodo fondamentali per il trasporto in sito dei nuovi aerogeneratori.

La verifica della trasportabilità delle opere che costituiscono un impianto eolico è pertanto uno degli elementi più importanti da analizzare, qualora infatti dalla verifica emergessero criticità particolarmente rilevanti, la realizzazione stessa del progetto potrebbe risultare compromessa. È importante condurre l'analisi della trasportabilità nell'ottica di identificare i rischi associati ad ogni punto critico rilevato lungo il percorso interessato dal trasporto e di valutare gli impatti che tali rischi possono avere sia in termini di costi che di tempo.

4.3.1 *Interferenze con ostacoli sospesi in quota*

Nel trasporto degli aerogeneratori, e in particolare delle pale, si potrebbero riscontrare interferenze aeree. Le interferenze aeree tipiche sono:

- Linea elettrica AT;
- Linea elettrica MT;
- Linea elettrica BT;
- Linea telefonica;
- Impianti semaforici.

Generalmente in caso di interferenze con le linee elettriche AT durante il trasporto delle pale si cercherà di mantenersi al di sotto dell'altezza massima consentita.

In caso di interferenze con linea elettrica MT, BT e telefonica, sarà cura della società scrivente trasmettere ai gestori delle linee elettriche e telefoniche gli elaborati con l'individuazione dei tracciati planimetrici della viabilità e delle interferenze e di concordare le modalità di risoluzioni.

Per le interferenze con gli impianti semaforici si procederà allo spostamento provvisorio a bordo strada dei semafori che saranno ricollocati nella posizione originaria dopo la fine dei trasporti eccezionali.

4.3.2 *Interferenze con ostacoli stradali*

Uno dei principali problemi legati al trasporto dei nuovi aerogeneratori è legato al trasporto delle pale che rappresentano l'elemento più ingombrante in termini di lunghezza, questo implica la necessità di attenzionare le caratteristiche ed i requisiti che la viabilità esistente, e anche quella di progetto, devono avere.

È quindi importante, in fase preliminare, individuare il percorso stradale migliore, considerando che:

- La larghezza utile della strada minima per garantire un trasporto sicuro deve essere di almeno 5 metri sui tratti rettilinei e di grande raggio nei tratti di svolta;
- Il limite massimo della pendenza longitudinale non deve superare i 10-13%;
- Particolare attenzione deve essere posta ai ponti ed altri tipi di attraversamenti. È utile verificare che la loro portata massima sia sufficiente a consentire il transito dei mezzi carichi e delle gru.

Le strade, per consentire il passaggio della pala e della torre trasportata, quando ritenuto necessario, dovranno essere sgomberate lateralmente dai seguenti elementi:

- Vegetazione;
- Segnaletica stradale;
- Guard rail;
- Spartitraffico;
- Marciapiedi;
- Muri di sostegno.

Il trasporto di elementi di grandi dimensioni, come quelli che compongono una turbina eolica è un'operazione complessa che richiede dunque una pianificazione dettagliata dei percorsi, dal luogo di arrivo sino ai siti di installazione. Tutte le criticità e le problematiche legate al trasporto sono state analizzate nel dettaglio nella relazione delle analisi e progetto strada di accesso al parco eolico.

Palermo, 14/07/2023

Ing. Girolamo Gorgone