



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CATANIA
COMUNE DI CATANIA

OGGETTO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 45,4 MWp (33 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 16,5 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CATANIA (CT) IN LOCALITÀ PASSO MARTINO

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



TITOLO

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
All. Arch. Flavia Termini
Ing. Rosalia Nasta
Ing. Francesco Lipari

Dott. Agr. e For. Michele Virzi
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Valeria Croce
Dott. Irene Romano
Arch. Luisa Gassisi

CODICE ELABORATO

XP_R_05_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 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3 GEOMORFOLOGIA ED IDROLOGIA	5
4 DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
4.1 Descrizione generale dell'intervento	5
4.2 Descrizione del tracciato del cavidotto di connessione.....	7
5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	8
5.1 Caratteristiche dei cavi di potenza	8
5.2 Tipici di posa dei cavidotti 30/36 KV.....	8
5.3 Tipologie di interferenze.....	11
5.4 Risoluzione delle interferenze	12
5.4.1 Attraversamento corsi d'acqua.....	12
5.4.2 Superamento di sottoservizi.....	14

PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione sulle Interferenze**, parte integrante del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico, per una potenza nominale pari a 45,4 MWp (33 MW in immissione), costituito da moduli montati su strutture ad inseguimento monoassiale ed integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW. L'impianto, con le relative opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, interessa il comune di Catania (CT).

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;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.

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

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e le opere di connessione ricadono interamente nel comune di Catania. In particolare, l'area di impianto è sita in località Passo Martino, mentre il punto di connessione è sito in località Passo Cavaliere. Il tracciato del cavidotto di connessione alla RTN interessa il medesimo territorio comunale. Il punto di connessione dista, in linea d'aria, circa 4,1 km dall'impianto.

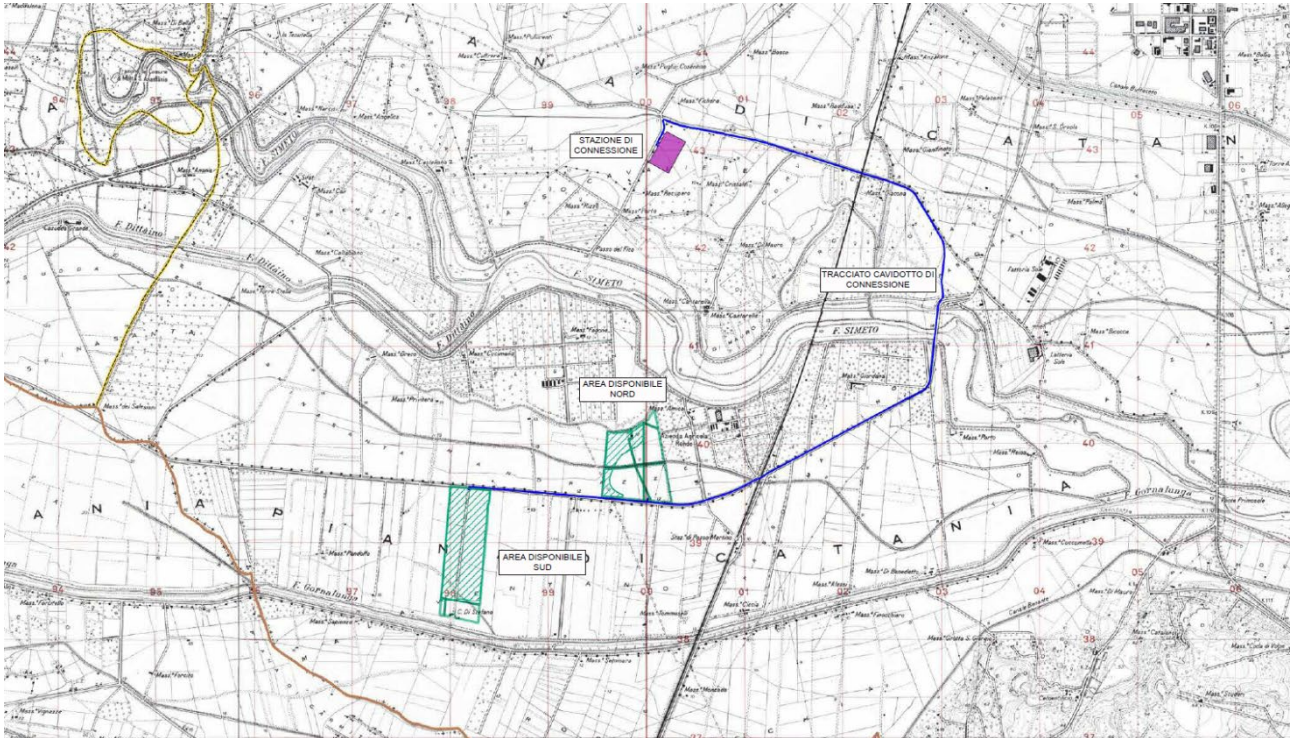
La superficie complessiva dell'Area disponibile per l'impianto è di poco superiore ai 98 ettari, suddivisa tra circa 53 ettari dell'Area Nord e circa 45 ettari dell'Area Sud.

Il sito dell'impianto agrivoltaico è immediatamente raggiungibile dalla E45 (nel suo tratto RA15 di raccordo tra la A19 e la SS114 – Tangenziale di Catania) imboccando l'uscita per Passo Martino – Sigonella e quindi proseguendo lungo la SP69II in direzione di Sigonella. Entrambe le porzioni dell'Area disponibile sono direttamente accessibili dalla Strada provinciale.

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e il tracciato della connessione alla RTN ricadono nel Foglio 270 III SO e Foglio 270 III NO della cartografia IGM a scala 1:25000, e nei fogli 633160, 634130 e 640040 della Carta Tecnica Regionale a scala 1:10000.

L'area disponibile Nord (N), è prevalentemente adibita a seminativo con porzioni a incolto/pascolo. L'altimetria nel complesso varia tra 10 ed i 13 m s.l.m. è quindi prettamente pianeggiante con valori nulli di pendenza. All'interno dell'area si ha la presenza di strade interpoderali ed anche un arco idrico di modestissima entità.

L'area disponibile Sud (S), è interamente adibita a seminativo, presenta una morfologia pianeggiante. L'altimetria varia tra 13 ed i 16 m s.l.m. risulta anche in questo caso prettamente pianeggiante con valori di pendenza assimilabili a <1%.



(Inquadramento territoriale dell'intervento)

Dall'esame del P.R.G. vigente emerge che le aree destinate all'installazione all'impianto ricadono tutte in **Zona E - Aree Agricole**. Di seguito si riportano le particelle del catasto del comune di Catania nella disponibilità della Società proponente (Area disponibile).

Area disponibile		
Comune	Foglio	Particelle
Catania	53	16
	58	97, 137, 206, 2127
	59	6, 14 (porz.), 79, 82, 83, 84, 87, 225, 226, 227, 228, 229, 230

L'inquadramento catastale del cavidotto di connessione è definito in dettaglio nel Piano particellare allegato al Progetto definitivo.

3 GEOMORFOLOGIA ED IDROLOGIA

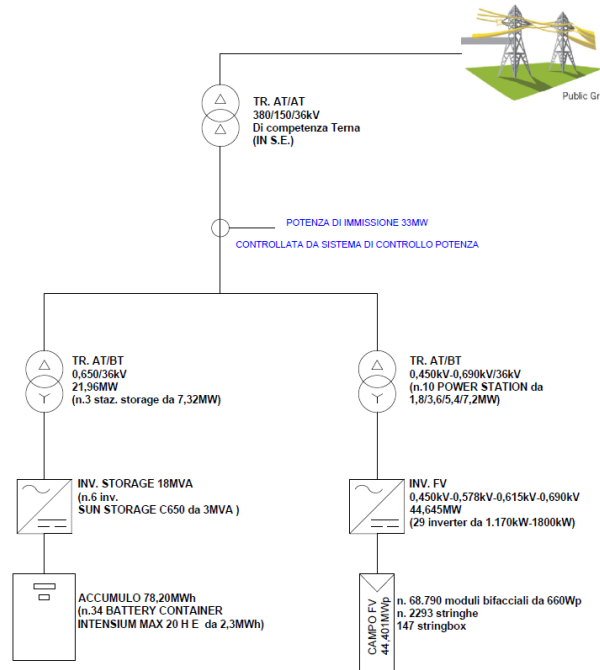
La porzione di territorio comunale di Catania (CT) interessata dal progetto in esame appare caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante solcata da alcune incisioni in cui trovano posto i canali di bonifica. Il territorio è caratterizzato inoltre dalla presenza di importanti aste fluviali: il fiume Dittaino, che in prossimità dell'area d'impianto confluisce nel Simeto, ed il Gornalunga. In generale l'intera area della pianura di Catania appare caratterizzata da zone pianeggianti con modestissima pendenza (circa 1 - 5 %), anche se in taluni punti le pendenze possono essere più acclivi. Dal punto di vista altimetrico l'area che ospiterà l'impianto proposto comprende quote che vanno da un massimo di 16 m ed un minimo di 10 m S.L.M., lungo il percorso che ospiterà il cavidotto si individuano invece livelli altimetrici che vanno da un minimo di 5 ed un massimo di 14 m s.l.m. Scendendo nel particolare, il sito previsto per ospitare l'impianto risulta collocato lungo un'area estremamente pianeggiante con pendenze minime e dopo un'accurata analisi cartografica è possibile affermare che non risulta interessato da movimenti franosi in atto o quiescenti.

In riferimento alla rete di cavidotti, questa si sviluppa dal sito di progetto fino alla stazione utente, quest'ultima ubicata nel medesimo comune in località Passo Cavaliere, occorre sottolineare che la rete di cavidotti lungo il suo intero sviluppo interessa strade nella stragrande maggioranza già esistenti e che, quindi, essa non costituisce in ciascun tratto attraversato un elemento di instabilità per la zona interessata. In ogni caso sarà opportuno valutare un eventuale modificazione locale del percorso del cavidotto, qualora in una fase successiva di approfondimento delle conoscenze, attraverso l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche in situ, si ritenga non stabile un determinato tratto stradale ove far passare il cavidotto. Infine, l'area su cui è prevista la stazione utente si presenta, alla stregua del sito ospitante l'impianto, posta in corrispondenza di una zona con pendenze inferiori al 5%, e non interessata da movimenti franosi in atto o quiescenti. Essa nell'ambito della già citata cartografia allegata al PAI non risulta compresa tra le aree a Rischio di frana e tra le aree a Rischio Idraulico.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 Descrizione generale dell'intervento

All'interno dell'area di impianto andranno realizzati cavidotti interrati in CC/DC prevalentemente in bassa tensione e i cavidotti 36 kV.



(Schema elettrico a blocchi dell'impianto)

I cavidotti in BT collegheranno le stringhe alle string box, e le string box alle power stations. Ad essi vanno aggiunti i cavidotti in bassa tensione per l'alimentazione di servizi ausiliari all'impianto (sistemi di illuminazione e sorveglianza, e alimentazione di attrezzature elettriche ed elettroniche di varia natura).

Ciascuna power station è collegata alla MTR mediante cavidotto interrato (n. 1 terna AT a 36 kV).

Il cavidotto di connessione, in partenza dalla MTR dell'Area Sud, sarà costituito da n. 2 terne AT a 36 kV in parallelo (di cui la seconda sussidiaria alla prima per garantire continuità di esercizio in caso di guasti). I cavi saranno oggetto di specifico dimensionamento durante la fase progettuale esecutiva.

Le linee saranno realizzate con cavi unipolari isolati alla tensione di 36 kV, posati a trifoglio, direttamente interrati in funzione della tipologia di terreno o strada che si riscontra lungo il percorso. Il riempimento sarà eseguito con terreno di recupero vagliato e compattato, ove saranno posati i nastri di segnalazione con funzione di avviso e segnalazione del cavidotto. Al di sopra dei cavi elettrici sarà posata una linea in fibra ottica, entro tubazione in PVC, per la trasmissione dei segnali di comando e misura necessari al corretto esercizio della linea. Saranno quindi ripristinate le superfici preesistenti.

Sono previsti scavi in trincea, senza ricorso a tecniche speciali, salvo applicazione di diverse modalità di passaggio in funzione delle interferenze riscontrate.

4.2 Descrizione del tracciato del cavidotto di connessione

Nella tabella seguente è illustrata l'estensione del cavidotto di connessione per tipologia di sedime interessato.

Comune di Catania	Estensione (m)
Strada provinciale 69ii	5.680
Strada vicinale	190
Strada locale	1.420
Strada vicinale	340
Strada comunale Passo Cavaliere	2.070
Strada provinciale 701	270
TOTALE	9.970

Estensione del cavidotto suddivisa per tratta stradale e/o tipologia di sedime

Il tracciato del cavidotto si sviluppa per una lunghezza totale della tratta di circa 9,97 km, e coinvolge principalmente strade provinciali e locali, tutte all'interno del territorio del comune di Catania. Lungo il percorso si evidenziano alcune deviazioni dalle strade esistenti verso 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.

Come si vede il cavidotto, partendo dall'impianto di progetto percorre circa 5.680 m sulla Strada provinciale SP69ii, successivamente si immette su strada vicinale per circa 190 m; il tratto successivo si estende lungo strada locale per circa 1.420m per immettersi nuovamente lungo strada vicinale per circa 340 m. Queste ultime 3 tratte si sviluppano parallelamente all'autostrada Catania-Siracusa, gli ultimi 2 tratti si sviluppano invece lungo la strada comunale Passo Cavaliere per circa 2070 m e lungo la strada provinciale 701 per circa 270 m.

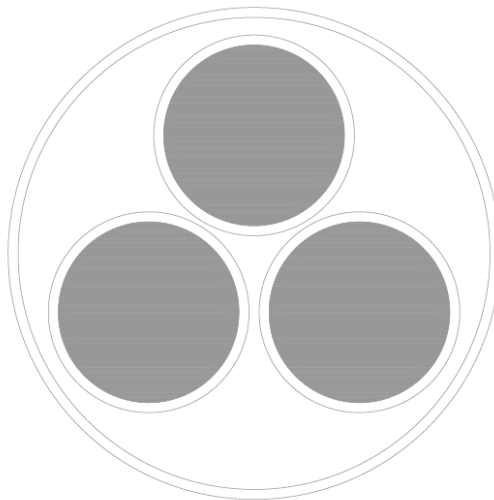
Lungo il tracciato del cavidotto sono state censite circa 16 interferenze.

Per gli attraversamenti idrici non è stato necessario effettuare alcun studio idraulico per il calcolo delle portate di piena di assegnato tempo di ritorno in quanto, come si desume dai paragrafi che seguono, le modalità di attraversamento, al di sopra o al di sotto, non interferiscono con la sezione del corpo idrico.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

5.1 Caratteristiche dei cavi di potenza

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



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

5.2 Tipici di posa dei cavidotti 30/36 KV

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 soluzioni tecniche da adottare per il superamento delle interferenze.

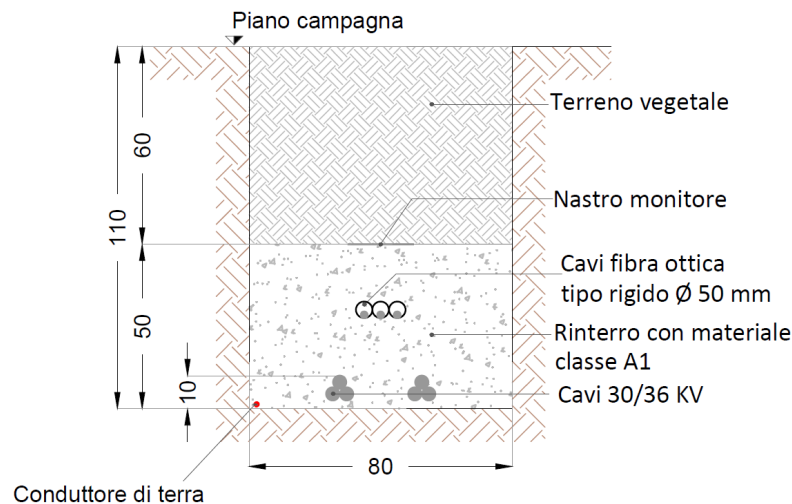
La trincea verrà realizzata in funzione della tipologia di piano di posa interessato; terreno, strada sterrata o strada asfaltata, lo scavo avrà profondità di circa 110 cm e larghezza circa 60/80/100 cm in funzione del numero di terne posizionate. I cavidotti saranno posati e annegati all'interno di 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 modo tale da poter assicurare al transito almeno una metà della carreggiata, limitando al massimo i disagi al traffico veicolare locale.

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 (TOC), che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti poiché attraversate in sottopasso.

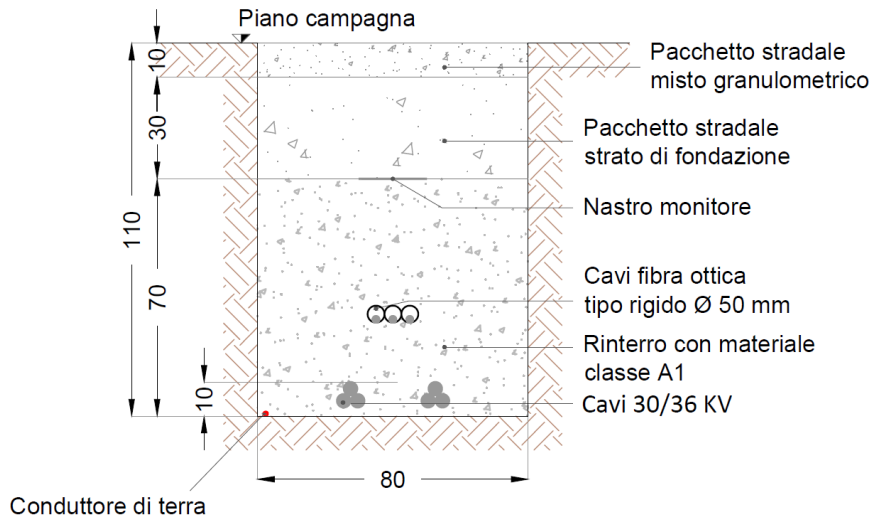
Di seguito vengono mostrate le sezioni ed i tipici di scavo e posa su: terreno vegetale; strade sterrate; strade asfaltate.



(Sezione tipo di scavo su terreno vegetale)

Nel caso di scavo su terreno vegetale, al di sopra del nastro monitor verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm; generalmente si utilizza il terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

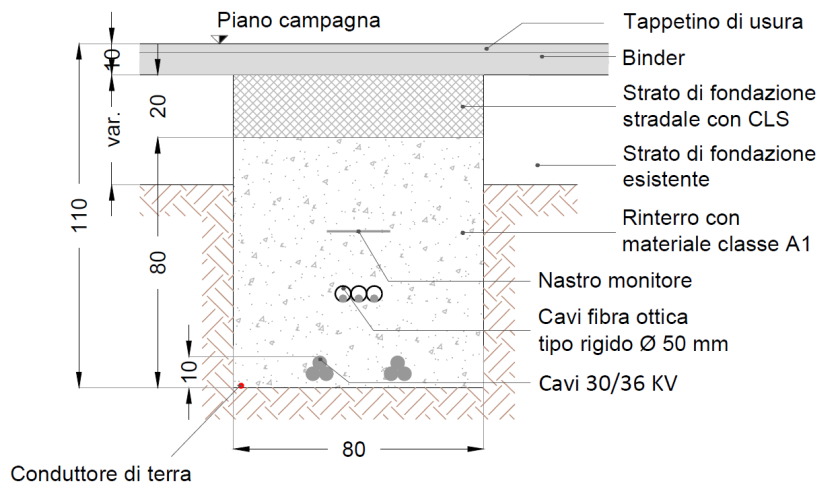
Nel caso di attraversamenti o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in calcestruzzo, per tutta la durata dell'interferenza.



(Sezione tipo di scavo su strade sterrate)

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 40 cm;
- Strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20 - 40 mm, spessore complessivo di 20 cm.



(Sezione tipo di scavo su strade asfaltate)

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 circa 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo di circa 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.

5.3 Tipologie di interferenze

Lungo percorso del cavidotto è possibile riscontrare delle interferenze tra le opere progettate e le reti naturali o antropiche esistenti. È importante che le opere siano eseguite secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle norme che regolano la materia. L'analisi preliminare delle interferenze potenziali e la loro verifica in loco hanno permesso di ottimizzare il percorso del cavidotto in funzione della minimizzazione delle interferenze stesse.

Le interferenze riscontrabili durante la posa del cavidotto 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, i corsi d'acqua 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 rinverdimenti archeologici.

Nel caso specifico sono state riscontrate le seguenti tipologie di interferenze:

- A) Canale;
- B) Tombino;
- C) Ponte;
- D) Attraversamento di acquedotti o sottoservizi;
- E) Attraversamento mediante T.O.C.

Le interferenze individuate sono riportate nell'elaborato XP_T_06_A_D, "Individuazione delle interferenze su CTR".

5.4 Risoluzione delle interferenze

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

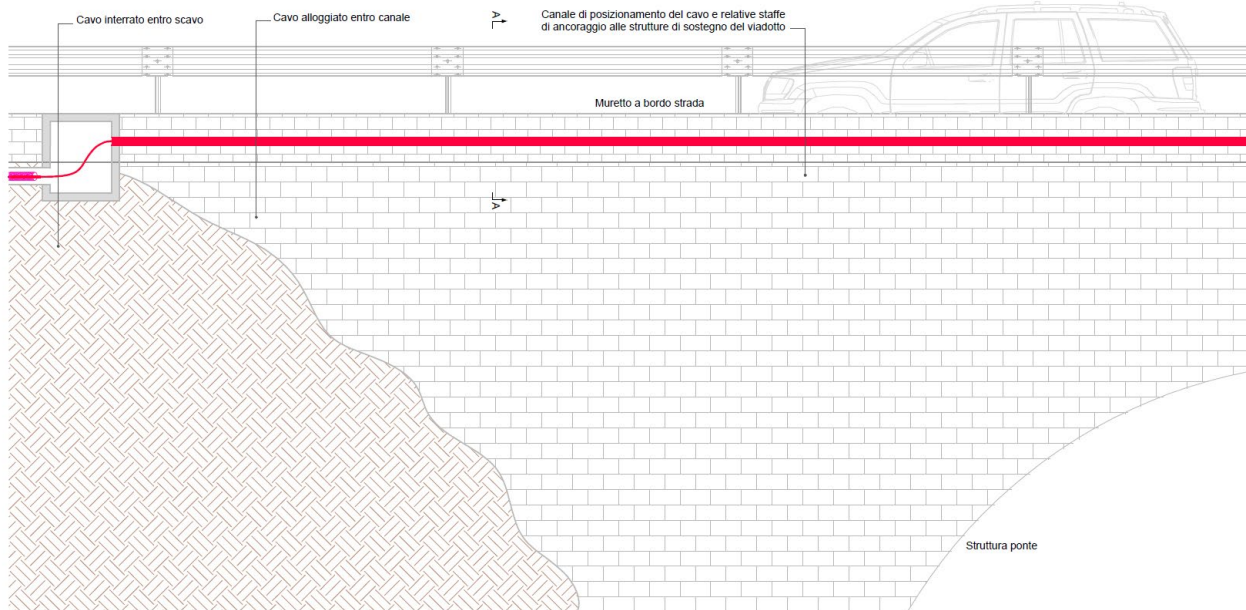
5.4.1 Attraversamento corsi d'acqua

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:

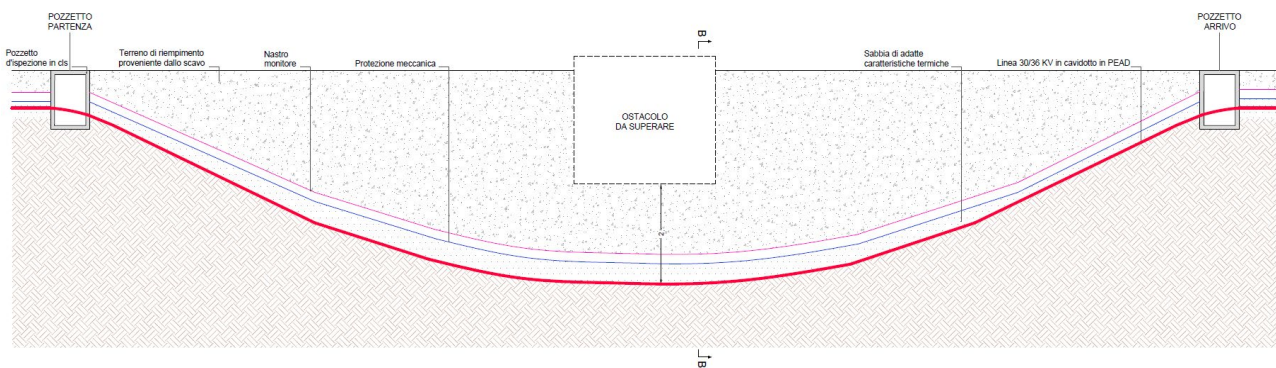
- Staffaggio del cavo su mensola lungo l'impalcato del ponte;
- Superamento del fiume lungo l'alveo con cavo interrato mediante perforazione teleguidata.

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



(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 (TOC) come illustrato nella figura che segue.



(Tipico del superamento di ostacolo mediante 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.

5.4.2 *Superamento di sottoservizi*

Per il superamento di sottoservizi esistenti si potrà ricorrere a

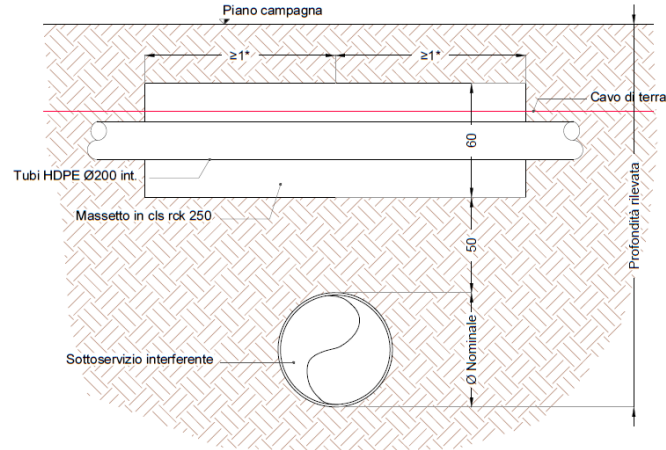
1. Sovrappasso rialzato in tubo;
2. Sovrappasso interrato in tubo;
3. Sottopasso interrato in tubo.

In caso di presenza di tombini e/o condotte idrauliche esistenti è possibile anche qui applicare la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC), o la tecnica dello spingi-tubo 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.

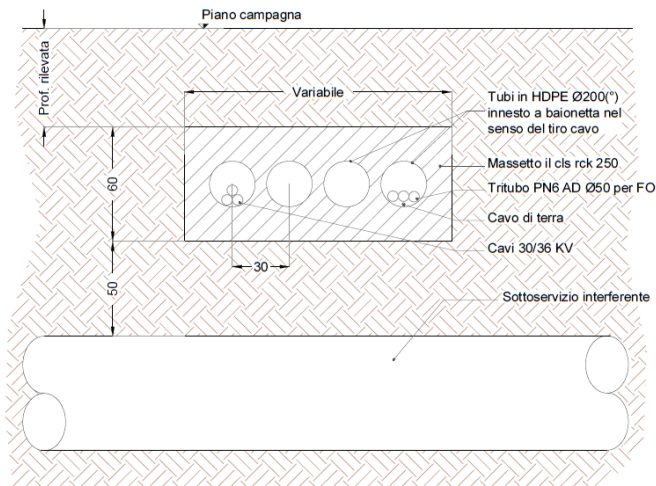
Nel caso in oggetto la soluzione prevista prevede la posa del cavo entro corrugato opportunamente protetto tramite cls. posato in opera al fine di consentire la posa anche a quote differenti.

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

SEZIONE LONGITUDINALE

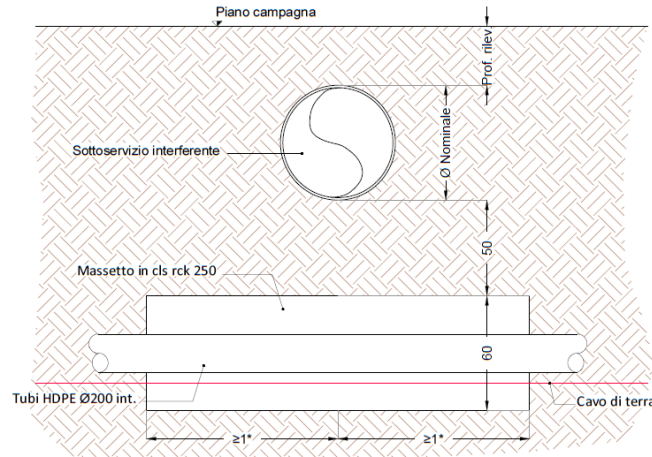


SEZIONE TRASVERSALE

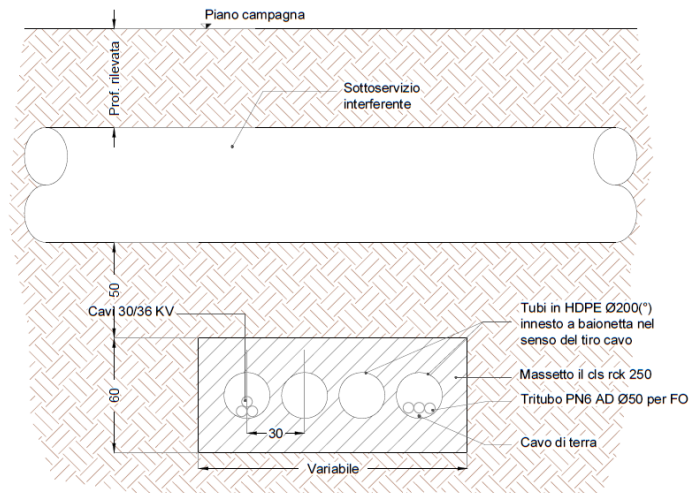


(Superamento di sottoservizio mediante sovrappasso interrato)

SEZIONE LONGITUDINALE

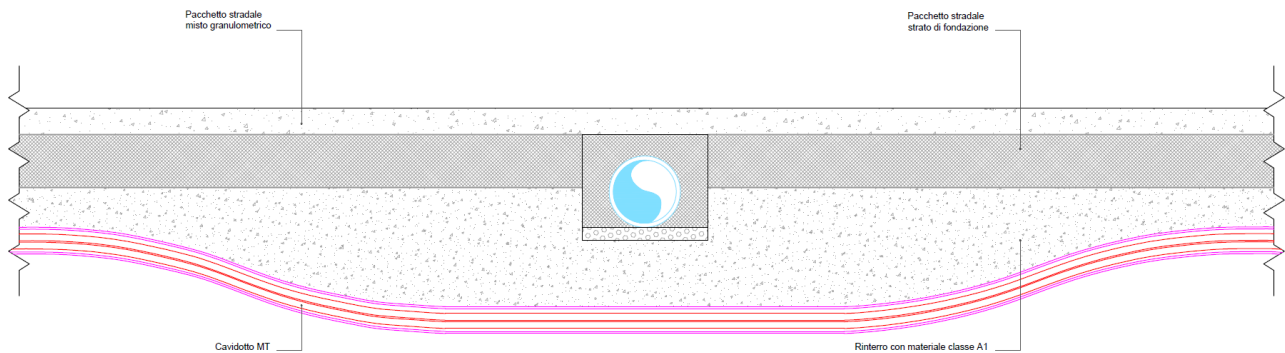


SEZIONE TRASVERSALE



(Superamento di sottoservizio mediante sottopasso interrato)

Un'ulteriore tecnica di risoluzione delle interferenze è rappresentata nella figura seguente; si tratta della tecnica dello spingi-tubo, utilizzata per la posa di tubazioni mediante scavo a 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.



(Tipico di superamento interferenza mediante spingitubo)

Per ulteriori dettagli si rimanda alla lettura congiunta degli elaborati:

- XP_T_06_A_D Individuazione delle interferenze su CTR;
- XP_T_16_A_D Sezioni tipo cavidotti 30-36kV;
- XP_T_16_C_D Tipici risoluzione interferenze.