



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA

PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

PROPONENTE



Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.
Via Achille Campanile, 73
00144 - Roma

PROGETTAZIONE



OWC Ltd.
1st Floor, Northern & Shell Building
10, Lower Thames Street,
Londra EC3R 6EN



MPOWER S.r.l.
Via N. Machiavelli, 2
95030 - S. A. li Battiati (CT)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E INDAGINI AMBIENTALI



WSP ITALIA S.r.l.
Via Banfo, 93
10155 - Torino



Università di Scienze
Gastronomiche di Pollenzo
University of Gastronomic Sciences of Pollenzo



CNR IAS
CENTRO NAZIONALE PER LO STUDIO
E LA GESTIONE DELL'AMBIENTE MARINO



Università
degli Studi di
Messina



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI CAGLIARI

ELENCO REVISIONI

REV	DATA	MODIFICHE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	30-03-2024	PRIMA EMISSIONE	S. BANNO'	E. BOSCARINO	D. CARUSO

OGGETTO

Relazione di Censimento e Risoluzione delle Interferenze (Elettrodotti e Stazioni Elettriche)

SCALA

CODICE ELABORATO

OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-12

TAVOLA

FORMATO

N. FOGLI

REV

FASE

00

PFTE

R. 12.00

PROPONENTE

PARCO EOLICO FLOTTANTE MISTRAL S.R.L.

Via Achille Campanile, 73 - 00144 Roma

PROGETTO

**PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE
DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

OGGETTO

**RELAZIONE DI CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE
(ELETTRODOTTI E STAZIONI ELETTRICHE)**

ELENCO REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Redatto da	Revisionato da	Approvato da	Modifiche
0	30-03-2024	Istruttoria VIA/AU	S. Bannò	E. Boscarino	D. Caruso	Prima emissione

CODICE DOCUMENTO

PORTFOLIO	PROGETTO	ELEMENTO	EMESSO DA	DISCIPLINA	DOC. TIPO	DOC. NUMERO	REV.
OW.ITA	SAR	GEN	OWC	ENV	RPT	12	0

Questo documento è di proprietà di Parco Eolico Flottante Mistral Srl. È severamente vietato riprodurre questo documento, in tutto o in parte, e fornire a terzi qualsiasi informazione relativa senza il previo consenso scritto di Parco Eolico Flottante Mistral Srl.

Sommario

1. PREMESSA.....	3
1.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO.....	3
1.2 INTRODUZIONE ALLO STUDIO.....	7
1.3 AMBITO DI LAVORO.....	8
1.4 SISTEMA DI RIFERIMENTO DELLE COORDINATE.....	8
2. TRACCIATO DEGLI ELETTRODOTTI A TERRA.....	10
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO.....	10
2.2 ITINERARIO ELETTRODOTTI.....	11
3. METODOLOGIE DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	14
4. CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	19
4.1 CENSIMENTO E TECNICHE DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	22
4.2 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLA RISOLUZIONE INTERFERENZE.....	59
5. POSA DEI CAVI INTERRATI.....	71
6. CONCLUSIONI.....	76
7. BIBLIOGRAFIA.....	77

1. Premessa

Il presente documento ha l'obiettivo di individuare, descrivere e proporre le possibili metodologie di risoluzione delle interferenze presenti lungo le aree *onshore*, relative al progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica *offshore* di tipo flottante e delle opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, da realizzarsi nel Mar di Sardegna Occidentale a cura della società proponente **Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.** (in breve **Mistral** o **Società Proponente**) con sede a Roma, soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico **Acciona Energia Global S.L.**, che è il più grande operatore energetico al mondo, operante esclusivamente nel campo delle energie rinnovabili.

L'area di posa degli aerogeneratori è ubicata nel Mar di Sardegna Occidentale, oltre le 12 miglia dalla costa, tra Capo Marargiu e Capo Mannu. Le batimetrie nell'area interessata dalle verifiche tecnico ambientali su cui è stato definito il layout di progetto, variano tra 240 e 1.360 m di profondità circa. Le opere di connessione sulla terraferma interessano i Comuni di Alghero, Putifigari, Ittiri e Bessude, tutti nella provincia di Sassari.

La scelta del sito degli aerogeneratori è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica disponibile, della distanza dalla costa, della profondità e della conformazione del fondale, della vincolistica dell'area, della navigazione marittima ed evitando il più possibile le interazioni con le risorse ambientali e le componenti sociali, rispetto a tutto ciò è scaturito un layout ottimizzato che ad oggi rappresenta il miglior compromesso tecnico/sociale possibile.

La realizzazione del progetto Mistral consentirà in primis di fornire una grande quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile, agevolando le esigenze di risoluzione della congestione della rete elettrica e della dipendenza da importazioni in materia energetica, favorendo la transizione energetica e contribuendo al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PNIEC e dal PNRR, inoltre sarà un veicolo importante per il supporto alle economie locali delle zone interessate dall'impianto.

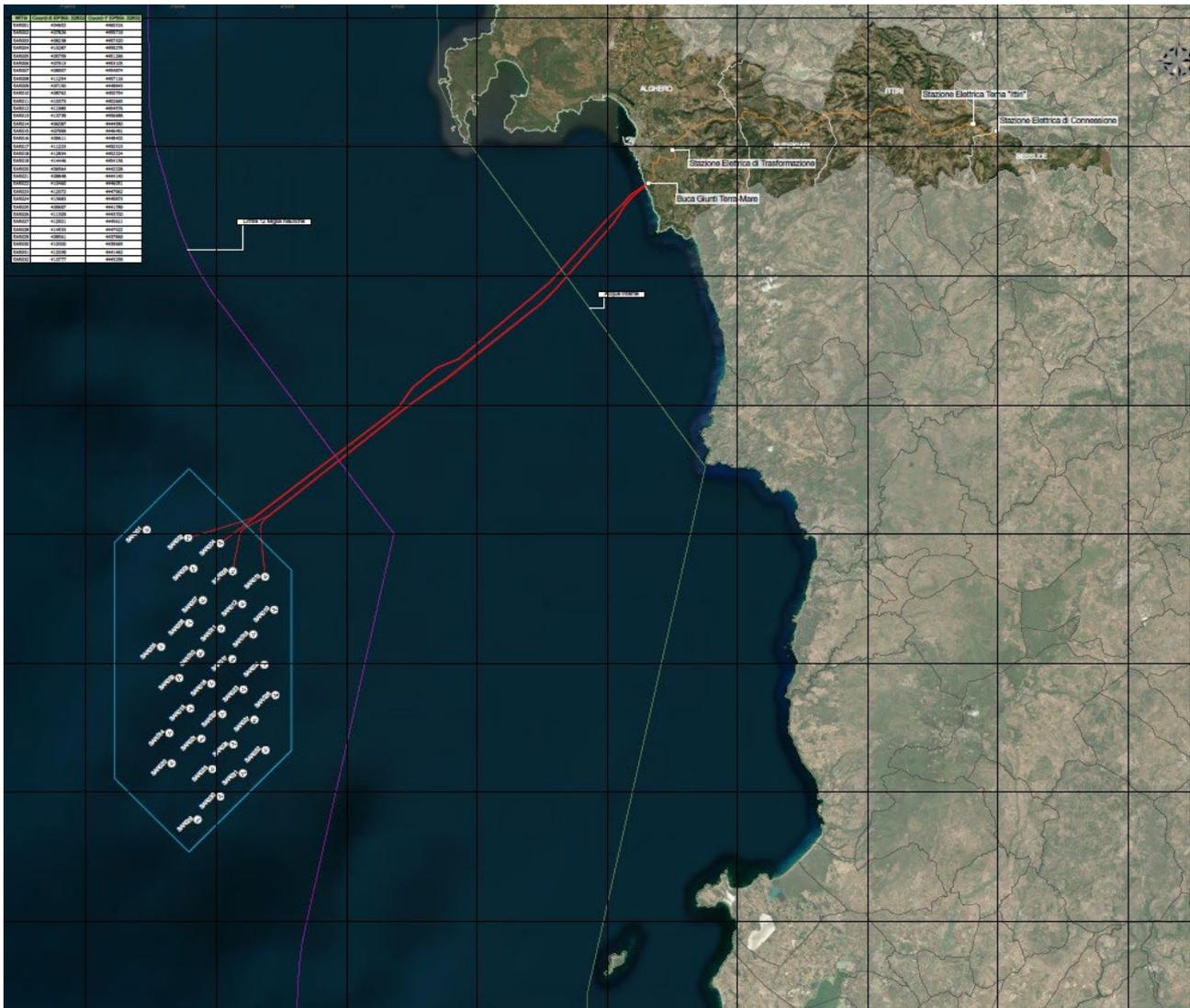
1.1 Descrizione sommaria del progetto

L'impianto eolico *offshore* flottante **Mistral**, si sviluppa a largo della costa occidentale della Sardegna ad una distanza superiore alle 12 miglia nautiche dalla linea di base, nello specchio acqueo tra Capo Marargiu e Capo Mannu e si compone di n. 32 aerogeneratori (c.d. *Wind Tower Generator* o WTG), con fondazioni flottanti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 15 MW, per una potenza complessiva dell'impianto di 480 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro da elettrodotti dinamici marini (c.d. *inter-array* o IAC) in AT 132 kV, che raccogliendosi in 4 gruppi, raggiungeranno i 4 aerogeneratori più vicini alla costa. Il trasporto di tale energia avverrà tramite 4 elettrodotti tripolari subacquei AT a 132 kV per una lunghezza di circa 24,56 nm (45 km) fino all'approdo ubicato in un'area posta prossimità della costa a sud del porto di Alghero (SS) in Contrada P.ta Argentiera, dove sarà posizionata la buca giunti terra-mare (c.d. *Transition Joint Bay* o TJB).

L'energia prodotta dagli aerogeneratori flottanti sarà immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale, in corrispondenza di un futuro ampliamento dell'attuale SE di Terna a 380 kV ubicata nel territorio del Comune di Ittiri (SS) in Contrada Sa Tanca De Pittigheddu, per come previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) per la connessione, cod. pratica n. 202200563 del 16/12/2022, fornita da Terna ed accettata dalla Società Proponente.

Dall'area di realizzazione della TJB i 4 elettrodotti interrati, percorrendo le strade esistenti, raggiungeranno una prima Stazione Elettrica di Trasformazione ed elevazione della tensione da 132 a 380 kV di nuova realizzazione, ubicata a sud-ovest del Comune di Alghero in Contrada S. Lussorio.

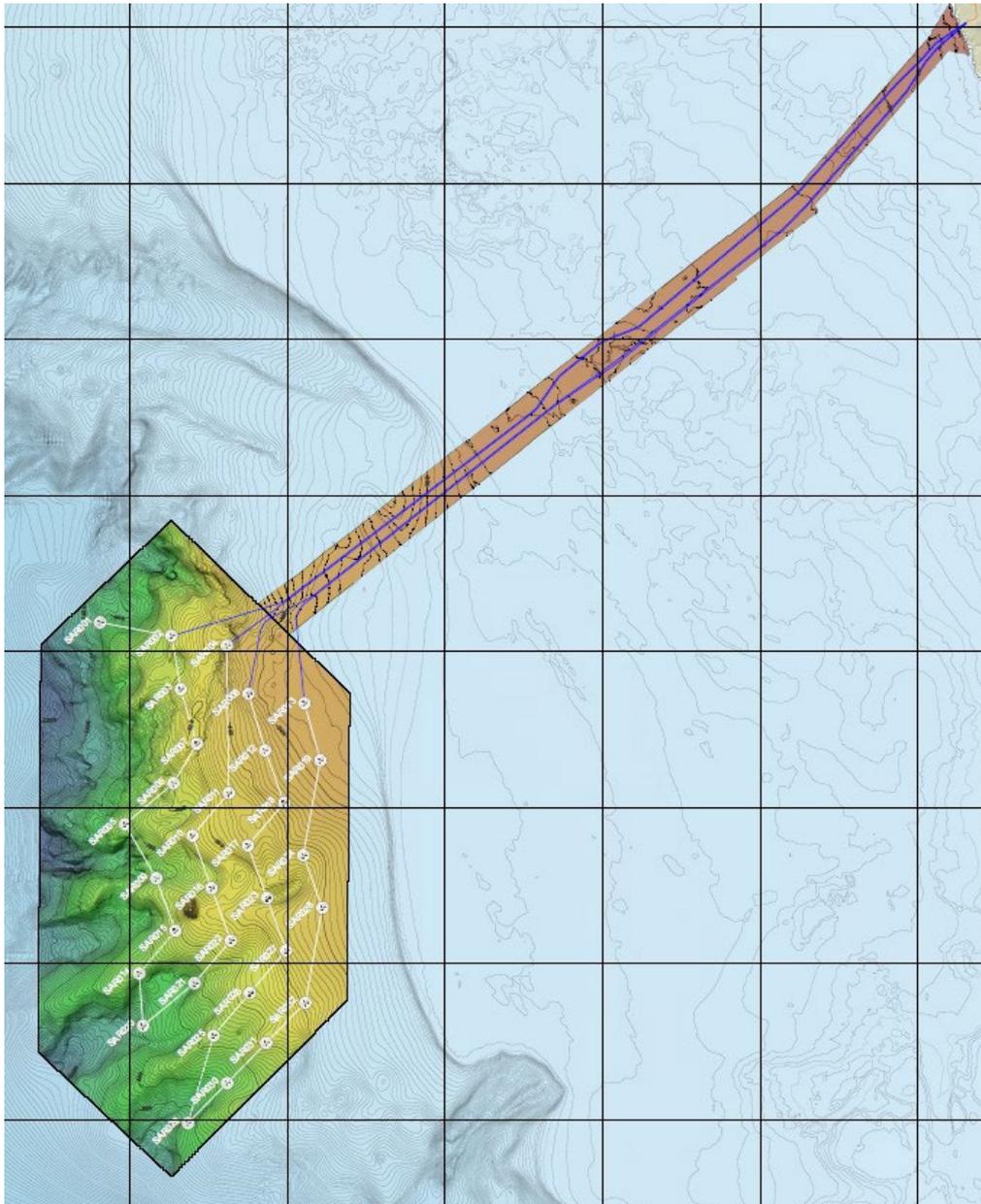


**Figura 1-1: Localizzazione impianto eolico su ortofoto
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-02B)**

Da questa Stazione Elettrica, utile anche ad ottimizzare la funzionalità dell'impianto, usciranno due soli elettrodotti interrati, alla tensione di 380 kV, che, percorrendo sempre le strade esistenti, con un itinerario complessivo di circa 36 km, raggiungeranno la nuova Stazione Elettrica di Connessione alla RTN. Questa si prevede di realizzarla nel territorio comunale di Bessude (SS) in Contrada Su Pianu, la posizione di questa stazione di connessione è stata definita in funzione di quello che dovrebbe essere il futuro progetto di ampliamento dell'attuale stazione Terna di Ittiri (SS), per i cui dettagli occorrerà attendere il benestare di Terna.

Pertanto, riassumendo, le opere relative all'impianto eolico *offshore* in progetto saranno così distribuite:

- Nell'area di mare della Piattaforma Continentale Italiana, all'esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200, è prevista l'installazione delle torri eoliche con relative fondazioni flottanti e sistemi di ancoraggio ed il posizionamento dei cavi marini in AT di collegamento *inter-array (IAC)*;
- Nella fascia di mare territoriale, entro le 12 miglia marine dalla cosiddetta linea di base, è invece prevista la posa dell'elettrodotto marino AT con estensione sino alla terraferma;



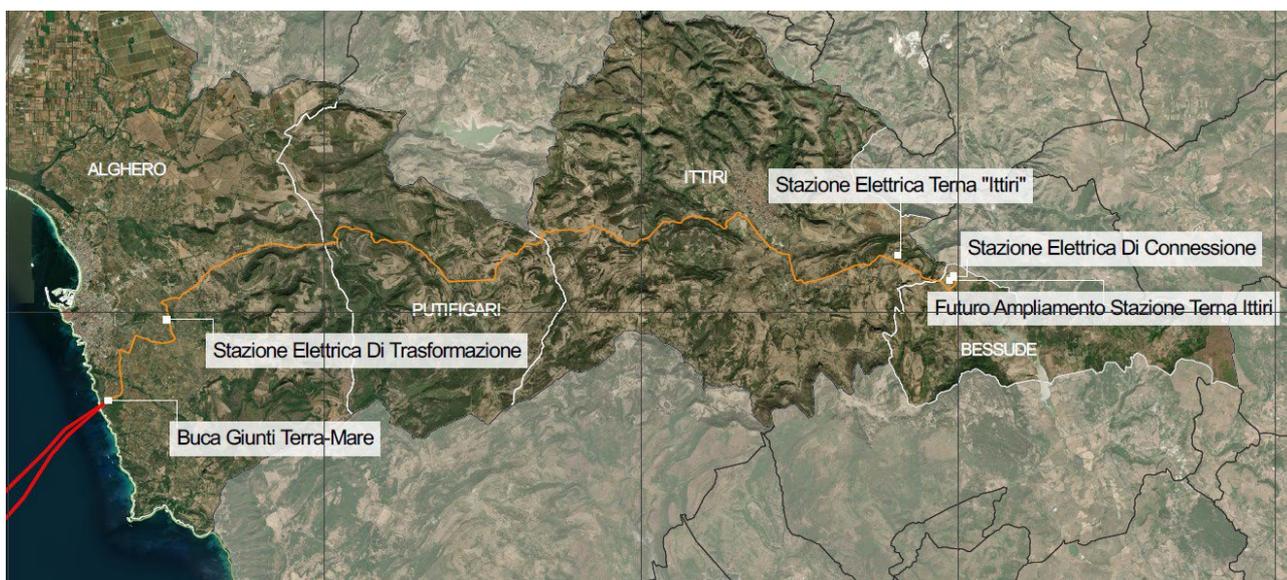
**Figura 1-2: Layout eolico di progetto su carta batimetrica
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-47)**

- Sulla parte del territorio regionale Sardo, si sviluppano invece tutte le infrastrutture *onshore* necessarie alla connessione dell'impianto alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale), tra cui:

- Realizzazione della TJB (Buca giunti terra-mare), nel Comune di Alghero in C.da P.ta Argentiera;
- Realizzazione della Stazione di Trasformazione 132/380kV, a sud-ovest di Alghero (SS) in C.da S. Lussorio;
- Realizzazione della Stazione di Connessione 380kV alla RTN, nel Comune di Bessude (SS) in C.da Su Pianu;
- Realizzazione del futuro ampliamento della SE 380kV denominata "Ittiri" e raccordi AT 380kV per il collegamento con quella esistente.

Naturalmente, come meglio si evince nelle tavole di progetto, la sezione di impianto *onshore* sarà anche caratterizzata da una serie di elettrodotti interrati ed opere accessorie necessarie alla distribuzione dell'energia elettrica prodotta.

Si precisa che il progetto del futuro ampliamento delle Stazione Elettrica 380kV di Ittiri, per come definito nella STMG, è in capo ad altra società nominata Capofila da Terna.



**Figura 1-3: Localizzazione opere onshore su ortofoto
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-02B)**

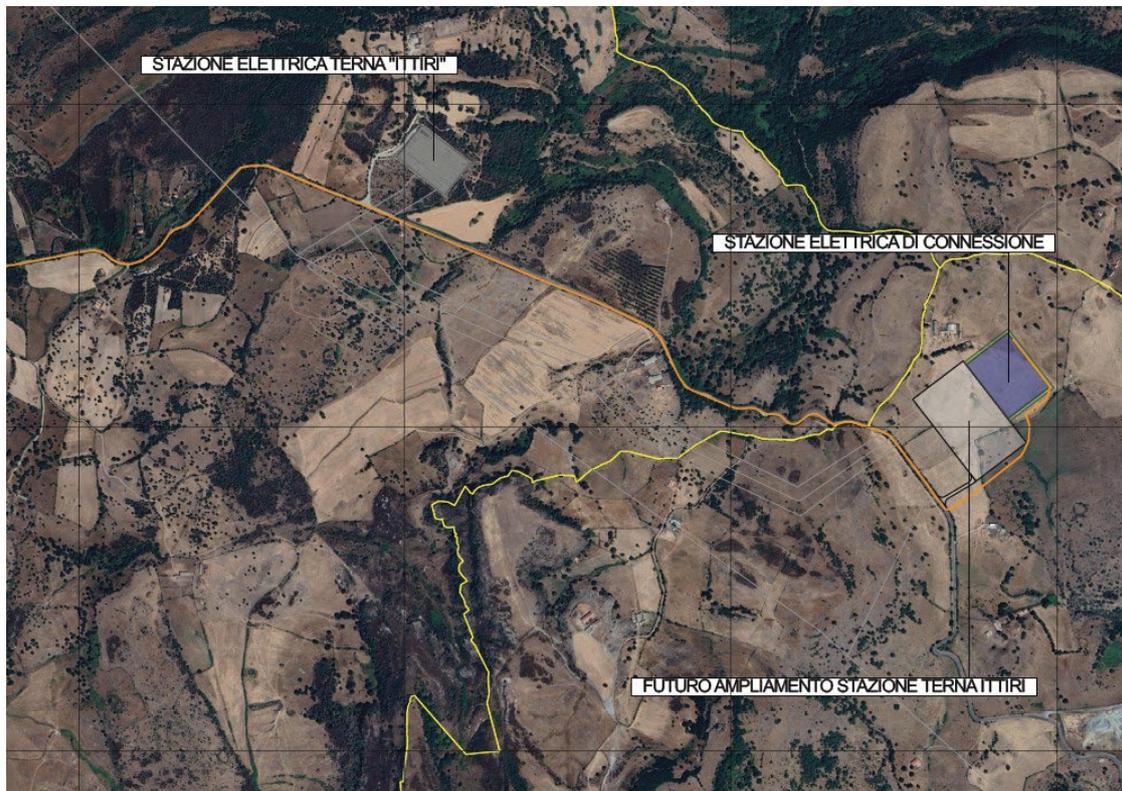


Figura 1-4: Inquadramento su ortofoto dell'area della stazione elettrica di connessione (Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-11C)

1.2 Introduzione allo studio

L'analisi preliminare effettuata ha permesso di individuare il percorso ottimale del tracciato dell'elettrodotto a terra e di tutte le altre opere in progetto, conseguentemente è stato possibile identificare le interferenze principali e visibili con le altre infrastrutture presenti sul territorio interessato.

I risultati si basano sui dati dello studio preliminare eseguito, in combinazione con i dati bibliografici ed i dati riportati nel portale ISPRA e contenute nell'Archivio Nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge n. 464/1984), la consultazione di cartografia ufficiali quali CTR ed IGM, ortofoto aeree (tratte da *Google Earth*), corroborati con appositi sopralluoghi.

Tale studio preliminare ha tenuto conto di:

- Relazione Tecnica Opere Elettriche (Cod. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-14) allegata al presente progetto;
- Relazione Idrogeologica-Idraulica a terra (Cod. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07) allegata al presente progetto;
- Soggiacenza della falda;
- Cartografie Ufficiali:
 - 1) CTR;

- 2) IGM;
 - 3) Ortofoto aeree (tratte da Google Earth);
 - 4) Indagini del sottosuolo (ISPRA).
- Sopralluoghi in situ;
 - Interferenze civili tra il tracciato del cavidotto, l'area della stazione di consegna e di quella di trasformazione con strade/tombini/ponti/scatolari/linee elettriche interrato/ecc., e possibili soluzioni delle stesse;
 - Interferenze idrauliche tra il tracciato del cavidotto, l'area della stazione di connessione e di quella di trasformazione con fiumi/torrenti, incisioni, attraversamento tombini/ponti/scatolari, e possibili soluzioni delle stesse.

I principali rischi identificati con le opere in progetto sono stati individuati nella geologia del tracciato a terra, nella profondità della falda, nelle caratteristiche intrinseche dei corsi d'acqua/fiumi/torrenti/incisioni e nelle caratteristiche tecniche/costruttive delle opere civili strade/tombini/ponti/scatolari/linee elettriche interrato, non avendo eseguito studi di dettaglio e specialistici in questa fase di progettazione.

È stata presa in considerazione anche la progettazione delle trincee di posa dei cavi, in modo che le stesse fossero sufficientemente dimensionate per riuscire ad ospitare sino quattro cavi di trasmissione dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico *offshore*.

1.3 Ambito di lavoro

Il presente lavoro si basa su uno studio preliminare relativo alle caratteristiche delle interferenze che interessano la realizzazione della porzione *onshore* delle opere in progetto.

Per la relazione sulle interferenze delle opere a terra lo studio si articola nei seguenti aspetti:

1. Inquadramento geografico e morfologico delle aree considerate;
2. Risoluzione delle interferenze;
3. Tecniche di installazione/posa dei cavi.

1.4 Sistema di riferimento delle coordinate

Il sistema di riferimento delle coordinate utilizzato in questo rapporto è WGS84 UTM Zona 32N, con i parametri descritti nella Tabella 1-1.

Il dato di riferimento verticale è la Bassa Marea Astronomica (LAT).

Parametro	Valore
Proiezione	Trasversa di Mercatore
Falsa direzione est	500000.0 m
Falsa direzione nord	0.0 m
Meridiano centrale	9.0°
Fattore di scala	0.9996
Latitudine di origine	0.0

Unità lineare	Metri
Sistema di coordinate geografico	WGS 1984
Unità angolare	Grado (0.0174532925199433)
Primo meridiano	Greenwich (0.0)
Sferoide	WGS_1984
Semiasse maggiore	6378137.0
Semiasse minore	6356752.314245179
Appiattimento inverso	298.257223563

Tabella 1-1: Parametri del sistema di riferimento di coordinate orizzontali.

2. TRACCIATO DEGLI ELETTRODOTTI A TERRA

2.1 Inquadramento geografico e topografico

Il tracciato del cavo a terra è riportato nella Figura 2-1. Si estende dal punto di approdo, posto a circa 2 km a sud di Alghero, lungo la rete stradale esistente, coinvolgendo in parte alcuni terreni adiacenti alla stessa¹.



Figura 2-1: Immagine su ortofoto di Google Earth del tracciato a terra indicato con la linea arancione.

Il tracciato interesserà i seguenti Comuni:

- Alghero: 11,22 km
- Putifigari: 9,09 km
- Ittiri: 15,720 km
- Bessude: 0,80 km
- **Lunghezza totale: 36,83 km**

¹ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07

La Figura 2-2 rappresenta un istogramma degli intervalli di elevazione rispetto al suolo, e rilevati lungo il tracciato in funzione della configurazione di posa del cavidotto *onshore*. L'elevazione massima del terreno è di 555 m LAT, a circa 35.5 km e vicino alla sottostazione di consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), mentre, l'altitudine minima del terreno è di 24 m LAT, a circa 8 km lungo il percorso, in diminuzione rispetto ai circa 50 m rilevati in concomitanza della buca giunti di transizione tra cavi marini e cavi terrestri (TJB)².

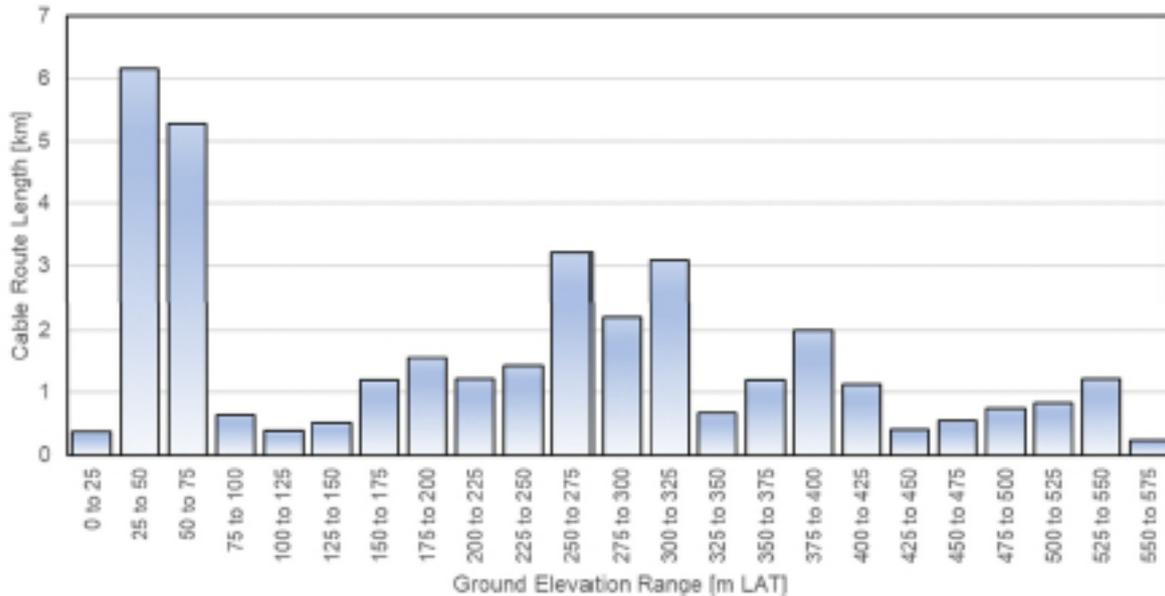


Figura 2-2: Istogramma dell'elevazione del terreno lungo il tracciato a terra del cavidotto.

2.2 Itinerario elettrodotti

Il percorso degli elettrodotti terrestri a 132 kV parte in Contrada P.ta Argentiera del Comune di Alghero (SS) in corrispondenza delle particelle 287 e 288 del Foglio 84, dove si trova il Punto di Giunzione Terra-Mare (TJB). Da qui proseguono per circa 600 m, attraversando le particelle 423 e 424 del medesimo Foglio per circa 80 metri e su S.da Consortile Calabona-Argentina per circa 500 metri, procedendo verso Nord-Est fino alla particella 328 (si rimanda alle Tavv. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-28 da A a I per quanto riguarda il dettaglio del percorso del cavidotto a livello catastale).

In corrispondenza della particella 328 è localizzata la prima buca di entrata dello scavo a trivellazione orizzontale controllata (TOC) lungo circa 770 metri, il quale attraversa le particelle 513, 516, 20, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79 e 84 del Foglio 69, nel Comune di Alghero (SS).

Dalla particella 139 del Foglio 78 in prossimità della buca di uscita della prima TOC, le trincee per la posa dei cavidotti terrestri proseguono attraversando la S.da Consortile Calabona-Argentina, per poi immettersi sui terreni ubicati sul lato destro della strada. Le particelle coinvolte sono: 334, 338, 1204, 1205 e 682 del Foglio 78, per una lunghezza di circa 440 m.

Dalla particella 682 del Foglio 78, le trincee proseguono in direzione Est lungo la Strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda per circa 275 metri, ed in prossimità dell'incrocio si immetteranno

² OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-04

nuovamente su terreni privati, in particolare sulle particelle 558, 556, 554, 552, 411 e 470 del Foglio 77, per una lunghezza di circa 635 metri.

Da qui proseguono in direzione Est lungo la Strada Vicinale Valverde per una lunghezza di circa 1.240 metri ed in corrispondenza della particella 391, posta sul margine sinistro della carreggiata, attraverseranno i terreni di cui alle particelle 391, 24 e 26 del Foglio 77. Qui sarà realizzata una nuova strada di lunghezza pari a 635 metri, per consentire l'accesso al sito della Stazione Elettrica di trasformazione da 132 a 380 kV. Superata la nuova SE, le trincee dei cavidotti, continueranno il percorso sui terreni censiti con particelle 72, 575, 265, 400, 401 e 82 del Foglio 73, per 465 metri fino ad arrivare sulla Strada Vicinale Carrabuffas.

Dalla particella 82 del Foglio 73 le trincee su strada proseguono ad Est per una lunghezza di circa 1.210 metri, ed in corrispondenza del terreno posto sulla sinistra della strada, censito alla particella 403 del Foglio 68, sarà realizzata la buca di entrata della seconda TOC di lunghezza pari a 1.030 m, che interesserà le particelle 423 e 446, del Foglio 69, e la buca di uscita della TOC posta nella particella 20 del medesimo Foglio, sempre nel territorio del Comune di Alghero (SS).

Percorsi ulteriori 3.490 metri su Strada Vicinale Scala Mala, fino al confine del Comune di Alghero (SS), le trincee continueranno per oltre 5.295 metri nel territorio comunale di Putifigari (SS), per raggiungere la particella 10 del Foglio 10.

Nella suddetta particella sarà posizionata la buca di entrata della terza TOC, di lunghezza complessiva di 1.200 metri, attraversante le particelle 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 53, 55, 83, 91, 103, 107 e 168 del Foglio 7, ricadenti tutte nel Comune Putifigari (SS). Successivamente proseguiranno su Strada priva di denominazione per una lunghezza di circa 2.400 metri fino a raggiungere il confine comunale Putifigari-Ittiri.

Una volta superato il confine comunale, le trincee dei cavidotti terrestri proseguiranno nel territorio comunale di Ittiri (SS) per una lunghezza di 3.855 metri, fino a raggiungere la particella 21 del Foglio 40 ubicata sul lato destro della strada, dove sarà collocata la buca di entrata della quarta TOC, che interesserà le seguenti particelle: la particella 21 del Foglio 40; la particella 77 del Foglio 18; le particelle 20, 27 e 53 del Foglio 19. Poi le trincee si immetteranno su Strada priva di denominazione percorrendola per una lunghezza di 3.800 metri, raggiungendo così lo svincolo che si immette sulla Strada Statale ANAS n. 167 di Ittiri e proseguendo su un terreno che coinvolge le particelle 1429, 1431, 1433, 1435, 1437 e 1439 del Foglio 36.

Da questo punto il percorso prosegue sulla Strada Statale per 2.065 metri fino all'incrocio con la Strada Provinciale 28 bis, attraversando le particelle 652, 403 e 398 del Foglio 49.

A questo punto attraversata la Strada Provinciale 28 bis e le particelle 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 53, 55, 83, 91, 103, 107 e 168 del Foglio 7, il percorso delle trincee prosegue in direzione Sud ed Est su Strada Statale 131 bis "Carlo Felice" per 5.890 metri fino al confine comunale Ittiri-Bessude.

Proseguendo lungo la Strada Statale 131 bis "Carlo Felice" in direzione Sud-Est per 450 metri, per poi arrivare fino all'area destinata alla Stazione Elettrica di Consegna sita nel Comune di Bessude (SS), interessando le particelle 46, 17, 16 e 48 del Foglio 2, per circa 760 metri.

Una volta entrati nella Stazione Elettrica di Consegna, i cavidotti, usciranno per collegarsi alla futura Stazione Elettrica di ampliamento di Terna ubicata in posizione limitrofa.

Tratto Cavidotto	Comune	Lunghezza Tracciato Cavidotto Terrestre	Foglio Interessato	Particella Interessata	Passaggio cavidotto
1°	Alghero	80,33		423, 424	Terreni Privati
		512,52	-	-	Strada Consortile Calabona-Argentina
		119,18			Terreni Privati
		772,16	69	513, 516, 20, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 84	T.O.C.
		439,99	78	334, 338, 1204, 1205, 682	Terreni Privati
		274,42	-	-	S.S 292 Nord Occidentale Sarda
		633,11	77	558, 556, 554, 552, 411, 470	Terreni Privati
		1.236,57	-	-	Strada Vicinale Valverde
		1.100,42	73	391, 24, 26; 72, 575, 265, 400, 401, 82;	Terreni privati
		1.210,48	-	-	Strada Vicinale Carrabuffas
		1.029,59	69	423, 446	T.O.C.
3.488,08	-	-	Strada Vicinale Scala Mala		
2°	Putifigari	5.295,74	-	-	Strada Vicinale Scala Mala
		123,85			Terreni Privati
		1.198,87	7	41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 53, 55, 83, 91, 103, 107, 168	T.O.C.
		103,62			Terreni Privati
		2.396,12	-	-	Strada Priva di denominazione
3°	Ittiri	3.855,78	-	-	Strada Priva di denominazione
		659,76	19 40	20, 27, 53; 21;	T.O.C.
		3797,16	-	-	Strada Priva di denominazione
		2.064,20	-	-	Nuova Strada ANAS 167 di Ittiri
		242,97	49	652, 403, 398	Terreni privati
		5.887,40	-	-	Strada Statale 131 bis Carlo Felice
4°	Bessude	451,35	-	-	Strada Statale 131 bis Carlo Felice
		761,43	2	46, 17, 16, 48	Terreni privati

Tabella 2-1: Tabella riepilogativa Itinerario Cavidotto Terrestre.

3. METODOLOGIE DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Nel presente paragrafo vengono espone le possibili tipologie di risoluzione delle interferenze individuate.

1) Risoluzione interferenza con scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra l'opera di canalizzazione esistente:

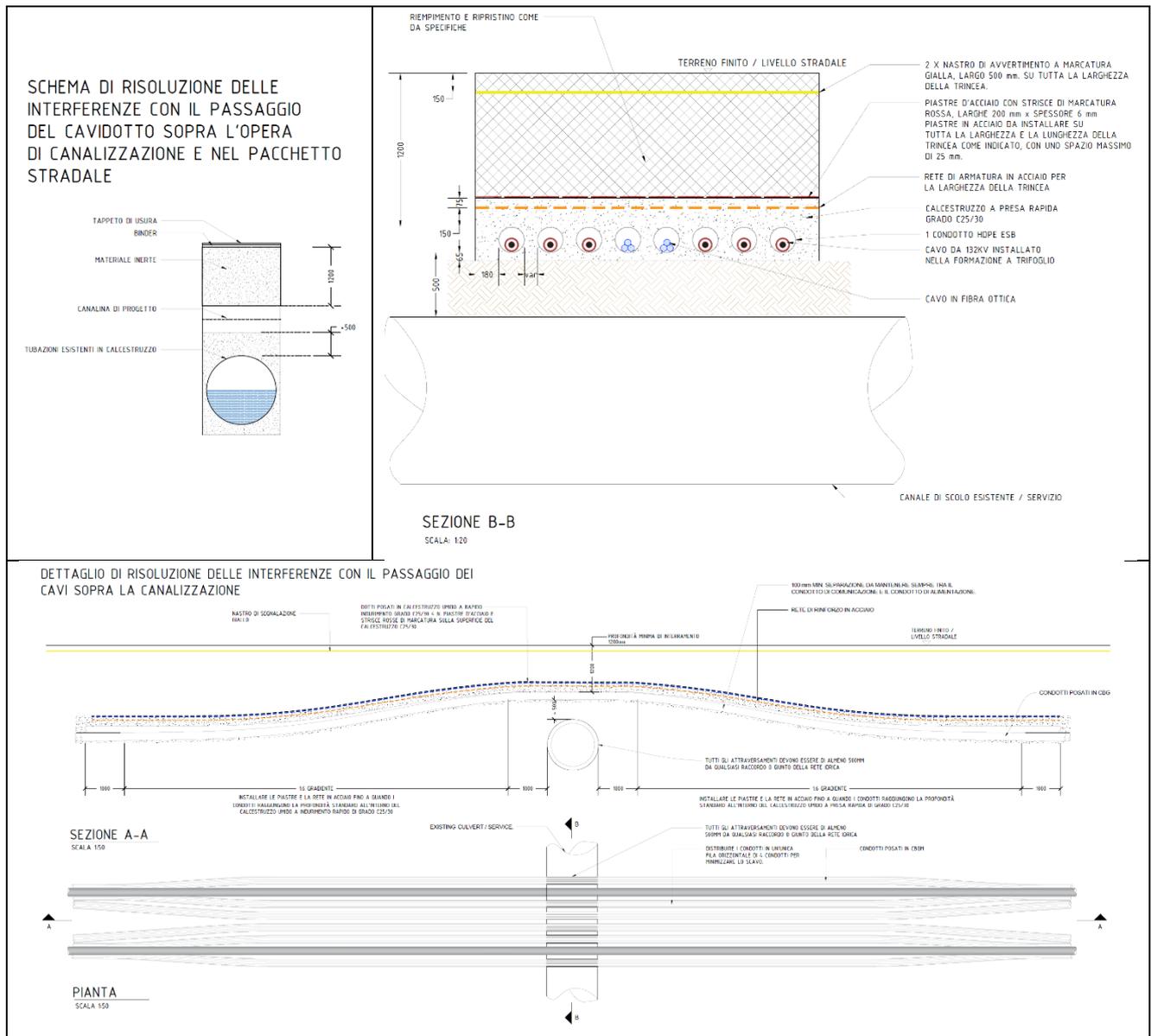


Figura 3-1: Scavo su strada con passaggio del cavidotto sopra l'opera di canalizzazione esistente (disegno fuori scala, misure in millimetri)³.

Tale tipo di risoluzione prevede che se il pacchetto stradale ha uno spessore che supera 120 cm (intesi come l'insieme di binder, misto stabilizzato, terreno compattato, ecc.) e l'opera di

³ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64A

canalizzazione delle acque si trova ad una profondità maggiore di 200 cm, allora il cavidotto potrà essere posizionato al di sopra dell'opera di canalizzazione, ma comunque ad una profondità di almeno 170 cm. In tal caso il manto stradale sarà temporaneamente scavato per la posa del cavo ed a seguito delle lavorazioni verrà ripristinato lo *status quo ante*.

2) Risoluzione interferenza con scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente:

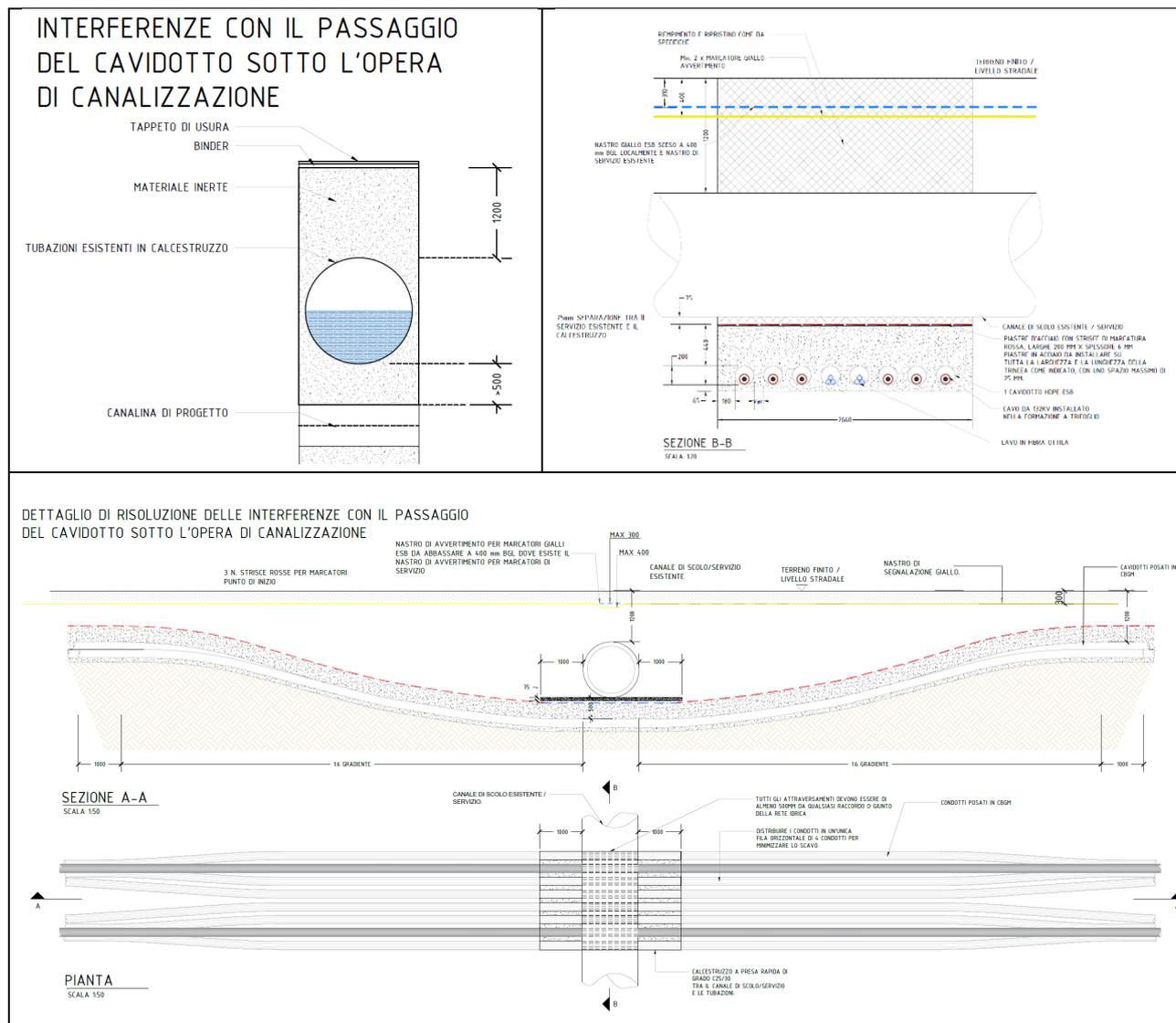


Figura 3-2: Scavo su strada con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente (disegno fuori scala, misure in millimetri)⁴.

Tale tipo di risoluzione prevede che se il pacchetto stradale ha uno spessore tale da non superare i 120 cm (intesi come l'insieme di binder, misto stabilizzato, terreno compattato, ecc.) e l'opera di canalizzazione delle acque si trova all'interno di esso, allora il cavidotto non potrà essere posizionato al di sopra dell'opera di canalizzazione, poiché tale tipologia di installazione potrebbe inficiare la stabilità del cavo oltre che un possibile incremento dell'impatto elettromagnetico generato. A tal

⁴ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64A

proposito, dunque, sarà previsto di posizionare il cavo sotto l'opera di regimentazione ad almeno 50 cm di profondità dalla stessa, ma comunque ad una profondità non inferiore a 170 cm, allo scopo di evitare ogni potenziale fenomeno di infiltrazione delle acque nel cavo.

3) **Risoluzione interferenza a mezzo di Trivellazione orizzontale controllata (TOC):**

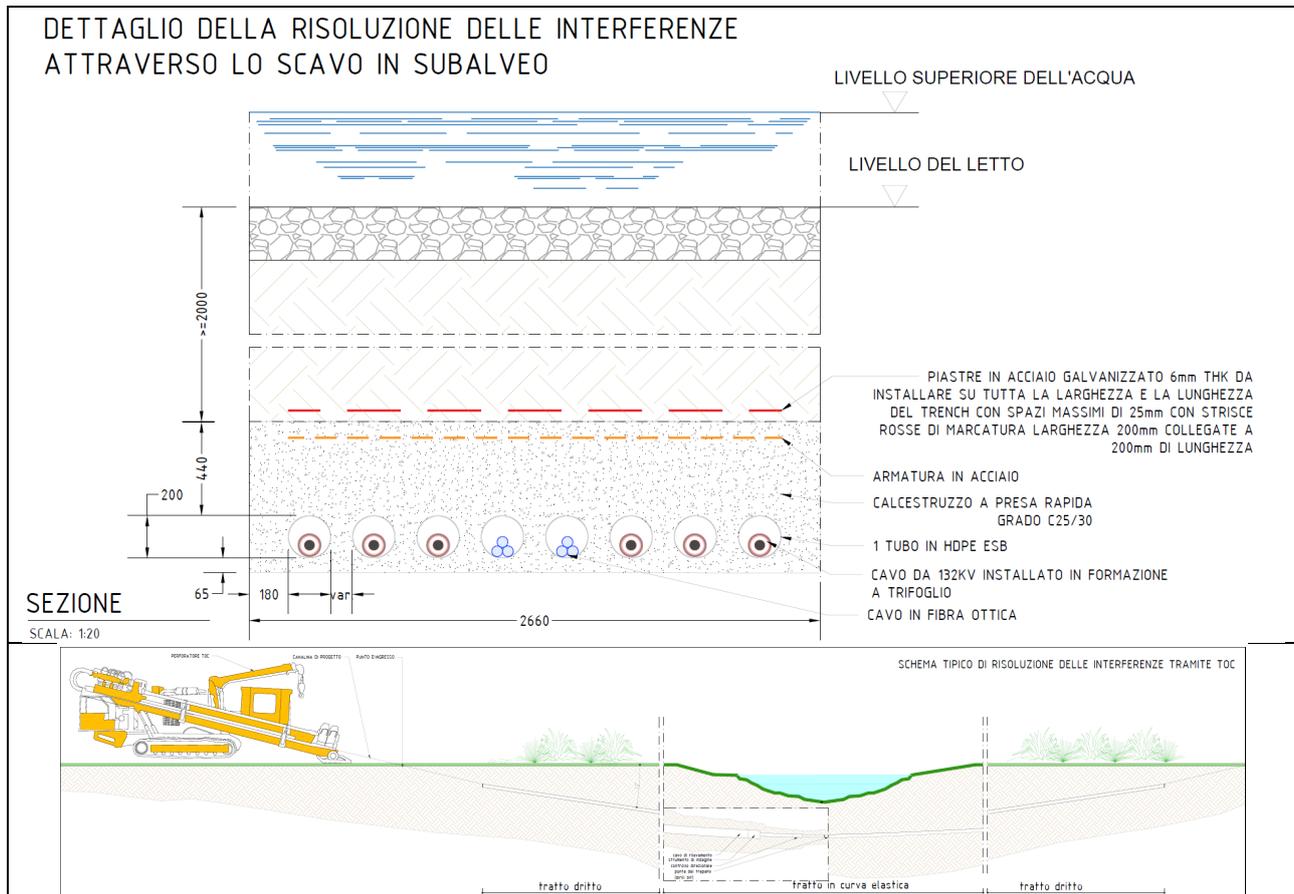


Figura 3-3: Schema di funzionamento della metodologia TOC (disegno fuori scala, misure in millimetri)⁵.

Questa tecnica consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita da un'apposita macchina capace di controllare l'andamento plano-altimetrico della perforazione tramite radio-controllo. La lavorazione può essere suddivisa in due fasi.

La prima è quella della perforazione per la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine "pilota" sta ad indicare che la perforazione è controllata, ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e controllabili sono:

- altezza;
- inclinazione;
- direzione;

⁵ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64A

- posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato, previsto, da un lato all'altro dell'impedimento da superare. La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche. All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed acqua.

L'acqua contribuisce al raffreddamento e alla lubrificazione della punta, l'aria invece permette lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro".

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia in PEAD (polietilene ad alta densità). L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "alesatori". Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso.

Le fasi operative principali per la posa mediante TOC sono le seguenti:

- **Apertura delle buche di immersione ed emersione (Entry Pit / Exit Pit).**
- **Esecuzione del foro pilota:** In tale fase, che risulta essere la più delicata, la trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di apposite aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile. L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asportano il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione), sotto forma di fango. La trivellazione avverrà con un angolo di inclinazione di circa 30°-35°.
- **Alesatura e pulizia del foro:** In questa fase la testa di trivellazione viene sostituita con alesatori di diverso diametro che, trascinati a ritroso all'interno del foro, ruotano grazie al moto trasmesso dalle aste ed esercitano l'azione fresante, conducendo il foro al diametro richiesto. L'operazione è sempre coadiuvata da getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20 - 30% più grande del tubo da posare).
- **Tiro e posa della tubazione:** Per mezzo di un giunto rotante, il tubo in PEAD è agganciato all'alesatore. Questo è quindi trainato a ritroso fino al punto di partenza.

4) **Risoluzione interferenza con scavo in subalveo:**

4. CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

A seguire sono riportate una serie di immagini con l'ubicazione delle interferenze individuate e le relative schede descrittive in modo da avere informazioni non solo sulla loro tipologia, ma anche su una possibile risoluzione.

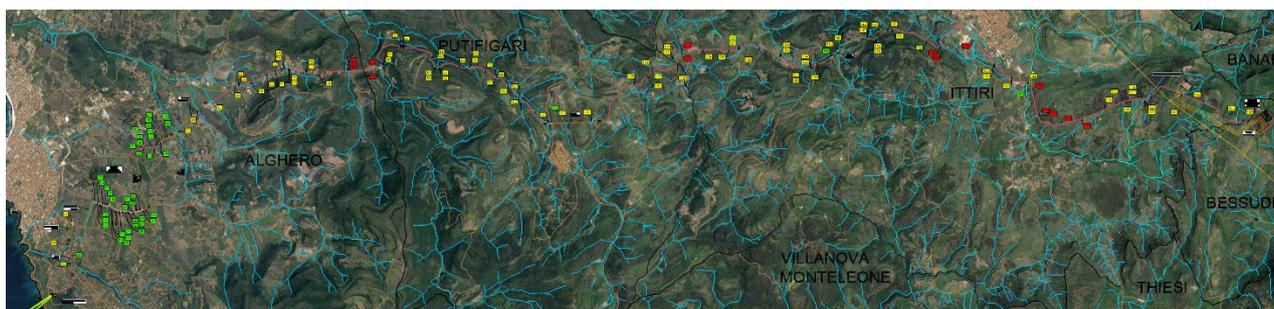


Figura 4-1: Ubicazione su ortofoto di Google Earth delle interferenze censite⁷.

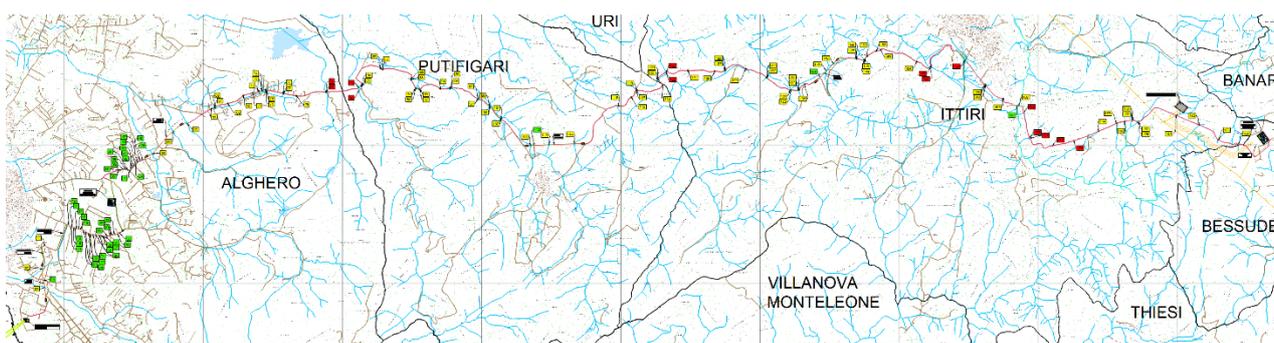


Figura 4-2: Ubicazione su CTR delle interferenze censite⁸.

Classificazione interferenze

L'individuazione delle interferenze in questa fase progettuale è stata eseguita sulla base delle informazioni cartografiche disponibili, dei dati bibliografici, dei dati riportati nel portale ISPRA integrate con appositi sopralluoghi *in situ*, con l'obiettivo di effettuarne un censimento rispetto a quelle già note e rilevabili.

In linea generale le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione di un'opera di ingegneria civile possono essere ricondotte a quattro tipologie principali:

- 1) Interferenze aeree: fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- 2) Interferenze superficiali: appartengono a questo gruppo le linee ferroviarie, strade/tombini/ponti/ scatolari/caditoie, piste ciclabili, i fiumi e/o torrenti, incisioni, i canali naturali ed artificiali ed i fossi irrigui a cielo aperto;

⁷ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64A

⁸ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64G

- 3) Interferenze interraste: appartengono a questo gruppo le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, i gasdotti, le linee elettriche interraste ad alta/media/bassa tensione e le linee telefoniche e di trasmissione dati interraste, ecc.
- 4) Altri tipi di interferenze derivanti dalla realizzazione delle opere possono essere quelle inerenti alla compresenza dei normali flussi di traffico veicolare e dei flussi indotti dai lavori in progetto: con presenza di mezzi pesanti e saltuariamente di mezzi eccezionali adibiti alla cantierizzazione dell'area ed alle diverse fasi di esecuzione dei lavori.

Metodologia di individuazione e classificazione

Ogni infrastruttura tecnologica è stata individuata e censita come interferente quando allo stato di fatto, questa insiste all'interno delle aree in cui verranno realizzate le opere elettriche di connessione alla RTN.

Sono state, quindi, ricercate ed individuate le seguenti tipologie di infrastrutture:

- Interferenze civili tra il tracciato del cavidotto, le aree della stazione di trasformazione e quella di consegna con strade/tombini/ponti/scatolari/caditoie, piste ciclabili, linee elettriche interraste, ecc.;
- Interferenze idrauliche tra il tracciato del cavidotto, le aree della stazione di trasformazione e quella di consegna con fiumi/torrenti, incisioni, attraversamento tombini/ponti/scatolari, ecc.

Per ogni classe e tipologia di infrastruttura, è stato attribuito un livello di importanza. Secondo tale ragione, ogni interferenza sia per quelle civili che per quelle idrauliche, l'attribuzione del tipo di livello (alto, medio e basso), è stato definito sia sulla base della classificazione fatta precedentemente, che per la facilità di by-passare l'interferenza riscontrata sul tracciato del cavidotto.

Per tale ragione:

- Colore Rosso: indica una interferenza di alto livello: in particolare sono stati individuati i corsi d'acqua e/o torrenti, ponti, sottopassi in cemento armato, i centri abitati e le stazioni di compressione del metanodotto;
- Colore Giallo: indica una interferenza di medio livello: sono stati attribuiti alla presenza di bunker in c.a., ai tombini di forma circolare o scatolare e alle incisioni idrauliche di piccola entità.
- Colore Verde: indica una interferenza di basso livello: come gli attraversamenti stradali, le caditoie per le acque meteoriche e i vari pozzetti impiantistici stradali.

Le varie interferenze individuate sono state classificate utilizzando dei colori utili ad indicarne il livello, per come riportato nelle tavole allegate suddivise in "Censimento delle interferenze" (Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63A; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63B; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63C; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63D; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63E; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63F; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63G; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63H; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63I; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-63J) e "Risoluzione delle interferenze" (Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64A; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64B; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64C; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64D; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64E; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64F; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64G; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64H; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64I; OW.ITA-

SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64J; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64K; OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-64L) e così come meglio dettagliato nelle pagine seguenti della presente relazione:

Si precisa che rispetto ai grafici allegati sopra indicati, in cui è meglio rappresentata la panoramica complessiva delle interferenze censite, a seguire sono identificate e raggruppate quelle prossime tra di loro e che possono essere risolte con singoli e specifici interventi. In alcuni casi, quelle che in fase di censimento erano state identificate come interferenze, a valle delle analisi e delle soluzioni tecniche proposte, possono non essere considerate tali, in quanto non più interessate direttamente dalla posa del cavidotto o delle opere elettriche in generale. Da questo punto di vista, l'utilizzo di sistemi TOC, per come sopra descritto, permette di by-passare numerose interferenze, per ogni singolo intervento, riducendo in tal modo l'impatto sul territorio ai due soli micro-cantieri, necessari a realizzare le buche di immersione ed emersione (*Entry Pit/Exit Pit*) utili alle attrezzature di perforazione e per l'infilaggio dei relativi cavidotti.

4.1 Censimento e Tecniche di Risoluzione delle interferenze

1) Lungo il tratto di strada Consortile Calabona-Argentina di 1.140 m sono state riscontrate le interferenze numerate 01 – 02 – 06 – 07 (Figura 4-3 e Figura 4-4), intese come interferenze di alta importanza, le quali verranno risolte mediante scavo con trivellazione orizzontale controllata, per una lunghezza pari a circa 770 m.

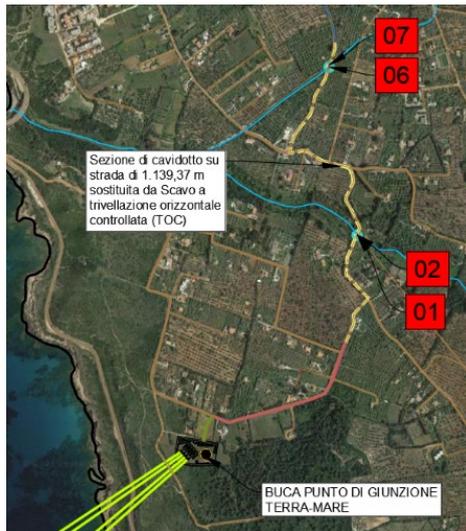


Figura 4-3

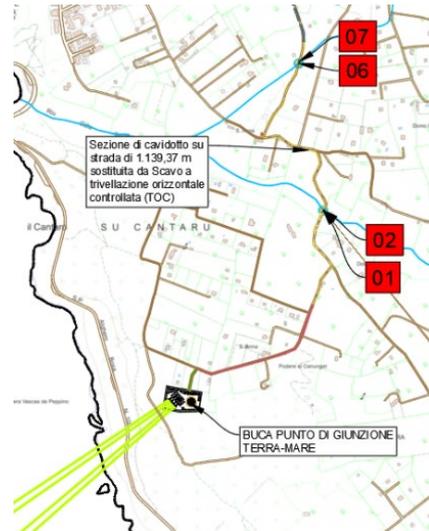


Figura 4-4

Identificativo	01 – 02 – 06 – 07
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Torrente/Fiume Riu Cala Bona 2) Attraversamento strada Consortile Sant'Anna Pollina 3) Corso d'acqua (privo di denominazione)
	
Coordinate X (E) 443650; Coordinate Y (N) 4487834	Coordinate X (E) 443650; Coordinate Y (N) 4487834
Coordinate X (E) 443578; Coordinate Y (N) 4487904	Coordinate X (E) 443558; Coordinate Y (N) 4488060

1.1) Inoltre, lungo il percorso della stessa TOC sono presenti e risolte le interferenze numerate 03 – 04 – 05 di media-bassa importanza (Figura 4-5 e Figura 4-6).

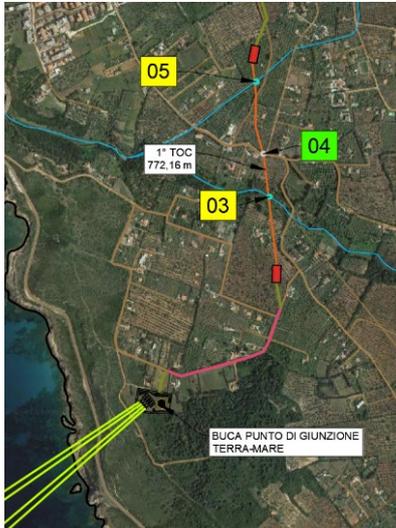


Figura 4-5

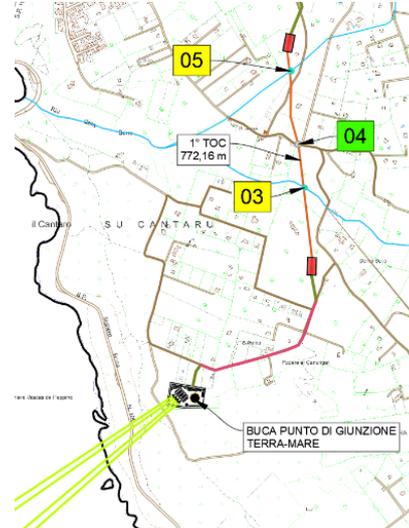


Figura 4-6

Identificativo	03 – 04 – 05
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	4) Torrente/Fiume Riu Cala Bona 5) Attraversamento strada Consortile Sant'Anna Pollina 6) Corso d'acqua (privo di denominazione)
Modalità risolutiva	Scavo con trivellazione orizzontale controllata
Coordinate X (E) 443578; Coordinate Y (N) 487904	
Coordinate X (E) 443529; Coordinate Y (N) 488314	Coordinate X (E) 443558; Coordinate Y (N) 4488060

2) nel tratto finale della Strada Consortile Calabona-Argentina lungo 530 m, in corrispondenza dell'incrocio con la Strada Statale Occidentale Sarda, sono state riscontrate le interferenze numero 08 – 09 – 10 – 11 (Figura 4-7 e Figura 4-8), le quali verranno risolte mediante scavo su terreno.



Figura 4-7

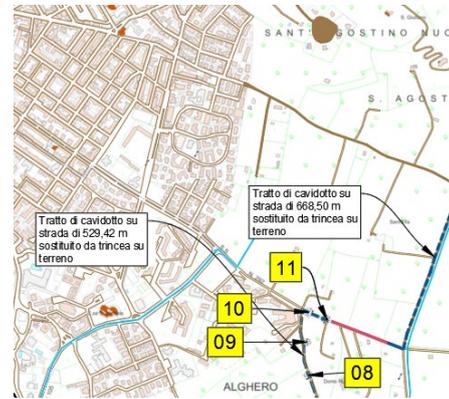


Figura 4-8

Identificativo	08 – 09 – 10 – 11
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Bunker su Strada Consortile Calabona-Argentina 2) Bunker su S.S. 292 Nord Occidentale Sarda
Modalità risolutiva	Scavo su terreno
 <p>Coordinate X (E) 443592; Coordinate Y (N) 4488806</p>	

2.1) Lungo il percorso su terreno vengono evitate le interferenze prima citate a meno dell'interferenza 11 (Figura 4-9 e Figura 4-10) per cui occorrerà effettuare degli scavi su terreno.



Figura 4-9



Figura 4-10

Identificativo	11
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Bunker su S.S. 292 Nord Occidentale Sarda
Modalità risolutiva	Scavo su terreno
 <p>Coordinate X (E) 443592; Coordinate Y (N) 4488806</p>	

3) In corrispondenza del tratto di strada Vicinale Valverde lungo 1.235 m sono state riscontrate le interferenze numero 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 34 – 35 (Figura 4-11 e Figura 4-12) considerate di bassa importanza e poste in adiacenza alla pista ciclabile esistente lungo la strada. Queste verranno risolte mediante scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente.



Figura 4-11

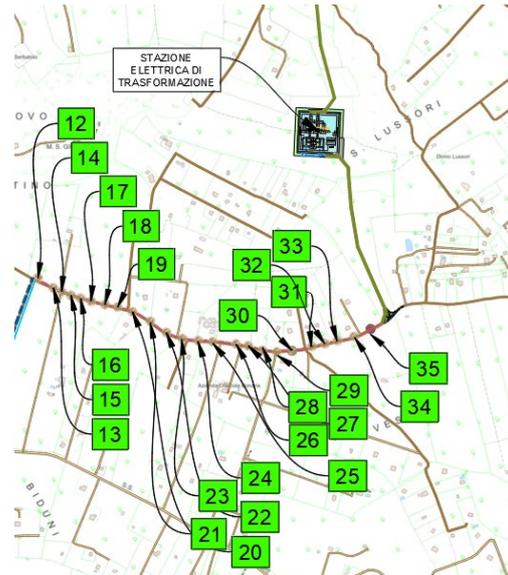


Figura 4-12

Identificativo	12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 34 – 35
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Caditoia acque meteoriche su strada vicinale Valverde 2) Attraversamento ciclabile e sottoservizi su strada Vicinale Valverde
Modalità risolutiva	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente
	
Coordinate X (E) 444082; Coordinate Y (N) 489265	Coordinate X (E) 444134; Coordinate Y (N) 4489241



Coordinate X (E) 444167; Coordinate Y (N) 4489227



Coordinate X (E) 444196; Coordinate Y (N) 4489216



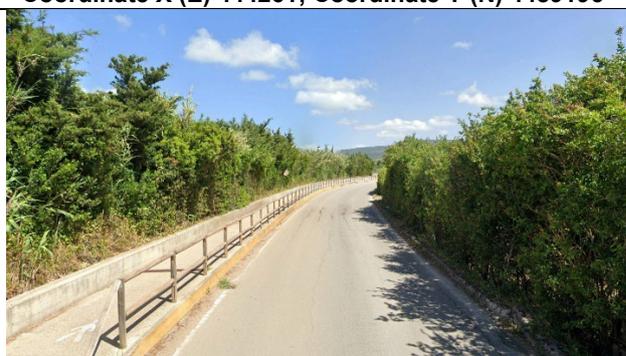
Coordinate X (E) 444226; Coordinate Y (N) 4489206



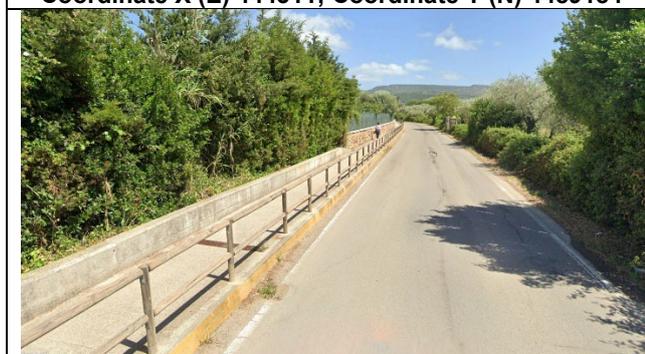
Coordinate X (E) 444261; Coordinate Y (N) 4489196



Coordinate X (E) 444311; Coordinate Y (N) 4489184



Coordinate X (E) 444352; Coordinate Y (N) 4489174



Coordinate X (E) 444394; Coordinate Y (N) 4489163



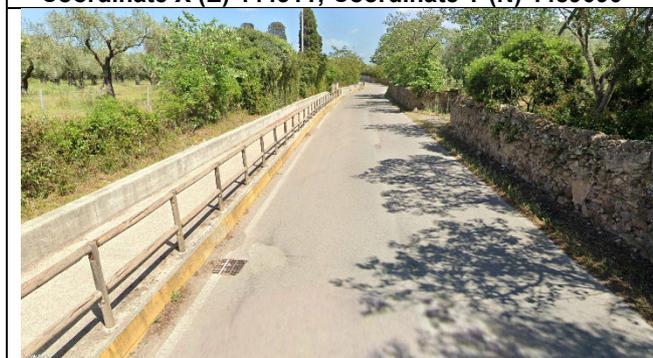
Coordinate X (E) 444446; Coordinate Y (N) 4483136



Coordinate X (E) 444511; Coordinate Y (N) 4489090



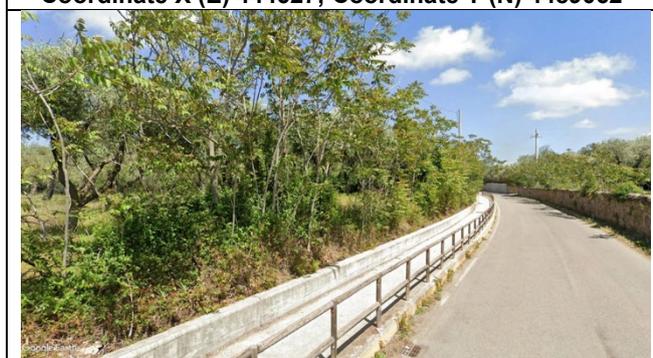
Coordinate X (E) 444556; Coordinate Y (N) 4489073



Coordinate X (E) 444627; Coordinate Y (N) 4489062



Coordinate X (E) 444684; Coordinate Y (N) 4489058



Coordinate X (E) 444747; Coordinate Y (N) 4489050



Coordinate X (E) 444782; Coordinate Y (N) 4489044



Coordinate X (E) 444809; Coordinate Y (N) 4489038



Coordinate X (E) 444887; Coordinate Y (N) 4483027



Coordinate X (E) 444940; Coordinate Y (N) 4489031



Coordinate X (E) 445006; Coordinate Y (N) 4489042



Coordinate X (E) 445084; Coordinate Y (N) 4489060



Coordinate X (E) 445150; Coordinate Y (N) 4489077



Coordinate X (E) 445173; Coordinate Y (N) 4489086



Coordinate X (E) 445236; Coordinate Y (N) 4489124

4) In corrispondenza del tratto di Strada Vicinale Carrabuffas lungo 2.580 m fino all'incrocio con la Strada Statale 127bis, sono state riscontrate le interferenze numero 36 – 37 – 38 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 – 57 – 58 (Figura 4-13 e Figura 4-14), da considerarsi di bassa e alta (solo alcune) importanza. A partire dall'incrocio della Strada Vicinale Carrabuffas con la Strada Statale 127bis emergono invece le interferenze numero 59 – 60 – 61 – 62 (Figura 4-13 e Figura 4-14), considerate di media importanza.

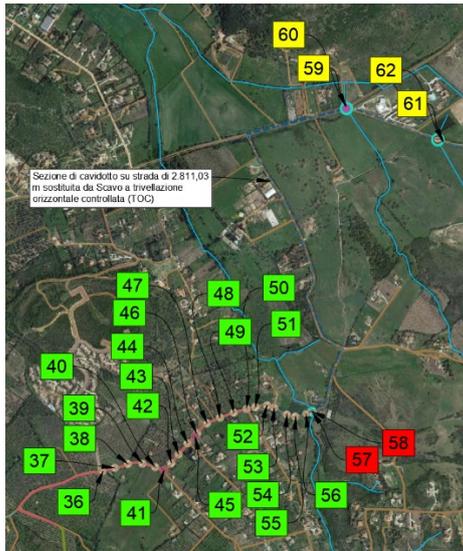


Figura 4-13

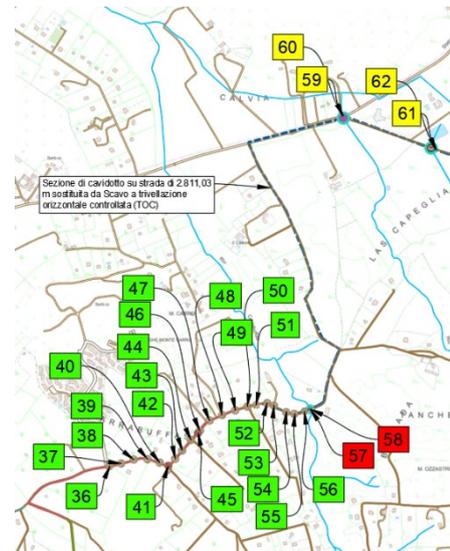


Figura 4-14

Identificativo	36 – 37 – 38 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 – 57 – 58 – 59 – 60 – 61 – 62
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Caditoia acque meteoriche su strada vicinale Carrabuffas 2) Attraversamento pozzetto Enel su strada Vicinale Carrabuffas
Modalità risolutiva	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente
Coordinate X (E) 445168; Coordinate Y (N) 4490448	Coordinate X (E) 445221; Coordinate Y (N) 4490460



Coordinate X (E) 445269; Coordinate Y (N) 4490474



Coordinate X (E) 445324; Coordinate Y (N) 4490480



Coordinate X (E) 445377; Coordinate Y (N) 490461



Coordinate X (E) 445411; Coordinate Y (N) 490449



Coordinate X (E) 445439; Coordinate Y (N) 490480



Coordinate X (E) 445468; Coordinate Y (N) 490512



Coordinate X (E) 445506; Coordinate Y (N) 490555



Coordinate X (E) 445535; Coordinate Y (N) 4490582



Coordinate X (E) 445542; Coordinate Y (N) 4490598



Coordinate X (E) 445570; Coordinate Y (N) 449062



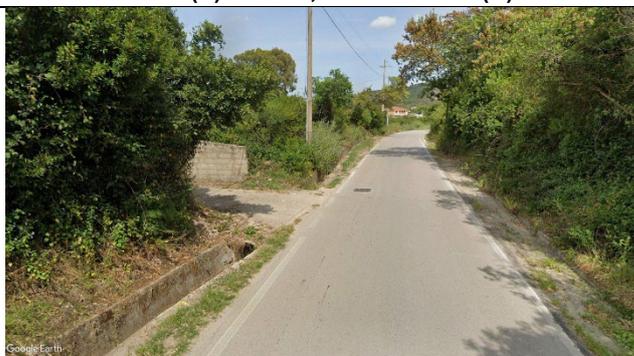
Coordinate X (E) 445632; Coordinate Y (N) 490659



Coordinate X (E) 445686; Coordinate Y (N) 4490680



Coordinate X (E) 445739; Coordinate Y (N) 4490695



Coordinate X (E) 445763; Coordinate Y (N) 4490701



Coordinate X (E) 445817; Coordinate Y (N) 4490708



Coordinate X (E) 445843; Coordinate Y (N) 4490701



Coordinate X (E) 445868; Coordinate Y (N) 4490684



Coordinate X (E) 445925; Coordinate Y (N) 4490662



Coordinate X (E) 445983; Coordinate Y (N) 4490680



Coordinate X (E) 445994; Coordinate Y (N) 4490682



Coordinate X (E) 445994; Coordinate Y (N) 4490682



Coordinate X (E) 446137; Coordinate Y (N) 4491885



Coordinate X (E) 446137; Coordinate Y (N) 4491885



Coordinate X (E) 446484; Coordinate Y (N) 4491760



4.1) Rispetto alle interferenze numero 59 – 60 per la loro risoluzione si può optare per l'utilizzo di una La TOC con una lunghezza pari a 1.030 m (Figura 4-15 e Figura 4-16).



Figura 4-15

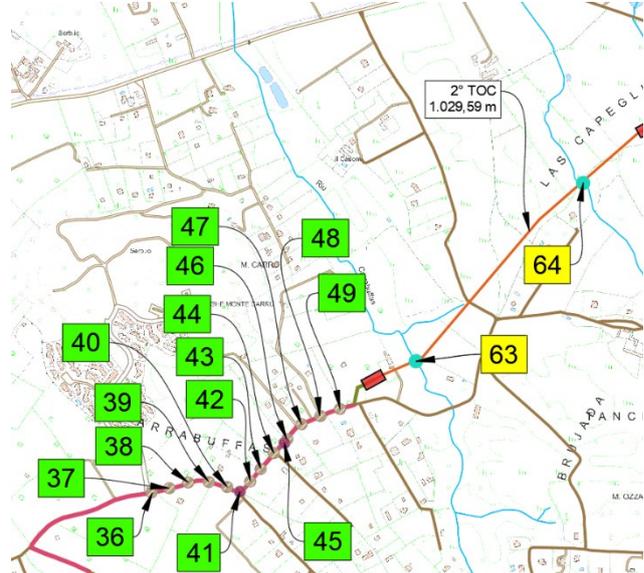


Figura 4-16

Identificativo	59 – 60
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	1) Torrente/Fiume Riu Carrabuffas 2) Torrente/Fiume Riu Paggiassu
Modalità risolutiva	Scavo con trivellazione orizzontale controllata
Coordinate X (E) 445892; Coordinate Y (N) 4490811	Coordinate X (E) 446348; Coordinate Y (N) 491304

5) Nel primo tratto di cavidotto lungo la Strada Vicinale Scala Mala di 3.610 m, sono state riscontrate in particolar modo le interferenze numero 65 – 66 – 67 – 68 – 69 – 70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 – 77 – 78 – 79 (Figura 4-17 e Figura 4-18), da considerarsi di media importanza.



Figura 4-17

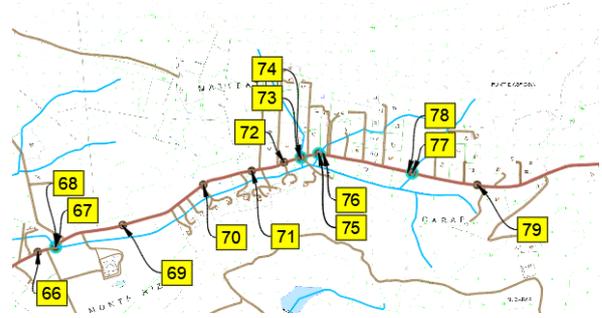


Figura 4-18

6) Nel secondo tratto di cavidotto sempre lungo la Strada Vicinale Scala Mala di 4.855 m, sono state riscontrate invece le interferenze numero 80 – 81 – 82 – 83 – 84 – 85 – 86 – 87 – 88 – 89 – 90 – 91 – 92 – 93 – 94 – 95 – 96 – 97 – 98 – 99 – 100 – 101 – 102 – 102 (Figura 4-19 e Figura 4-20), da considerarsi di media-alta importanza.

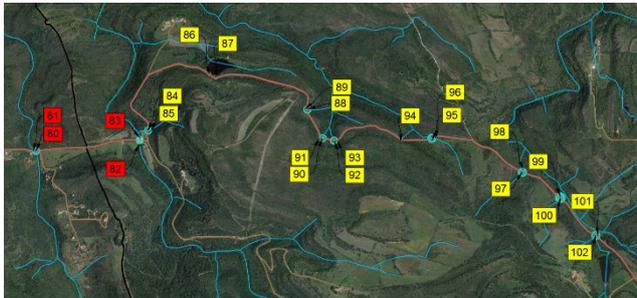


Figura 4-19

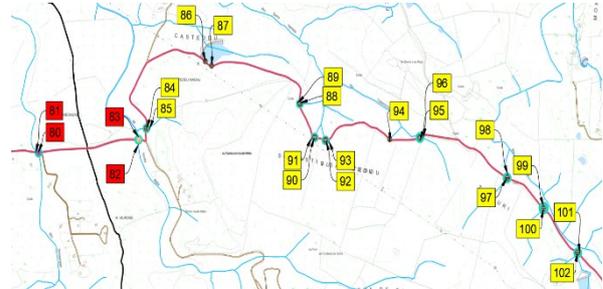


Figura 4-20

Identificativo	65 – 66 – 67 – 68 – 69 – 70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 – 77 – 78 – 79 – 80 – 81 – 82 – 83 – 84 – 85 – 86 – 87 – 88 – 89 – 90 – 91 – 92 – 93 – 94 – 95 – 96 – 97 – 98 – 99 – 100 – 101 – 102 – 102
Comune	Alghero (SS)
Descrizione interferenza	<ol style="list-style-type: none"> 1) Incisione su strada vicinale Scala Mala 2) Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala 3) Sotto passo scatolare in c.a. su Torrente/Fiume Riu Quidangias 4) Torrente/Fiume Riu Quidangias 5) Torrente/Fiume Riu de Iscala Mala 6) Ponte su Torrente/Fiume Riu de Iscala Mala
Modalità risolutiva	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione e/o torrente/fiume esistente
Coordinate X (E) 446645; Coordinate Y (N) 446645	 <p>Coordinate X (E) 447174; Coordinate Y (N) 491788</p>



Coordinate X (E) 447241; Coordinate Y (N) 4491810



Coordinate X (E) 447241; Coordinate Y (N) 491810



Coordinate X (E) 447526; Coordinate Y (N) 4491904



Coordinate X (E) 447863; Coordinate Y (N) 4492074



Coordinate X (E) 448066; Coordinate Y (N) 4492132

Coordinate X (E) 448200; Coordinate Y (N) 4492164



Coordinate X (E) 448269; Coordinate Y (N) 4492187

Coordinate X (E) 448269; Coordinate Y (N) 4492187



Coordinate X (E) 448342; Coordinate Y (N) 492201



Coordinate X (E) 448727; Coordinate Y (N) 4492122

Coordinate X (E) 448342; Coordinate Y (N) 4492201

Coordinate X (E) 448727; Coordinate Y (N) 4492122



Coordinate X (E) 449657; Coordinate Y (N) 4492149



Coordinate X (E) 449657; Coordinate Y (N) 4492149



Coordinate X (E) 450361; Coordinate Y (N) 4492221



Coordinate X (E) 450361; Coordinate Y (N) 4492221



Coordinate X (E) 450405; Coordinate Y (N) 4492289



Coordinate X (E) 450864; Coordinate Y (N) 4492640

Coordinate X (E) 450827; Coordinate Y (N) 4492659	Coordinate X (E) 450405; Coordinate Y (N) 4492289
	
Coordinate X (E) 451656; Coordinate Y (N) 4492221	Coordinate X (E) 451475; Coordinate Y (N) 4492429
Coordinate X (E) 451584; Coordinate Y (N) 4492233	Coordinate X (E) 451584; Coordinate Y (N) 4492233
Coordinate X (E) 451475; Coordinate Y (N) 4492429	Coordinate X (E) 451656; Coordinate Y (N) 4492221
	
Coordinate X (E) 452110; Coordinate Y (N) 4492221	Coordinate X (E) 452323; Coordinate Y (N) 4492237
	
Coordinate X (E) 453379; Coordinate Y (N) 4491596	Coordinate X (E) 452928; Coordinate Y (N) 4492003
Coordinate X (E) 452928; Coordinate Y (N) 4492003	Coordinate X (E) 453175; Coordinate Y (N) 4491829
Coordinate X (E) 453175; Coordinate Y (N) 4491829	Coordinate X (E) 452323; Coordinate Y (N) 4492237
Coordinate X (E) 453379; Coordinate Y (N) 4491596	

7) Il tratto di cavidotto lungo 2.570 m, di cui 455 m su Strada Vicinale Scala Mala, 995 m in Via Chiesa e Via Molino presso il comune di Putifigari (SS), è interessato dalle interferenze numero 103 – 104 – 105 – 106 – 107 – 108 – 109 – 110 (Figura 4-21 e Figura 4-22), di media-alta importanza le quali verranno risolte mediante scavo con trivellazione orizzontale controllata (TOC), di una lunghezza pari a 1.200 m.

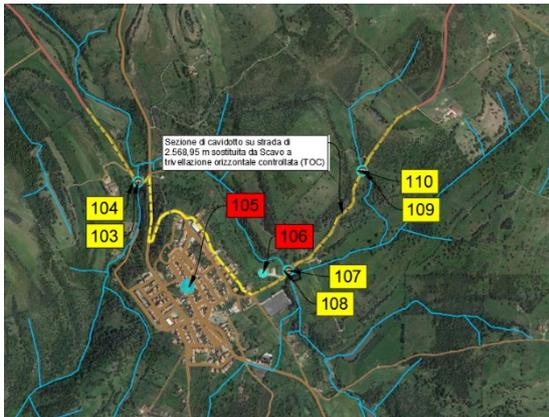


Figura 4-21

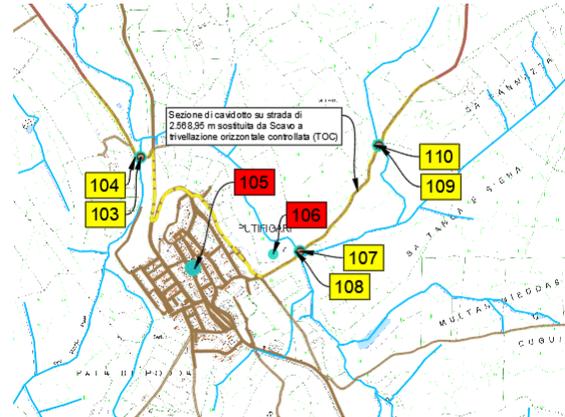


Figura 4-22

Identificativo	103 – 104 – 105 – 106 – 107 – 108 – 109 – 110
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	<ol style="list-style-type: none"> 1) Centro abitato di Putifigari 2) Stazione di compressione metanodotto 3) Tombino circolare/scatolare 4) Incisione priva di denominazione
Coordinate X (E) 454093; Coordinate Y (N) 4490711	Coordinate X (E) 454093; Coordinate Y (N) 4490711
Coordinate X (E) 454336; Coordinate Y (N) 4490298	Coordinate X (E) 454648; Coordinate Y (N) 4490320

Coordinate X (E) 454731; Coordinate Y (N) 4490325	Coordinate X (E) 454731; Coordinate Y (N) 4490325
	
Coordinate X (E) 455065; Coordinate Y (N) 4490784	Coordinate X (E) 455065; Coordinate Y (N) 4490784

7.1) Per altro lungo il percorso della TOC saranno presenti e risolte le interferenze numero 111 – 112 – 113 – 114 (Figura 4-23 e Figura 4-24).

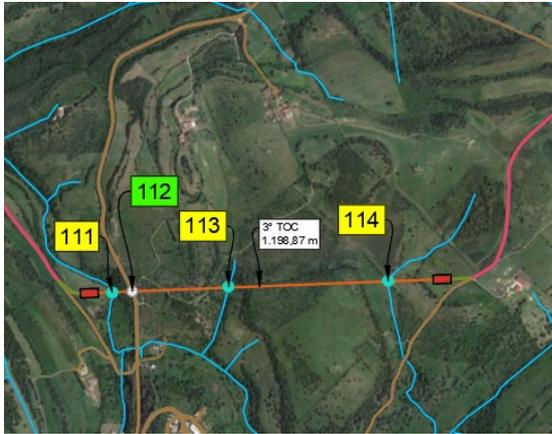


Figura 4-23

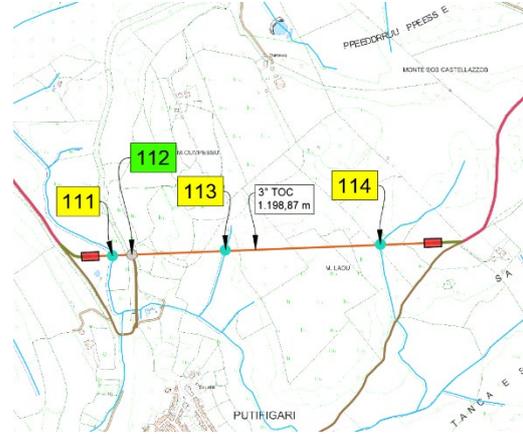


Figura 4-24

Identificativo	111 – 112 – 113 – 114
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	1) Torrente/Fiume Riu Fangarone 2) Attraversamento Strada Provinciale n. 12 Incisione (priva di denominazione)
Modalità risolutiva	Scavo con trivellazione orizzontale controllata
Coordinate X (E) 454054; Coordinate Y (N) 4490990	Coordinate X (E) 454126; Coordinate Y (N) 4490992
Coordinate X (E) 454452; Coordinate Y (N) 4491005	Coordinate X (E) 454997; Coordinate Y (N) 4491027

8) Nel primo tratto di cavidotto lungo la Strada Priva di Denominazione di 6.250 m, sono state riscontrate in particolar modo le interferenze numero 115 – 116 – 117 – 118 – 119 – 120 – 121 – 122- 123 – 124 – 125 – 126 – 127 – 128 – 129 – 130 – 131 – 132 – 133 – 134 – 135 (Figura 4-25 e Figura 4-26), da considerarsi di media ed alta importanza.

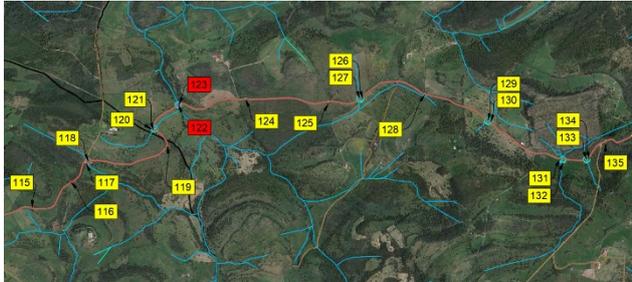


Figura 4-25

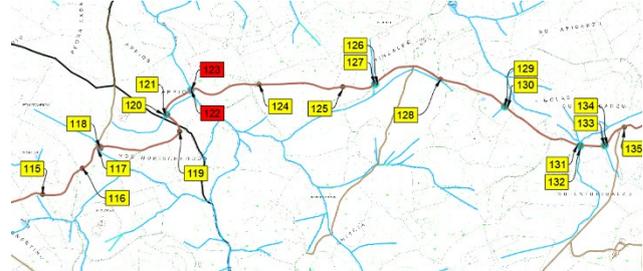
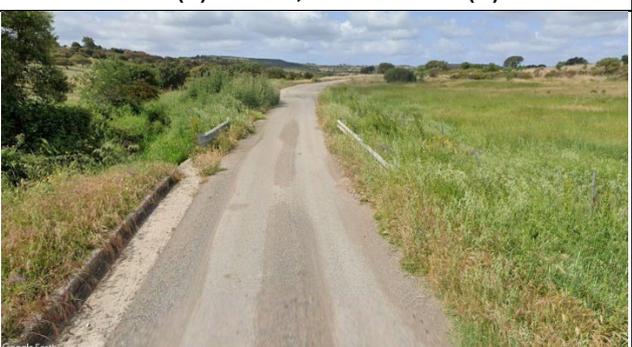


Figura 4-26

Identificativo	115 – 116 – 117 – 118 – 119 – 120 – 121 – 122- 123 – 124 – 125 – 126 – 127 – 128 – 129 – 130 – 131 – 132 – 133 – 134 – 135
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tombino circolare/scatolare su strada 2) Cabine elettrico con passaggio di cavi su strada 3) Attraversamento di cavi elettrici su strada provenienti da trasformatore su palo 4) Incisione - Priva di denominazione
Modalità risolutiva	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente
<p>Coordinate X (E) 455952; Coordinate Y (N) 4491853</p>	<p>Coordinate X (E) 456221; Coordinate Y (N) 4492032</p>
<p>Coordinate X (E) 456351; Coordinate Y (N) 4492186</p>	

<p>Coordinate X (E) 456336; Coordinate Y (N) 4492185</p> 	
<p>Coordinate X (E) 456894; Coordinate Y (N) 4492294</p> 	<p>Coordinate X (E) 456803; Coordinate Y (N) 4492410</p> 
<p>Coordinate X (E) 456803; Coordinate Y (N) 4492410</p> 	<p>Coordinate X (E) 456978; Coordinate Y (N) 4492581</p> 
<p>Coordinate X (E) 456978; Coordinate Y (N) 4492581</p> 	<p>Coordinate X (E) 457442; Coordinate Y (N) 4492619</p> 
<p>Coordinate X (E) 458021; Coordinate Y (N) 4492604</p> 	<p>Coordinate X (E) 458246; Coordinate Y (N) 4492625</p> 



Coordinate X (E) 458246; Coordinate Y (N) 4492625



Coordinate X (E) 458695; Coordinate Y (N) 4492658



Coordinate X (E) 459141; Coordinate Y (N) 4492467



Coordinate X (E) 459141; Coordinate Y (N) 4492467



Coordinate X (E) 459658; Coordinate Y (N) 4492197



Coordinate X (E) 459658; Coordinate Y (N) 4492197



Coordinate X (E) 459830; Coordinate Y (N) 4492196



Coordinate X (E) 459830; Coordinate Y (N) 4492196



9) Lungo il tratto di cavidotto di 1.640 m, posto nel comune di Putifigari, sono state riscontrate le interferenze numero 136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 – 142 – 143 (Figura 4-27 e Figura 4-28), le quali verranno risolte mediante scavo con trivellazione orizzontale controllata (TOC), di una lunghezza pari a 660 m. Anche per queste l'utilizzo della TOC permette di risolvere con un solo intervento più problematiche, limitando al minimo l'impatto sul territorio.

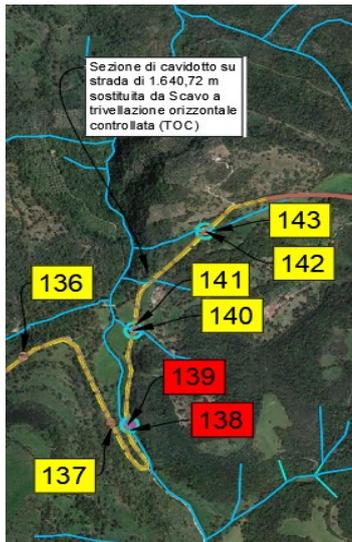


Figura 4-27

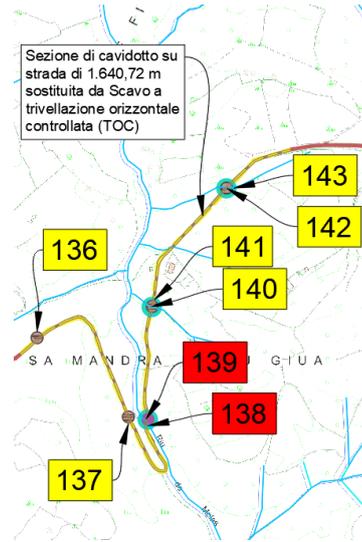


Figura 4-28

Identificativo	136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 – 142 - 143
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	1) Tombino circolare/scatolare su strada 2) Incisione (priva di denominazione)
Modalità risolutiva	Scavo con trivellazione orizzontale controllata
<p>Coordinate X (E) 460190; Coordinate Y (N) 4492401</p>	<p>Coordinate X (E) 460416; Coordinate Y (N) 4492199</p>

 <p>Coordinate X (E) 460462; Coordinate Y (N) 4492191</p>	 <p>Coordinate X (E) 460462; Coordinate Y (N) 4492191</p>
<p>Coordinate X (E) 460476; Coordinate Y (N) 4492482</p>	<p>Coordinate X (E) 461602; Coordinate Y (N) 4493071</p>
 <p>Coordinate X (E) 460662; Coordinate Y (N) 4492783</p>	 <p>Coordinate X (E) 460662; Coordinate Y (N) 4492783</p>

9.1) Lungo lo stesso tratto, di cui al punto precedente, l'utilizzo del sistema TOC permette di risolvere anche le interferenze numero 136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 – 142 – 143 (Figura 4-29 e Figura 4-30).

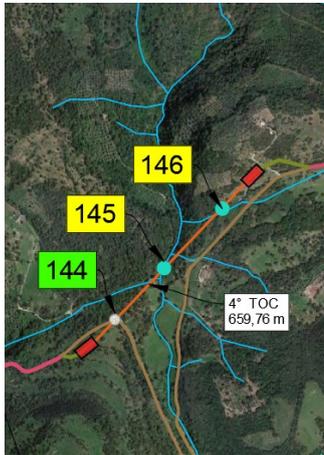


Figura 4-29



Figura 4-30

Identificativo	144 – 145 – 146
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	3) Attraversamento stradale 4) Torrente/Fiume Riu de Molas 5) Incisione (priva di denominazione)
Modalità risolutiva	Scavo con trivellazione orizzontale controllata
<p>Coordinate X (E) 460290; Coordinate Y (N) 4492458</p>	<p>Coordinate X (E) 460424; Coordinate Y (N) 4492600</p>
<p>Coordinate X (E) 460585; Coordinate Y (N) 4492768</p>	

10) Nel primo tratto di cavidotto lungo la Strada Priva di Denominazione di 2.835 m, sono state riscontrate in particolar modo le interferenze numero 147 – 148 – 149 – 150 – 151 – 152 – 153 – 154 – 155 – 156 (Figura 4-31 e Figura 4-32), da considerarsi di media ed alta importanza, risolte mediante Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente.

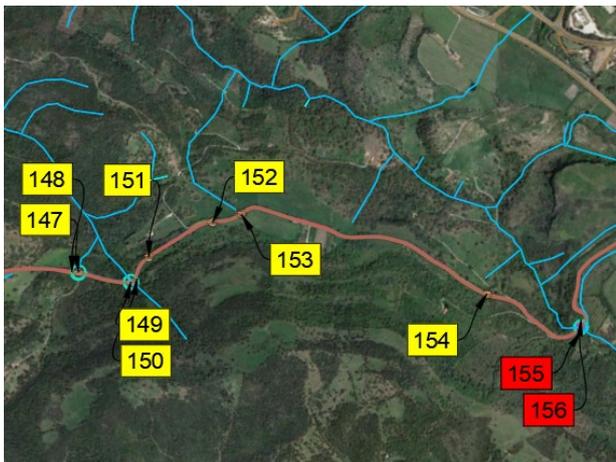


Figura 4-31

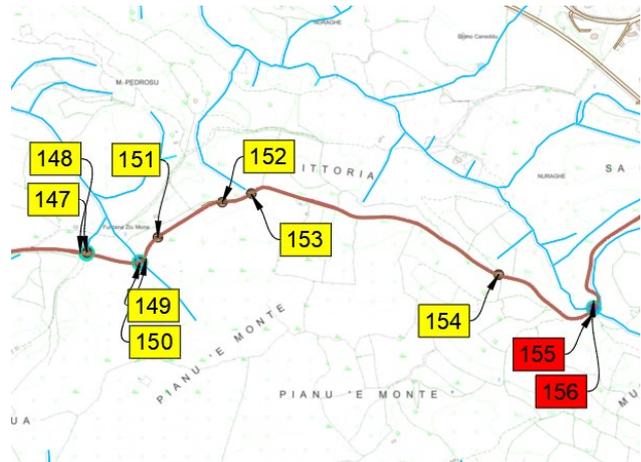


Figura 4-32

Identificativo	147 – 148 – 149 – 150 – 151 – 152 – 153 – 154 – 155 – 156
Comune	Putifigari (SS)
Descrizione interferenza	1) Tombino circolare/scatolare su strada 2) Incisione (priva di denominazione) 3) Sottopasso scatolare in c.a. su Torrente/Fiume Riu M.te Pedrosu
Modalità risolutiva	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente
	
Coordinate X (E) 461067; Coordinate Y (N) 492879	Coordinate X (E) 461067; Coordinate Y (N) 4492879



Coordinate X (E) 461253; Coordinate Y (N) 4492848



Coordinate X (E) 461253; Coordinate Y (N) 4492848



Coordinate X (E) 461318; Coordinate Y (N) 4492937



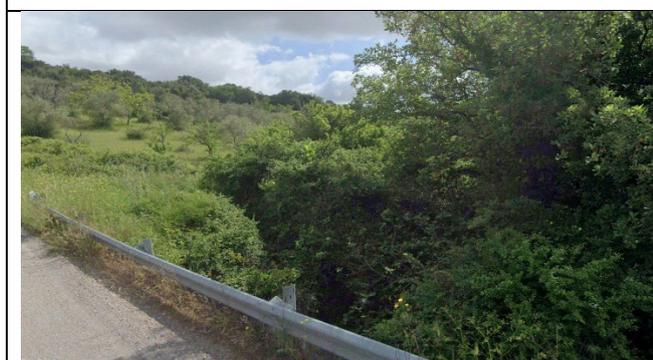
Coordinate X (E) 461511; Coordinate Y (N) 4493042



Coordinate X (E) 461602; Coordinate Y (N) 4493071



Coordinate X (E) 462382; Coordinate Y (N) 4492809



Coordinate X (E) 462683; Coordinate Y (N) 4492702



Coordinate X (E) 462683; Coordinate Y (N) 4492702

11) Nel tratto di cavidotto lungo 2.655 m, a partire dello svincolo di Ittiri sulla Nuova Strada ANAS 167 di Ittiri procedendo a Sud-Est sulla Strada Statale 131bis sono state riscontrate le interferenze numero 157 – 158 – 159 – 160 – 161 – 162 – 163 - 164 – 165 – 166 (Figura 4-33 e Figura 4-34), di media-alta importanza.

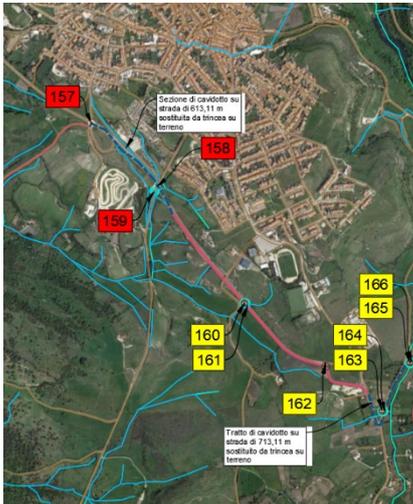


Figura 4-33

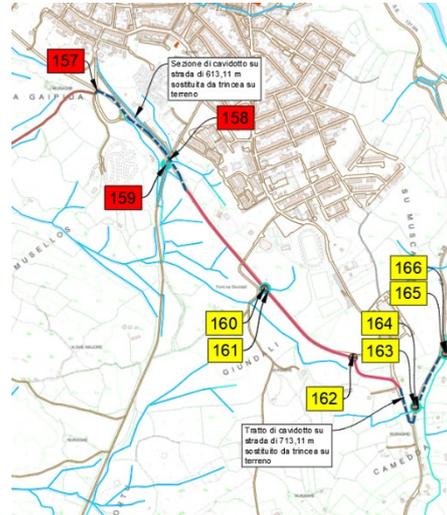


Figura 4-34

Identificativo	157 – 158 – 159 – 160 – 161 – 162 – 163 - 164 – 165 – 166
Comune	Ittiri (SS)
Descrizione interferenza	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ponte su NSA 167 di Ittiri 2) Tombino circolare/scatolare su S.S. 167 di Ittiri 3) Incisione (priva di denominazione) 4) Attraversamento stradale
Modalità risolutiva	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente
Coordinate X (E) 463125; Coordinate Y (N) 4493183	 Coordinate X (E) 463440; Coordinate Y (N) 4492870



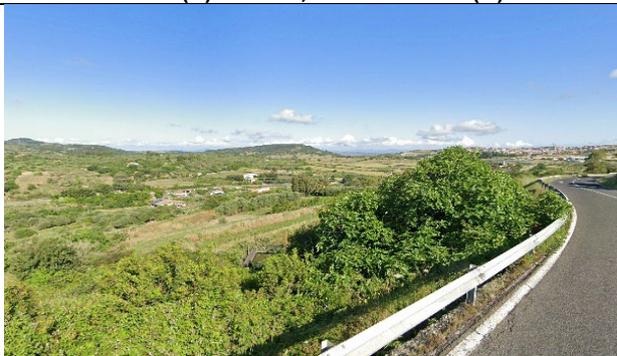
Coordinate X (E) 463432; Coordinate Y (N) 4492865



Coordinate X (E) 463857; Coordinate Y (N) 4492308



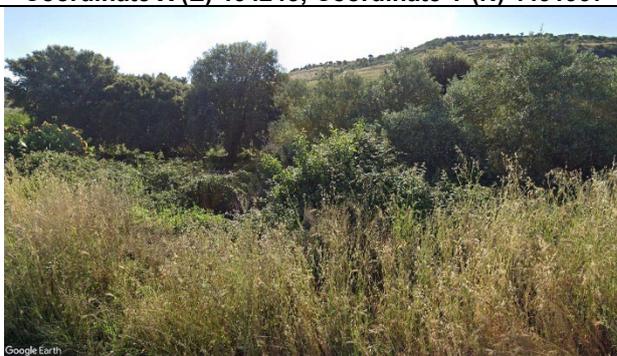
Coordinate X (E) 463857; Coordinate Y (N) 4492308



Coordinate X (E) 464245; Coordinate Y (N) 4491997



Coordinate X (E) 464530; Coordinate Y (N) 449825



Coordinate X (E) 464530; Coordinate Y (N) 449825



Coordinate X (E) 464650; Coordinate Y (N) 4492022



Coordinate X (E) 464650; Coordinate Y (N) 4492022

11.1) Invece, il tratto di cavidotto posato su terreno, lungo 430 m, e posto subito dopo lo svincolo di Ittiri sulla Nuova Strada ANAS 167 di Ittiri, determina direttamente la risoluzione delle interferenze numero 157 – 158, come anche l'ultimo tratto di 230 m posto sino all'incrocio alla Strada Statale 131bis risolve le interferenze numero 163 – 164 – 165 - 166 di media-alta importanza.

A seguire sono indentificate le interferenze numero 167 – 168 le quali sono risolte mediante scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente (Figura 4-35 e Figura 4-36).

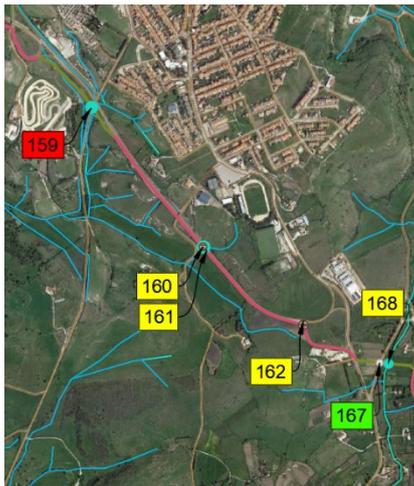


Figura 4-35

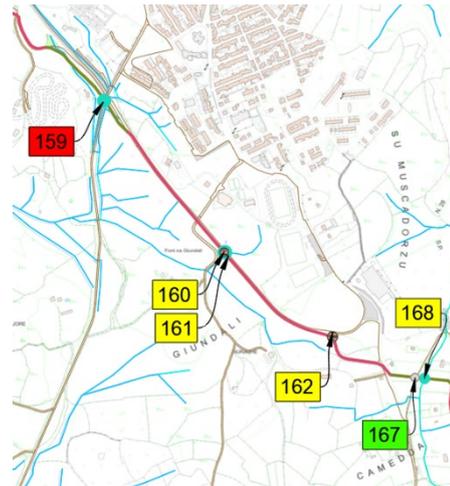


Figura 4-36

Identificativo	167 – 168
Comune	Ittiri (SS)
Descrizione interferenza	1) Attraversamento stradale 2) R. Camedda
Modalità risolutiva	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente
 Coordinate X (E) 464540; Coordinate Y (N) 4491856	Coordinate X (E) 464575; Coordinate Y (N) 4491853

12) Nell'ultimo tratto di cavidotto lungo la Strada Statale 131bis di 7.025 m, sono state riscontrate in particolar modo le interferenze numero 65 – 66 – 67 – 68 – 69 – 70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 – 77 – 78 – 79 (Figura 4-37 e Figura 4-38), da considerarsi di media importanza.



Figura 4-37



Figura 4-38

Identificativo	169 – 170 – 171 – 172 – 173 – 174 – 175 – 176 – 177 – 178 – 179 – 180 – 181 – 182 – 183 – 184
Comune	Ittiri (SS)
Descrizione interferenza	1) Scatolare in c.a. su S.S. 131 BIS 2) Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS 3) Incisione Priva di denominazione
Modalità risolutiva	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente
	
Coordinate X (E) 464691; Coordinate Y (N) 4491696	Coordinate X (E) 464816; Coordinate Y (N) 4491161
	
Coordinate X (E) 464816; Coordinate Y (N) 4491161	Coordinate X (E) 465309; Coordinate Y (N) 4490988



Coordinate X (E) 465767; Coordinate Y (N) 4491097



Coordinate X (E) 466298; Coordinate Y (N) 4491299



Coordinate X (E) 466691; Coordinate Y (N) 4491476



Coordinate X (E) 466861; Coordinate Y (N) 4491514



Coordinate X (E) 467031; Coordinate Y (N) 4491547



Coordinate X (E) 467031; Coordinate Y (N) 4491547



Coordinate X (E) 467156; Coordinate Y (N) 4491504



Coordinate X (E) 467156; Coordinate Y (N) 4491504

	
<p>Coordinate X (E) 467971; Coordinate Y (N) 4491646</p>	<p>Coordinate X (E) 468473; Coordinate Y (N) 4491436</p>
<p>Coordinate X (E) 468884; Coordinate Y (N) 4491115</p>	<p>Coordinate X (E) 469314; Coordinate Y (N) 4491011</p>

4.2 Tabella riepilogativa della risoluzione interferenze

n°	Denominazione	Coordinate X (E) (UTM 84 - 32 N)	Coordinate Y (N) (UTM 84 - 32 N)	Quota m.s.l.m	Opera interferente	Risoluzione	Vincoli
03	Torrente/Fiume Riu Cala Bona	443578	4487904	34	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
04	Attraversamento strada Consortile Sant'Anna Pollina	443558	4488060	45	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
05	Corso d'acqua Privo di denominazione	443529	4488314	44	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
11	Bunker su strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda	443592	4488806	49	Cavidotto	Scavo su terreno	-
12	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444082	4489265	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
13	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444134	4489241	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
14	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444167	4489227	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
15	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444196	4489216	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
16	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444226	4489206	61	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
17	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444261	4489196	61	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
18	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444311	4489184	60	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
19	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444352	4489174	61	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
20	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444394	4489163	61	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

21	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444446	4483136	60	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
22	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444511	4489090	61	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
23	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444556	4489073	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
24	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444627	4489062	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
25	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444684	4489058	62	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
26	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444747	4489050	63	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
27	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444782	4489044	63	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
28	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444809	4489038	64	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
29	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444887	4483027	64	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
30	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	444940	4489031	65	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
31	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	445006	4489042	66	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
32	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	445084	4489060	67	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
33	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	445150	4489077	68	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

34	Caditoia acque meteoriche su strada Vicinale Valverde	445173	4489086	69	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
35	Attraversamento ciclabile e sottoservizi su strada Vicinale Valverde	445236	4489124	69	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
36	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445168	4490448	42	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
37	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445221	4490460	39	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
38	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445269	4490474	37	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
39	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445324	4490480	36	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
40	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445377	4490461	36	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
41	Attraversamento tombino Enel su strada Vicinale Carrabuffas	445411	4490449	36	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
42	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445439	4490480	35	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
43	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445468	4490512	35	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
44	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445506	4490555	34	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
45	Attraversamento tombino Enel su strada Vicinale Carrabuffas	445535	4490582	33	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
46	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445542	4490598	33	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

47	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445570	4490629	31	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
48	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445632	4490659	31	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
49	Caditoia su strada Vicinale Carrabuffas	445686	4490680	30	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
63	Torrente/Fiume Riu Carrabuffas	445892	4490811	24	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
64	Torrente/Fiume Riu Paggiassu	446348	4491304	25	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
65	Incisione su strada Vicinale Scala Maria	446645	4491480	23	Cavidotto	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente	
66	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	447174	4491788	26	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	
67	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	447241	4491810	25	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	
68	Incisione su strada Vicinale Scala Mala			25	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	
69	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	447526	4491904	30	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA REV. DIC_22
70	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	447863	4492074	33	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA REV. DIC_22
71	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	448066	4492132	36	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
72	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	448200	4492164	37	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
73	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	448269	4492187	37	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021

74	Incisione su strada Vicinale Scala Mala			37	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
75	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	448342	4492201	38	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
76	Incisione su strada Vicinale Scala Mala			38	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
77	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	448727	4492122	45	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
78	Incisione su strada Vicinale Scala Mala			45	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
79	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	449001	4492071	55	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Idraulica REV. DIC_22 PGRA n. 14 del 21/12/2021
80	Sotto passo scatolare in c.a.su Torrente/Fiume Riu Quidangias	449657	4492149	60	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
81	Torrente/Fiume Riu Quidangias			60	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
82	Torrente/Fiume Riu de Iscala Mala	450361	4492221	70	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
83	Ponte su Torrente/Fiume Riu de Iscala Mala			70	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
84	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	450405	4492289	70	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
85	Incisione su strada Vicinale Scala Mala			70	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22

86	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	450827	4492659	136	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
87	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	450864	4492640	135	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
88	Tombino circolare/scatolare su strada Vicinale Scala Mala	451475	4492429	162	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
89	Incisione su strada vicinale Scala Mala			162	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
90	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala	451584	4492233	163	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
91	Incisione su strada vicinale Scala Mala			163	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
92	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala	451656	4492221	161	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
93	Incisione su strada vicinale Scala Mala			161	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
94	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala	452110	4492221	175	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
95	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala	452323	4492237	311	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
96	Incisione su strada vicinale Scala Mala			311	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
97	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala	452928	4492003	179	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
98	Incisione su strada vicinale Scala Mala			179	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

99	Incisione su strada vicinale Scala Mala	453175	4491829	181	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
100	Tombino circolare/scatolare su strada vicinale Scala Mala			181	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
101	Tombino circolare/scatolare su strada	453379	4491596	183	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
102	Incisione - Priva di denominazione			183	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
111	Torrente/Fiume Riu Fangarone	454054	4490990	187	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
112	Attraversamento Strada Provinciale 12	454126	4490992	209	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
113	Incisione - Priva di denominazione	454452	4491005	228	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
114	Incisione - Priva di denominazione	454997	4491027	239	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
115	Tombino circolare/scatolare su strada	455952	4491853	276	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
116	Cabina elettrica su strada	456221	4492032	298	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
117	Attraversamento cabina elettrica su strada	456336	4492185	288	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
118	Tombino circolare/scatolare su strada	456351	4492186	274	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
119	Tombino circolare/scatolare su strada	456894	4492294	271	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
120	Tombino circolare/scatolare su strada	456803	4492410	252	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

121	Incisione su strada			242	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
122	Torrente/Fiume Riu Chiscia	456978	4492581	242	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
123	Sotto passo scatolare in c.a.su Torrente/Fiume Riu Chiscia			228	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	-
124	Tombino circolare/scatolare su strada	457442	4492619	228	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
125	Tombino circolare/scatolare su strada	458021	4492604	259	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
126	Tombino circolare/scatolare su strada	458246	4492625	270	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
127	Incisione su strada			270	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
128	Tombino circolare/scatolare su strada	458695	4492658	270	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
129	Tombino circolare/scatolare su strada	459141	4492467	310	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
130	Incisione - Priva di denominazione			310	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
131	Incisione - Priva di denominazione	459658	4492197	314	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
132	Tombino circolare/scatolare su strada			314	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
133	Tombino circolare/scatolare su strada	459830	4492196	310	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

134	Incisione - Priva di denominazione			310	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
135	Tombino circolare/scatolare su strada	459964	4492324	293	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
144	Attraversamento stradale	460290	4492458	286	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
145	Torrente/Fiume Riu de Molas	460424	4492600	255	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	-
146	Incisione - Priva di denominazione	460585	4492768	275	Cavidotto	Scavo con trivellazione orizzontale controllata	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
147	Tombino circolare/scatolare su strada	461067	4492879	309	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
148	Incisione - Priva di denominazione			309	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
149	Tombino circolare/scatolare su strada	461253	4492848	320	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
150	Incisione su strada			320	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
151	Tombino circolare/scatolare su strada	461318	4492937	323	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
152	Tombino circolare/scatolare su strada	461511	4493042	336	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
153	Tombino circolare/scatolare su strada	461602	4493071	336	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
154	Tombino circolare/scatolare su strada	462382	4492809	363	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
155	Torrente/Fiume Riu M.te Pedrosu	462683	4492702	346	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)

156	Sotto passo scatolare in c.a.su Torrente/Fiume Riu M.te Pedrosu			346	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto il torrente/fiume esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
157	Ponte su NSA 167 di Ittiri	463125	4493183	409	Cavidotto	Scavo su terreno	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
158	Ponte	463440	4492870	382	Cavidotto	-	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
159	Priva di denominazione	463432	4492865	382	Cavidotto	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
160	Tombino circolare/scatolare su strada NSA 167 di Ittiri	463857	4492308	387	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
161	Priva di denominazione			387	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)
162	Tombino circolare/scatolare su strada NSA 167 di Ittiri	464245	4491997	401	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
167	Attraversamento stradale	464540	4491856	390	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
168	R. Camedda	464575	4491853	389	Cavidotto	Scavo in subalveo con passaggio del cavidotto sotto l'incisione esistente	-
169	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	464691	4491696	413	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	PAI Geomorfologico REV. DIC_22
170	Incisione - Priva di denominazione	464816	4491161	442	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
171	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS			442	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
172	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	465309	4490988	471	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di	-

						canalizzazione esistente	
173	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	465767	4491097	490	Cavidotto	Scavo in subalveo e/o altre tipologie di risoluzione con passaggio del cavidotto sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
174	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	466298	4491299	505	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
175	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	466691	4491476	519	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
176	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	466861	4491514	523	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
177	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	467031	4491547	525	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
178	Incisione - Priva di denominazione			525	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
179	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	467156	4491504	529	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
180	Incisione - Priva di denominazione			529	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
181	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	467971	4491646	536	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
182	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	468473	4491436	540	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

183	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	468884	4491115	543	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-
184	Tombino circolare/scatolare su strada SS 131 BIS	469314	4491011	541	Cavidotto	Scavo su strada con il passaggio del cavidotto sopra o sotto l'opera di canalizzazione esistente	-

Tabella 4-1: Tabella riepilogativa della risoluzione interferenze.

Come dettagliatamente specificato nei capitoli precedenti, nelle successive fasi della progettazione, in alternativa alle tecnologie riportate nella presente relazione per la risoluzione delle interferenze, potranno essere valutate ulteriori tecnologie potenzialmente utilizzabili per l'interramento dei cavi, quali il *microtunnelling*, la trivellazione orizzontale controllata o il *pipe ramming*, il tutto a valle delle opportune indagini e studi specialistici sugli specifici siti delle interferenze.

Per tutti i particolari delle risoluzioni delle interferenze idrauliche e per quanto omesso nella presente relazione si rimanda alla relazione specialistica "Relazione Idrogeologica-Idraulica" con codice OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07, allegata al presente progetto.

Inoltre, nelle successive fasi, sarà condotta l'indagine georadar lungo l'intero percorso stradale previsto per il posizionamento degli elettrodotti, al fine di individuare e risolvere eventuali interferenze fisiche e/o impiantistiche non riconoscibili ad una prima indagine viva/documentale.

5. POSA DEI CAVI INTERRATI

I cavi HVAC convenzionali per uso terrestre sono noti come cavi unipolari, in quanto ogni cavo contiene un solo conduttore in alluminio o rame.

I cavi in alluminio sono più leggeri e più economici, mentre quelli in rame hanno una capacità maggiore a parità di dimensioni. Questi cavi rappresentano la tecnologia HVAC standard utilizzata per i sistemi di esportazione interrati. Nelle previsioni di cui al presente progetto, tutti i cavi unipolari *onshore* avranno un conduttore in alluminio⁹.

I tre cavi di ogni circuito sono tipicamente installati in "formazione a trifoglio", che minimizza il campo magnetico esterno riducendo al minimo la distanza tra gli assi dei conduttori. Per gli attraversamenti più difficili, come ponti o attraversamenti di canali sotterranei, dove lo spazio disponibile è ridotto, i cavi possono essere posati in una formazione piatta.

La Figura 5-1 mostra la struttura di un tipico cavo HVAC. I cavi HVAC sono normalmente isolati con polietilene reticolato (XLPE). Lo strato protettivo esterno è costituito da una guaina metallica composta da nastro di alluminio e fili di rame. Uno strato di armatura in acciaio può fornire un'ulteriore protezione meccanica, ma l'installazione di cavi armati è tipicamente limitata a casi specifici in cui si prevede un carico esterno. Si prevede che la maggior parte del percorso sarà realizzata con cavi non armati, più leggeri ed economici.

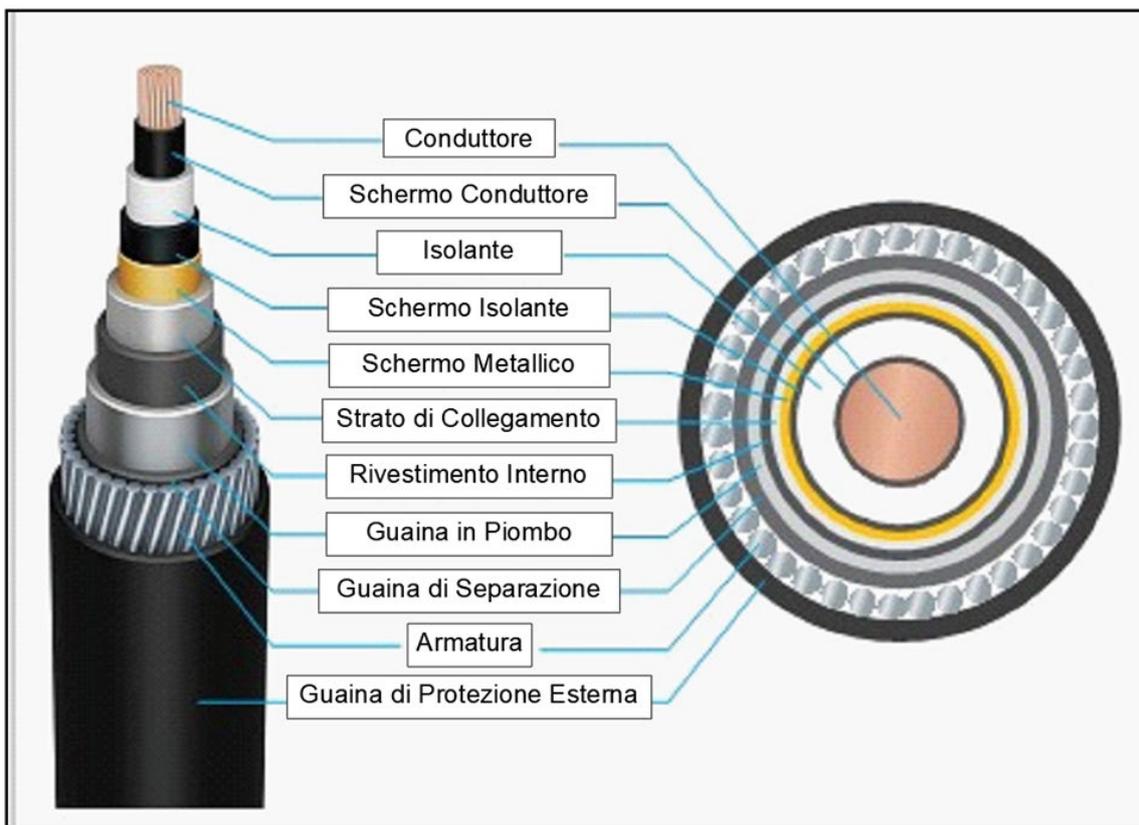


Figura 5-1: Sezione trasversale di un cavo XLPE unipolare⁹.

⁹ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-14

Le specifiche dei cavi utilizzati a terra sono oggetto di una progettazione dettagliata. La Tabella 5-1 mostra i parametri previsti per i cavi in base alla scelta dell'opzione progettuale¹⁰. Il progetto definitivo terrà conto delle condizioni di interrimento specifiche del sito, che saranno valutate in una fase successiva.

Sezione <i>Onshore</i>	Numero di circuiti	Configurazione del circuito	Tensione (kV)	Lunghezza approssimativa (km)
Dal Giunto Terra-Mare (TJB) alla S.E. di Trasformazione	4	3 x 1C x 1.000mm ² Al + 1 cavo di comunicazione in fibra ottica 48c	132.0	4.3
Dalla S.E. di Trasformazione alla S.E. di Connessione	2	3 x 1C x 400mm ² Al + 1 cavo di comunicazione in fibra ottica 48c	380.0	31.7
Dalla S.E. di Connessione alla S.E. di Terna (POI)	1	3 x 1C x 1.800mm ² Al + 1 Cavo di comunicazione in fibra ottica 48c	380.0	0.5

Tabella 5-1: Parametri preliminari del cavo onshore.

A seguito, di quanto si è rilevato dai pozzi censiti nel catalogo ISPRA¹¹, la falda, di norma si rinviene oltre i 10 metri di profondità al di sotto del piano campagna. Considerando che la profondità massima raggiunta dalla trincea per la posa del cavo è di 1,70 m (Figura 5-2, Figura 5-3, Figura 5-4, Figura 5-5 e Figura 5-6) e di 2,50 in corrispondenza delle buche di ingresso e di uscita delle TOC e dei giunti dei cavidotti, è possibile affermare che non ci potrà mai essere interferenza tra cavi e acque sotterranee.

¹⁰ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-14

¹¹ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07

PARTICOLARE 1
TIPICO SEZIONI STRADALI
SCALE 1:50

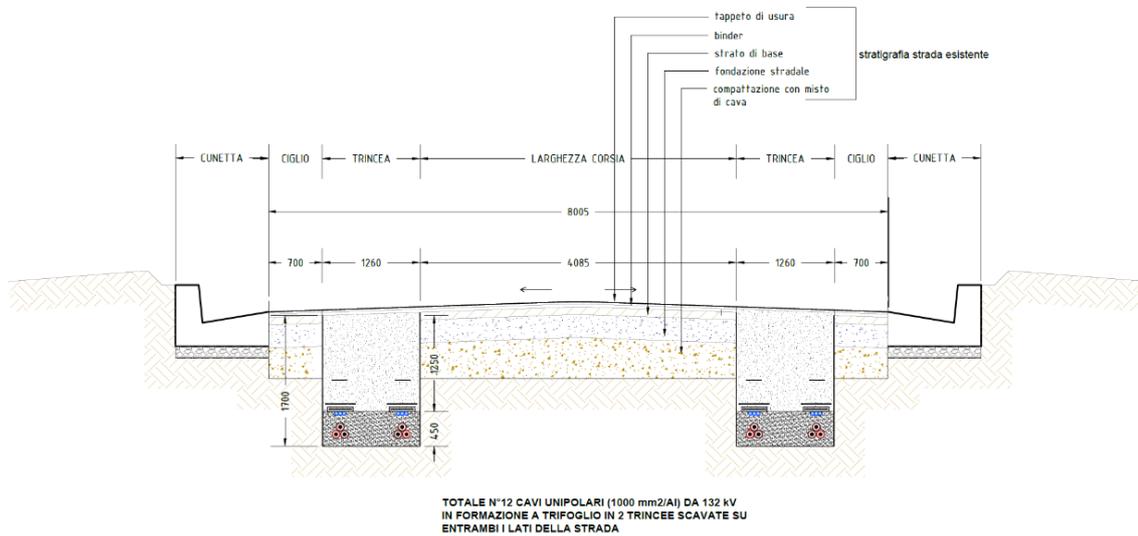


Figura 5-2: Sezione tipo del cavidotto (fuori scala, misure indicate in millimetri), posa interrata sede stradale tipo 1¹².

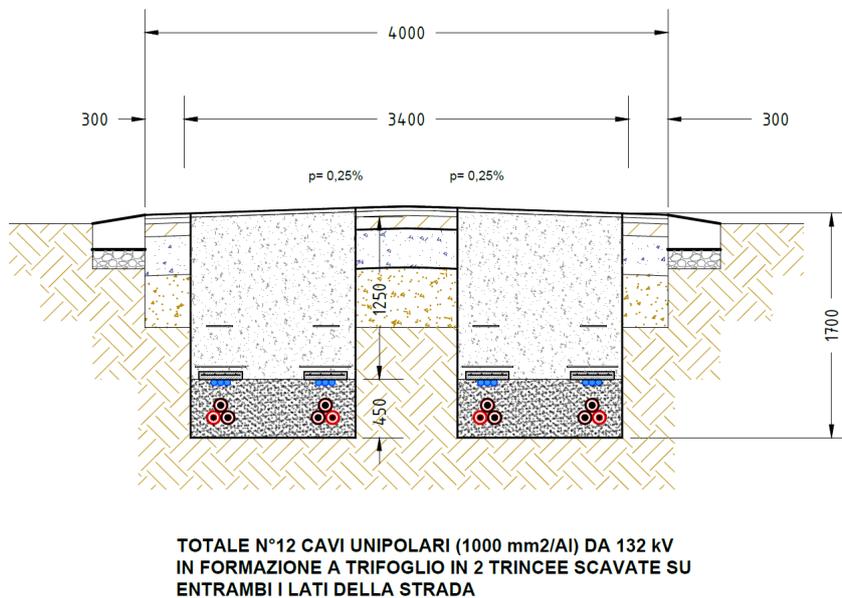


Figura 5-3: Sezione tipo del cavidotto (fuori scala, misure indicate in millimetri), posa interrata sede stradale tipo 2¹³.

¹² OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-65

¹³ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-65

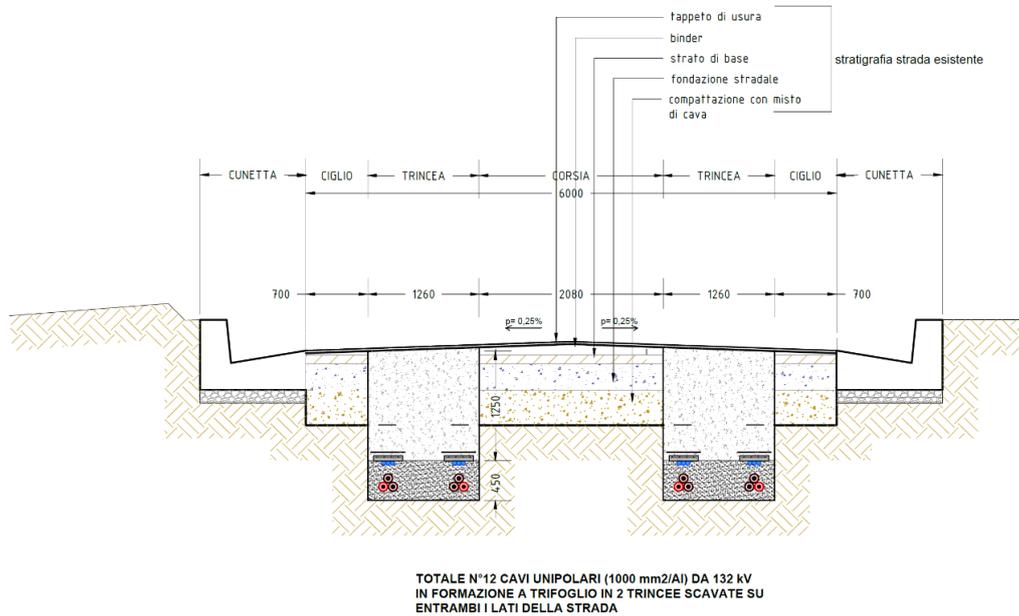


Figura 5-4: Sezione tipo del cavidotto, (fuori scala, misure indicate in millimetri), posa interrata sede stradale tipo 3¹³.



Figura 5-5: Sezione tipo cavi alta tensione (fuori scala, misure indicate in millimetri), posa interrata su terreno, nella casistica doppia/singola terna¹⁴.

¹⁴ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-65

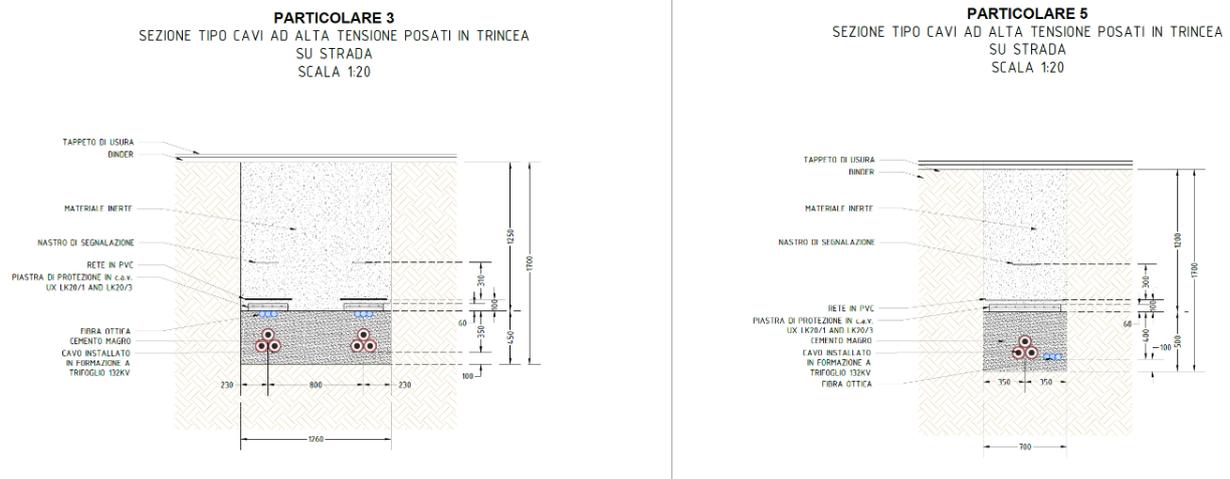


Figura 5-6: Sezione tipo cavi alta tensione (fuori scala, misure indicate in millimetri), posa interrata su sede stradale, nella casistica doppia terna 132 kV/singola terna 380 kV¹⁴.

Data la modesta profondità, l'interferenza è nulla sia nei periodi estivi (periodo di minimo idrogeologico della falda a causa dei prelievi) che durante l'inverno quando, le precipitazioni meteoriche tendono a ricaricare l'acquifero¹⁵.

Tuttavia, in fase di esecuzione dell'opera (sia durante la posa del cavo in trincea, sia durante gli scavi tramite TOC, scavo in subalveo, ecc.) saranno adottate tutte le misure necessarie per affrontare al meglio possibili intercettazioni con le falde sotterranee, in particolare per il tratto iniziale del cavidotto posto in prossimità della costa¹⁵.

Anche per gli interventi di realizzazione delle due sottostazioni, il franco di sicurezza che si verrà a stabilire tra quota fondazioni e livello piezometrico della falda idrica superficiale, dovrebbe essere tale da non prevedere interazioni tra le fondazioni stesse e la massima escursione stagionale della falda. Il livello piezometrico, come precedentemente valutato, è posto a circa 10 m al di sotto del piano campagna¹⁶, ed anche per queste opere, molto al disotto delle profondità massime di scavo.

Per tutti i particolari della posa dei cavi interrati a terra e per quanto omesso nella presente relazione si rimanda alla relazione specialistica "Relazione Opere Elettriche" con codice OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-14, allegata al progetto.

¹⁵ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07

¹⁶ OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07

6. CONCLUSIONI

Questo studio preliminare è stato condotto in combinazione con i dati bibliografici ed i dati riportati sul portale ISPRA e contenuti nell'Archivio Nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge n. 464/1984), la consultazione di cartografia ufficiali quali CTR ed IGM, ortofoto aeree (tratte da *Google Earth*), corroborati con appositi sopralluoghi.

Nelle successive fasi della progettazione, nelle aree interessate dalle opere in progetto, saranno eseguite indagini geologiche/geofisiche/idrogeologiche (sondaggi geognostici, prove geotecniche in situ ed in laboratorio autorizzato, tubi piezometrici, pozzetti esplorativi, indagine georadar, prove di permeabilità, ecc.) mirate ad individuare la presenza o meno di falde superficiali e/o profonde, che possano interferire con le opere in progetto e le caratteristiche geotecniche e portanti dei terreni su cui sono presenti le interferenze descritte nella presente relazione.

Sarà inoltre, condotta un'accurata indagine georadar lungo il percorso previsto per il posizionamento dei cavidotti, al fine di individuare e risolvere eventuali interferenze fisiche e/o impiantistiche non riconoscibili ad un primo esame visivo/documentale.

Pur rimanendo nel livello di dettaglio previsto per il presente progetto di fattibilità, è stata studiata ed individuata la risoluzione delle interferenze, sulla base dei dati preliminari in possesso. La definizione del contesto territoriale nel quale si sviluppano le aree in studio ha permesso di dedurre che le opere in progetto non presentano particolari problematiche da un punto di vista realizzativo, legate sostanzialmente sia alle eventuali escursioni stagionali della falda, che alla presenza di corsi d'acqua di importanza rilevante o nella realizzazione delle opere di risoluzione delle interferenze.

Nel caso della falda, di norma, è posizionata oltre 10 m al di sotto del piano campagna. Considerando che la profondità massima raggiunta dalla trincea per la posa del cavo è di 1,70 m e di 2,50 m in corrispondenza delle buche di entrata/uscita delle TOC e dei giunti dei cavidotti, è possibile affermare che **non potrà mai esserci interferenza tra cavi e acque sotterranee.**

Nel caso, invece, in cui il cavidotto attraverserà alvei fluviali, canalizzazioni antropiche ed incisioni, ponti, tombini circolari o scatolari, saranno realizzati gli opportuni interventi di risoluzione delle interferenze atte a superare le stesse senza andare ad alterare l'equilibrio esistente.

Così come previsto dalle scelte progettuali, gli interventi in progetto come dettagliatamente trattato nei capitoli precedenti, **non andranno ad alterare le condizioni attuali e/o future degli attraversamenti, non risultano interferire con i principali aspetti idraulici del territorio e non comportano modificazioni significative ai fini della compatibilità idraulica.**

Infine, si può affermare che gli interventi in esame sono stati progettati rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre eventuali ulteriori condizioni di pericolosità e rischio non conosciute a priori.

7. Bibliografia

- OWC, Relazione Tecnica Opere Elettriche, documento codice OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-14;
- OWC, Relazione Idrologica-Idraulica a terra, documento codice OW.ITA-SAR-LND-OWC-ENV-RPT-07;
- Perforazioni effettuate per ricerche idriche e censite nel portale dell'ISPRA e contenute nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge n. 464/1984).

Website:

[http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/?title=ITA Indagini sottosuolo464](http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/?title=ITA_Indagini_sottosuolo464)

<http://www.sardegnameoportale.it>

<https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=pai>