

Gestore unico del servizio Idrico Integrato dell'ATO Sardegna



AUTORITA' D'AMBITO SARDEGNA - A.T.O



BOSA



MAGOMADAS



TRESNURAGHES

PROGETTO DEFINITIVO

**ADEGUAMENTO SCHEMA FOGNARIO DEPURATIVO
N°135 "BOSA" (OR) - COLLETTORI**

Elaborato

3.12

Rev. - Feb. 2019

Relazioni tecniche e specialistiche

Relazione sulle interferenze e risoluzione delle singole interferenze

PROGETTISTI



**ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI**

N. 4255

Dott. Ing. Giuseppe DELITALA

**PRESTAZIONI
SECONDARIE**

GEOLOGIA

Dott. Geol. Alberto GORINI

I COLLABORATORI

Dott. Ing. Antonio DEDONI

Dott. Ing. Daniela DETTORI

Dott. Ing. Francesco FIORI

Dott. Ing. Laura MAMELI

Geom. Gianluca MARONGIU

Dott. Ing. Fabrizio STAFFA

Dott. Arch. Salvatore ZANDA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Felice Mottura

Firma

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



CO.GE.M. S.R.L.

VIA SU PARIS N° 1
09045 - QUARTU S. ELENA (CA)
TEL./FAX: 070-6576228 070-6630928
E-MAIL: info@coagem@iscali.it

Adeguamento schema fognario depurativo

N° 135 "Bosa" (Or) - Collettori

PROGETTO DEFINITIVO

3.12 - RELAZIONE SULLE INTERFERENZE E RISOLUZIONE DELLE SINGOLE INTERFERENZE

INDICE

1. Premessa	3
2. Inquadramento territoriale	3
3. Descrizione dello stato di fatto delle interferenze	4
4. Interventi per la risoluzione delle interferenze	11
4.1 Attraversamenti subalveo.....	11
4.2 Attraversamenti in briglia.....	12
4.3 Attraversamenti con tecnica no-dig con Spingitubo.....	13
4.4 Attraversamento con tecnica no-dig (Trivellazione orizzontale controllata) del Fiume Temo.....	14
4.5 Attraversamenti su soletta.....	16
4.6 Attraversamento pensile (aereo).....	16
4.7 Schema idrico e fognario.....	17
4.8 Linee elettriche e telefoniche.....	18
4.9 Depuratore di Bosa.....	18
5 Elaborati grafici di riferimento	18

1. Premessa

La presente relazione si propone di raccogliere e riassumere le informazioni relative alle interferenze tra le utenze ed i servizi presenti sul territorio e l'intervento in progetto che prevede la realizzazione delle opere di adeguamento schema fognario depurativo n. 135 "Bosa" – collettori – ID. 2006-1050 da realizzarsi nei territori di competenza dei comuni di Bosa, Magomadas e Tresnuraghes. L'ambito territoriale dei comuni di Bosa, Magomadas e Tresnuraghes si colloca nel settore centro occidentale della Sardegna. Nella cartografia ufficiale nazionale i territori dei comuni di Bosa, Magomadas e Tresnuraghes, interessati alla realizzazione delle opere, ricadono nella tavoletta in scala 1:25.000 del Foglio I.G.M. n. 497 sez. III S.O.

2. Inquadramento territoriale

L'area di intervento è individuata dalle superfici territoriali dei Comuni di Bosa, Magomadas e Tresnuraghes e in particolare le aree di intervento riguardano: Zona Turas (Comune di Bosa), le Borgate Marine di Santa Maria del Mare, Sa Lumenera, Villaggio Turas (Comune di Magomadas) e la Borgata Marina di Porto Alabe (Comune di Tresnuraghes).



Figura 1 Inquadramento dell'area di intervento

Il tracciato delle opere previste in progetto, interessa una porzione di territorio caratterizzato dall'esistenza di infrastrutture stradali ed edifici residenziali, attestando la inevitabile presenza di diverse tipologie di sottoservizi; la natura degli interventi previsti e le tipologie di lavorazioni adottate potrebbe determinare problemi significativi di interferenze con i sottoservizi esistenti.

Particolare attenzione occorre dare opere che ricadono all'interno della parte terminale del collettore fognario (circa 350 metri) e della condotta idrica in progetto nei pressi dell'impianto di depurazione di Bosa, i quali ricadono in area relativa a siti di interesse comunitario.

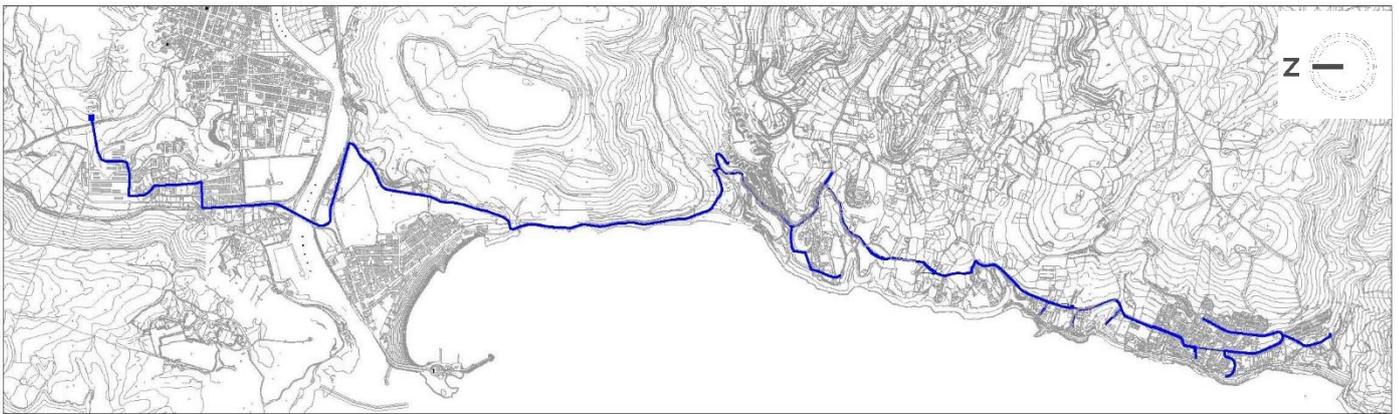


Figura 2 Sviluppo della condotta fognaria

3. Descrizione dello stato di fatto delle interferenze

Le opere oggetto della progettazione consistono sostanzialmente nella realizzazione di condotte fognarie che convogliano i liquami provenienti dalla marina di Tresnuraghes e Magomadas al depuratore di Bosa. E' altresì prevista la realizzazione di alcuni impianti di sollevamento nel tratto compreso tra Porto Alabe, Marina di Magomadas e Turas e la realizzazione di un breve tratto della condotta dell'idrico per servire il depuratore di Bosa.

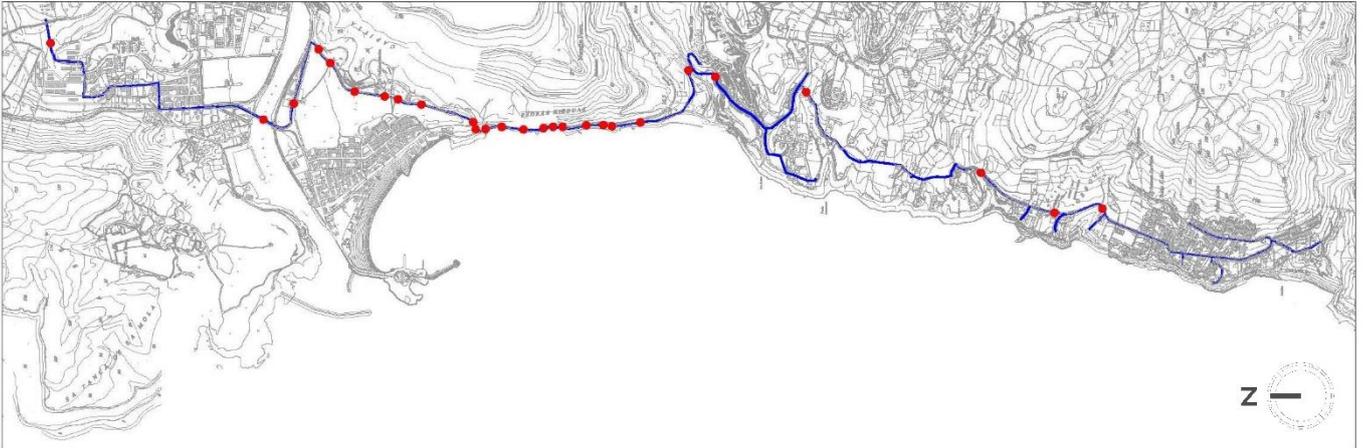


Figura 3 Collocazione attraversamenti

Di seguito si procederà alla descrizione dell'intervento, soffermandosi sulle tratte lungo le quali si incontrano le interferenze.

• **Tratto 7 E-E' (vedi elaborato 9.4)**

In questo tratto, con il quale si passa dal territorio del Comune di Tresnuraghes a quello di Magomadas, lungo il percorso, confluiscono o confluiranno oltre a contributi distribuiti in base agli allacci esistenti anche i reflui di una zona depressa del territorio del Comune di Magomadas, oggetto di futura progettazione. Dati i risultati del calcolo idraulico si prevede in tale tratto la sostituzione della condotta esistente con altra pari materiale e diametri DN350 e DN400. In questo punto la rete deve superare l'interferenza n° 26 (*attraversamento su soletta - Vedi elaborato 11.13*) e l'interferenza n° 25 (*attraversamento in subalveo- Vedi elaborato 11.12*)



Figura 4 Interferenza n°26



Figura 5 Interferenza n°25

• **Tratto 9 E'- G (vedi elaborato 9.4)**

Condotta in sostituzione, del tipo in pressione, materiale esistente PEAD diametro DN250, materiale scelto Ghisa SF, diametro DN250. Tratto a servizio del sollevamento della tratta principale delle borgate marine, dalla zona denominata "Noesola" a "Santa Maria del Mare". Partenza dalla futura **stazione di sollevamento**, identificata con il n. **7** e arrivo a pozzetto di disconnessione (**Nodo G**).

Lungo questo tratto a circa 500 m più avanti del sollevamento n°7, la rete deve superare l'interferenza n° 24 (*attraversamento subalveo- Vedi elaborato 11.11*);



Figura 6 Interferenza n°24

Tratto 13 I'- L (vedi elaborato 9.4) :

Condotta in sostituzione, del tipo in pressione, materiale esistente PEAD diametro DN250, materiale scelto Ghisa SF, diametro DN250. Tratto a servizio del sollevamento della tratta principale delle borgate marine, dalla zona denominata "Chele" a altra condotta in caduta in località "Sa Piscina". Partenza dalla futura stazione di sollevamento, identificata con il n. 11 e arrivo a pozzetto di disconnessione, Nodo N. la rete deve superare l'interferenza n° 23 (*attraversamento in briglia- Vedi elaborato 11.10*), in prossimità del nodo L, dove si passa dalla strada di tipo sterrato a quella bitumata.



Figura 7 Interferenza n°23

- **Tratto 16 Sollevamento S13 – Impianto di depurazione (Bosa) (vedi elaborato 9.3):**

Condotta di nuova realizzazione, del tipo in pressione, materiale scelto Ghisa SF, diametro DN350. Tratto a servizio della vasca di raccolta della rete principale, dalla zona denominata "Turas" in comune di Bosa all'esistente depuratore cittadino. Partenza dalla futura **stazione di sollevamento**, identificata con il n. **13** e arrivo al depuratore, previsto attraversamento del fiume Temo e di piccolo rio. Lungo questo tratto sono presenti ventidue interferenze, interferenza n°1 e n°32 da risolvere in spingitubo con staffaggio su manufatto, interferenza n° 34 (S.S. 129 bis) da risolvere con spingitubo.



Figura 8-9 Interferenza n°1 e n° 32

nove su soletta, interferenze dalla n° 21 alla n°13 , posizionate nel tratto di strada lungomare Località Turas (Comune di Bosa)



Figura 10-11 Interferenza da n° 21 a n° 13



Figura 12 Interferenze su soletta in c.a. posizionate nel tratto di strada Lungomare Località Turas

una ferroviaria, interferenza n°10



**Figura 13 Interferenza n°10
attraversamento ferroviario**

una aerea in prossimità dell'S13 (n°22), quattro in subalveo, interferenze n, 3, 11 e 12



Figura 14-Interferenza n°3



Figura 15 Interferenze n°11 e n°12

e quattro in subalveo, interferenze dalla n° 6 alla n°9 posizionate nel tratto di strada lungomare Località Turas (Comune di Bosa).



Figura 16 Interferenze posizionate nel tratto di strada Lungomare Località Turas.



Figura 17 Canale Tombato e a cielo aperto – Centro abitato di Bosa (Int n° 33 condotta idrica-tratto 17)



Figura 18 Attraversamento in subalveo – Centro abitato di Bosa (Int n° 2 Attraversamento con TOC del Fiume Temo condotta - tratto 16)

4. Interventi per la risoluzione delle interferenze

Il progetto per la risoluzione delle interferenze mira a evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione fra i servizi interrati e il tracciato della rete di distribuzione ottimizzando i percorsi e rispettando le prescrizioni aziendali degli enti di gestione.

Gli altri tipi di interferenze individuate sono interrate e sono state risolte nei seguenti modi:

- n° 1 che verranno risolte staffando la condotta sul manufatto
- n° 18 che verranno risolte in subalveo;
- n° 1 ferroviaria in prossimità di un alveo che verranno risolta con spingitubo;
- n° 1 attraversamento strada statale con spingitubo;
- n° 9 che verranno risolte su soletta ;
- n° 1 interferenza con risoluzione aerea;
- n° 1 che verranno risolte con tecnica no-dig TOC;

4.1 Attraversamenti subalveo

Per l'esecuzione degli attraversamento in subalveo della rete fognaria che convoglia i liquami provenienti dalla marina di Tresnuraghes e Magomadas al depuratore di Bosa e una tubazione delle rete idrica, è previsto uno scavo che attraversa trasversalmente il canale, dove verranno posati i due controtubi in acciaio affogati su uno scatolare in cls avente sezione 0,80x1,44 mt e una lunghezza di 5,39 mt, dove al loro interno verranno fate scorrere attraverso dei collari distanziatori le due condotte.

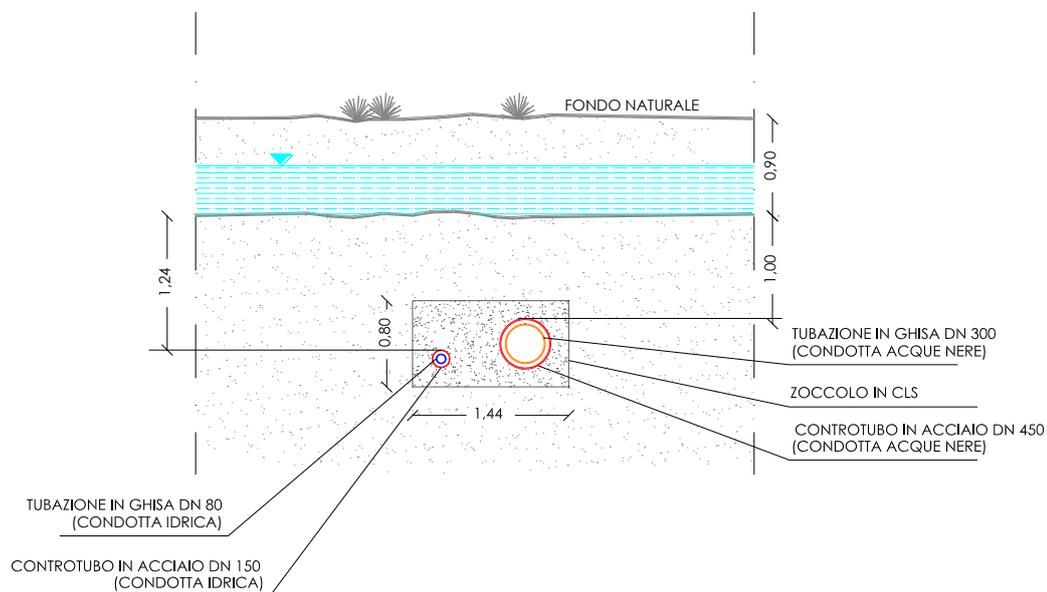


Figura 19 Particolari costruttivi interferenza n°1

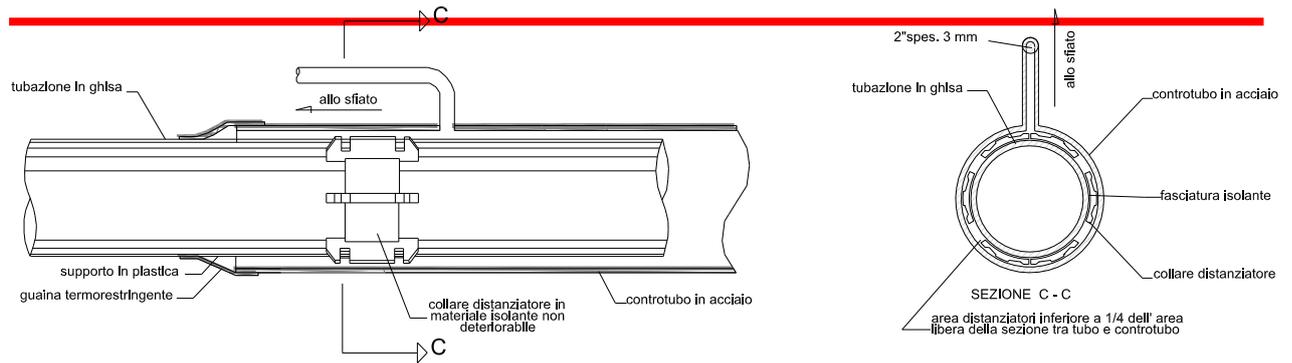


Figura 20 Particolari costruttivi interferenza n°1

4.2 Attraversamenti in briglia

Gli attraversamenti in subalveosono ubicati 4 in Località Campu'e Mare, uno in Località Sa Lumenera e uno in Località Noesola. Tali attraversamenti, si possono considerare in subalveo in quanto attraversano nella parte sottostante un canale a sezione rettangolare o un collettore del DN 800.

Per l'esecuzione dell'attraversamento, verrà realizzato uno scavo per consentire la posa del controtubo in acciaio, che verrà affogato in uno scatolare avente sezione 0,80x0,80 mt e una lunghezza di 3,00 mt. Successivamente all'interno del controtubo verrà fatto scorrere, attraverso dei collari distanziatori, la tubazione in ghisa in progetto.

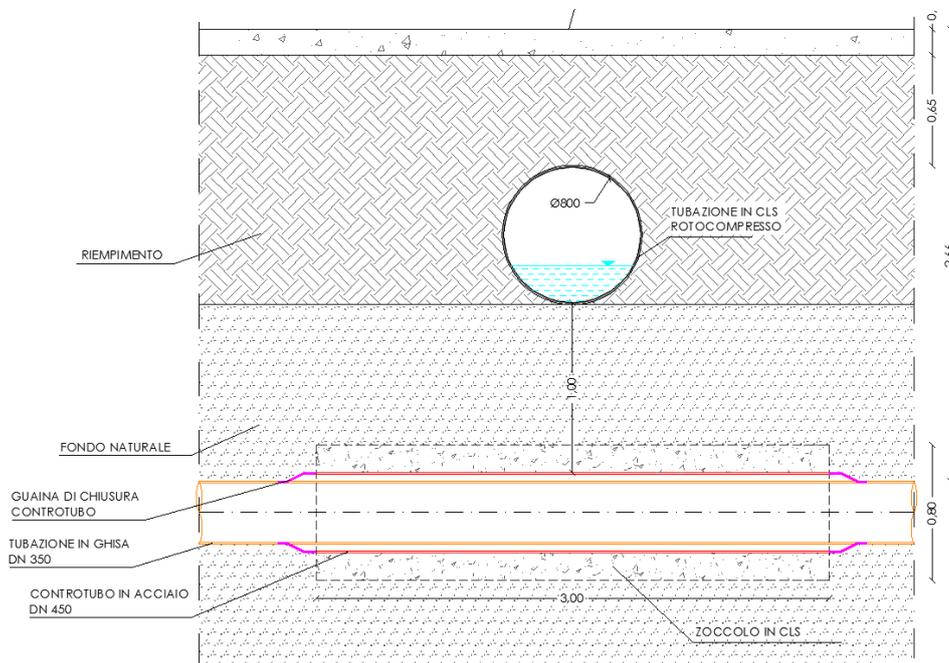


Figura 21 Particolari costruttivi interferenza n°23

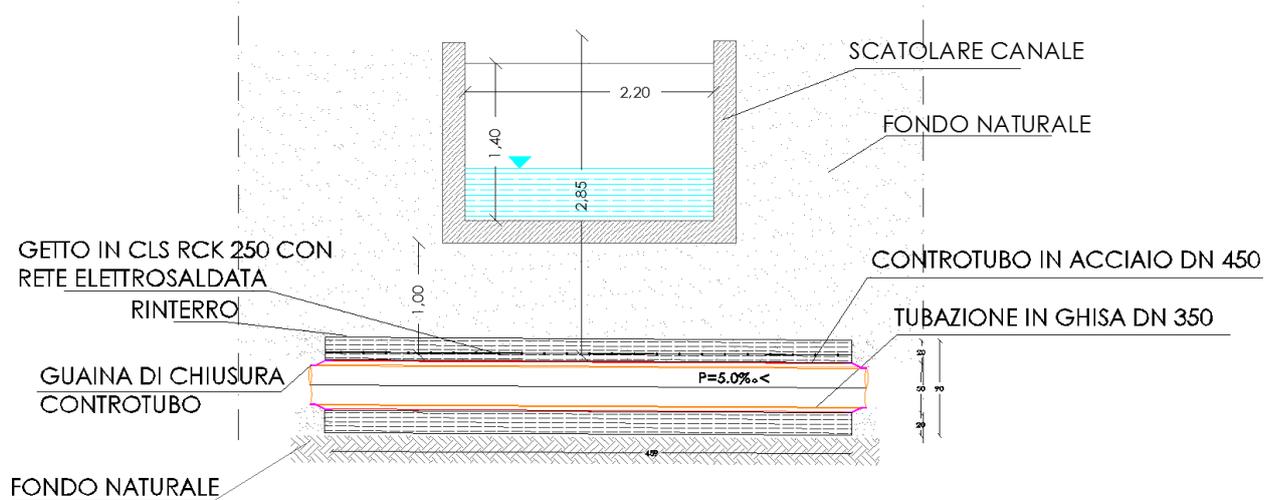


Figura 22 Particolari costruttivi interferenza n°25

4.3 Attraversamenti con tecnica no-dig con Spingitubo

Il tipo di attraversamento che si intende realizzare è di tipo interrato attraverso l'utilizzo della tecnica dello spingi tubo.

La condotta della rete di distribuzione delle acque depurate sarà contenuta all'interno di un tubo di diametro maggiore (tubo di protezione) avente una pendenza non inferiore allo 0,2% in direzione del pozzetto di scarico.

La tubazione attraversante sarà interrata per un tratto di almeno 3 m da ciascun lato delle rotaie estreme, e 10 m dall'estremità del canale nel caso dell'attraversamento n°1, ad una profondità tale che l'altezza di ricoprimento sull'estradosso del tubo di protezione sia di almeno 1,20 m e che il punto più alto di tale tubo si trovi almeno 2,00 m al di sotto del piano del ferro, e nell'attraversamento n°1 almeno ad un metro al di sotto del fondo del canale

Oltre questo tratto interrato e fino a 20 m dalle rotaie estreme nel caso dell'attraversamento ferroviario, il ricoprimento della tubazione non sarà inferiore a 0,80 m. Inoltre sarà rispettata la profondità di 0,30 m rispetto a condotte e cavi di pertinenza delle ferrovie.

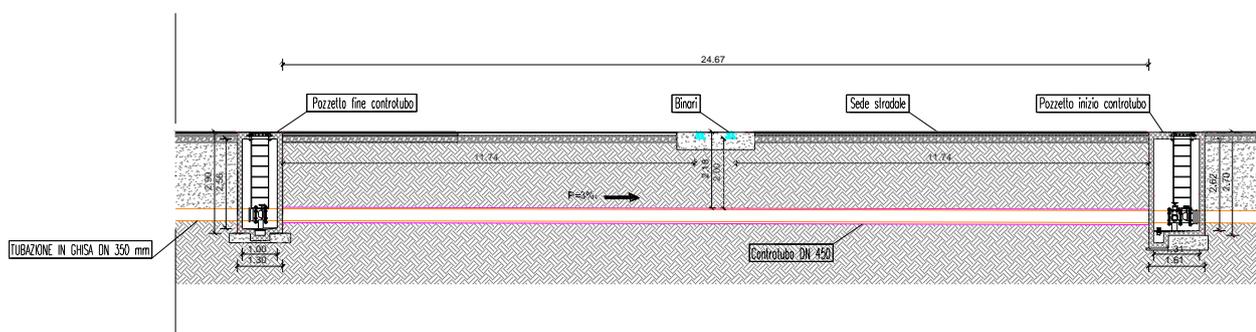


Figura 23 Particolari costruttivi interferenza n°10

Lo stesso tipo di attraversamento verrà utilizzato per l'attraversamento ortogonale della Statale S.S. 129 Bis. (interferenza n° 34)

4.4 Attraversamento con tecnica no-dig (Trivellazione orizzontale controllata) del Fiume Temo

Anche l'attraversamento del fiume Temo verrà eseguito con tecnica NO-DIG. In particolare verrà utilizzata la tecnica della trivellazione controllata.

Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc. Ultimamente tale tecnologia sta permettendo di intervenire in modo efficace nel risanamento di dissesti idrogeologici nonché alla decontaminazione di aree inquinate. Sarà inoltre fondamentale il coordinamento con l'amministrazione comunale delle suddette operazioni per via dell'ingombro provvisorio dei macchinari (Trivella, Compressore, etc...) durante le operazioni di scavo e posa.

Si possono quindi riassumere i vantaggi che la tecnologia TOC offre rispetto ai metodi convenzionali:

- influsso minimo della costruzione sull'ambiente;
- attività di scavo ridotte al minimo;
- nessun pregiudizio al traffico navale, ferroviario, aereo o automobilistico;
- lavori di sterro/movimentazione di terreno ridotti;
- possibilità di effettuare grandi coperture di terra sulla tubazione;
- è possibile osservare una grande distanza dall'ostacolo da incrociare;
- non risulta di solito necessaria alcuna protezione da sottopressione della tubazione;
- nessun pericolo di "sciacquo" della tubazione a seguito di erosione delle acque;
- ridotti tempi di costruzione;
- influsso contenuto dalle condizioni meteorologiche e dai livelli d'acqua.

In molti casi, la tecnologia TOC risulta essere meno costosa dei procedimenti costruttivi alternativi.

Le fasi di realizzazione

Nell'ambito dell'esecuzione delle TOC si distinguono essenzialmente due fasi:

- esecuzione del foro pilota (Pilot Borehole);
- trivellazione/i d'allargamento del preforo (Back-Reaming) tiro-posa della condotta (Pull-Back);

Queste operazioni rispecchiano il modo di lavoro standard, ma possono essere soggette a variazioni in funzione del procedimento seguito e dei requisiti del progetto specifico.

L'attraversamento sul fiume Temo è stato modificato rispetto alle iniziali scelte progettuali al fine di



evitare di gravare ulteriormente l'impalcato del ponte sulla strada provinciale S.P 49 già deteriorato e già interessato da una condotta fognaria a servizio del comune di Bosa. L'attraversamento avrà una lunghezza di circa 175 m e verrà realizzato con una tubazione in PEAD DN300 e un controtubo in acciaio DN 400. La scelta del tracciato della condotta tiene conto della futura realizzazione dell'argine del fiume

Temo prevista dal progetto della Regione Sardegna. Tuttavia verranno rispettate le prescrizioni R.D. 523/1904, e i manufatti di intercettazione a monte e valle dell'attraversamento verranno posizionati a distanza non inferiore da argini e sponde del fiume. Nel lato nord, in particolare, si prevede il posizionamento del pozzetto di fine attraversamento a distanza non inferiore a 10 metri dal piede dell'argine di futura realizzazione, quindi a 40 metri di distanza dall'attuale sponda del Temo. La pendenza della condotta attraversante sarà variabile, per via della tecnica di attraversamento scelta (T.O.C.). Già in questa fase si è valutato di mantenere una distanza altimetrica dell'estradosso della condotta di attraversamento, mai inferiore a 2 m rispetto al fondo dell'alveo e rispetto al nuovo argine progettato dalla R.A.S. Anche nel lato sud il pozzetto inizio attraversamento è previsto a distanza non inferiore ai 13 metri dal piede dell'argine attuale del Temo. All'interno del pozzetto verranno alloggiati gli organi di intercettazione e di sfiato della condotta. È necessario inoltre fare due ulteriori precisazioni:

- l'inclinazione proposta segue essenzialmente rilievi batimetrici che attualmente sono stati commissionati dalla R.A.S. e gestiti da professionisti incaricati dal Comune di Bosa.
- L'inclinazione proposta è definitiva in quanto non saranno necessari lavori di dragaggio del fondale dell'alveo in quel tratto del Fiume, in quanto la quota del fondale è già sufficiente a garantire il transito delle imbarcazioni. Tuttavia potrà seguire integrazioni e o modifiche in caso di richiesta delle Ente gestore dell'intervento di rifacimento degli argini STOIOR – STOI – Comune di Bosa. L'andamento altimetrico della condotta è stata influenzato in

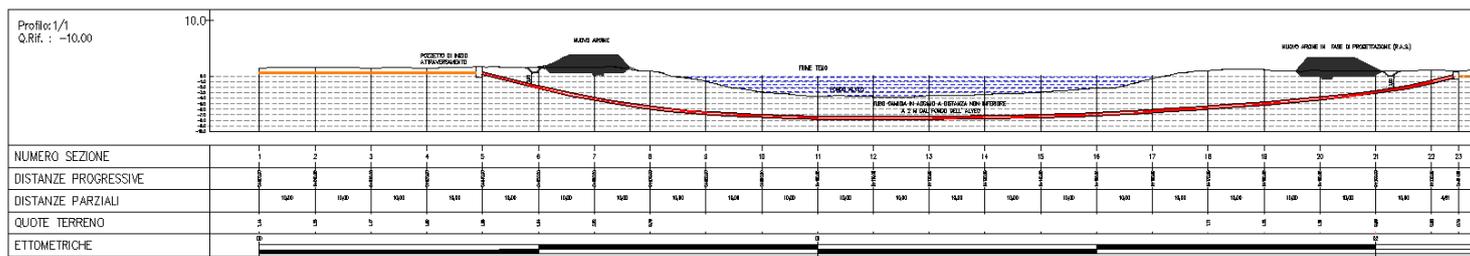


Figura 24 Profilo longitudinale attraversamento sul Temo

sinistra idraulica del Temo, da un eventuale rifacimento dell'argine, che in passato ospitava il corpo ferroviario, prevedendo una distanza minima di 2m anche da questo

Manutenzione condotta

Per velocizzare le eventuali operazioni di manutenzione della tubazione si è deciso di posare la condotta all'interno del tubo camicia. Tramite i pozzetti di ispezione la condotta può essere facilmente rimossa senza dover eseguire un nuovo scavo per l'inserimento di una nuova condotta di sostituzione. Nei pozzetti di fine e inizio attraversamento sono inoltre previste le valvole di intercettazione che permettono l'interruzione del flusso. In caso di sostituzione il tubo dovrà essere spurgato tramite dei compressori mobili che permettano la pulizia della condotta. Per le ispezioni della condotta e del tubo camicia sarà sufficiente l'inserimento di una sonda dotata di telecamera.

4.5 Attraversamenti su soletta

La condotta in progetto interferisce con 9 attraversamenti situati ad una profondità tale da consentire la posa della rete al disopra dei canali. Dopo aver eseguito uno scavo trasversale il canale, verrà posizionata una prima piastra in acciaio, appoggiandola alla soletta dello scatolare, di conseguenza verrà posato il controtubo affogandolo con un getto di cls e al disopra verrà installata una seconda piastra in acciaio. Il ripristino del manto stradale verrà eseguito con rete elettrosaldata e del cls Rck 25. Come le altre interferenze, con l'ausilio dei collari distanziatori, verrà fatta scorrere la condotta all'interno del controtubo.

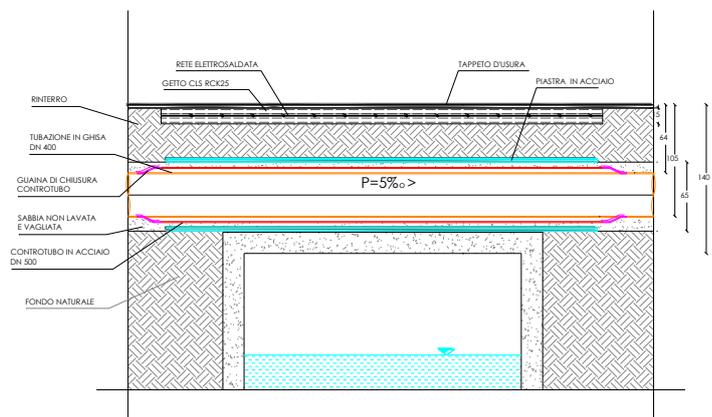


Figura 25 Particolari costruttivi interferenza n°26

4.6 Attraversamento pensile (aereo)

L'attraversamento pensile verrà eseguito per il superamento del Rio Turas. È necessario eseguirlo per favorire lo scorrimento dell'acqua a caduta e in questo caso la condotta attraversante sarà in PVC del DN 315 e verrà posata all'interno di un controtubo in acciaio del DN 450. Il tubo camicia verrà installato su due blocchi di ancoraggio, posizionati nelle due sponde del fiume e arriverà sino ai due pozzetti di ispezione (uno per sponda).

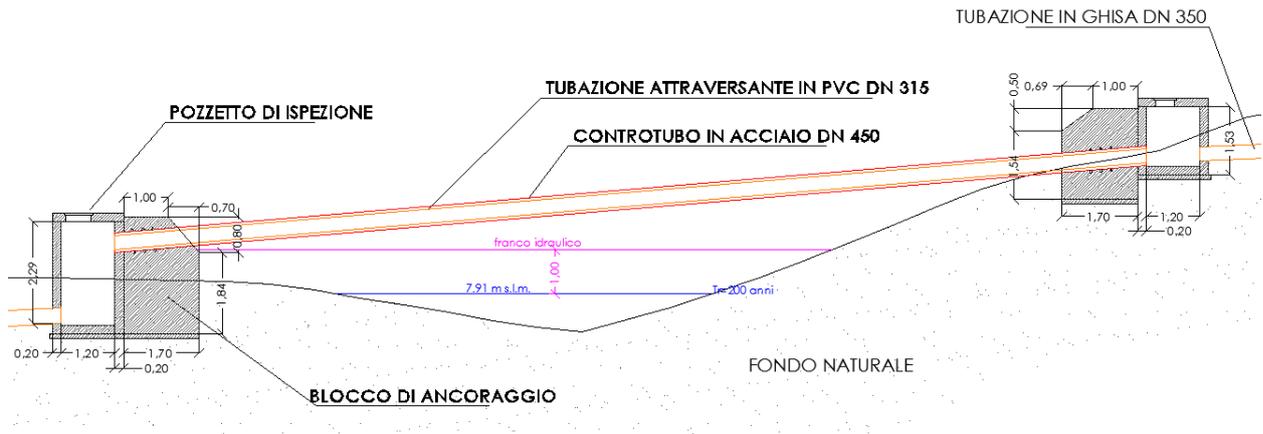


Figura 26 Particolari costruttivi interferenza n°26

4.7 Schema idrico e fognario

Il progetto per la risoluzione delle interferenze mira ad evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione fra i servizi interrati e i nuovi tracciati della rete fognaria.

Le soluzioni proposte per la rete fognaria, in sintesi sono le seguenti:

- Tubazioni in ghisa sferoidale vonRollrock – Tubo per canalizzazioni vonRollgeopur con guaina di protezione - prodotte in Stabilimento certificato secondo EN ISO 9001:2000, conformi alla Norma EN 598, provviste di giunto di tipo elastico automatico con guarnizioni in elastomero a profilo divergente, conforme alla norma EN 681-1 e UNI 9163; la guaina di protezione lo rende adatto per la posa in ambiente roccioso e lo protegge da eventuali danni durante il rinfianco eseguito con materiale di scavo tagliente. Il peso contenuto di questo tubo pressione lo rende economicamente vantaggioso nella posa in ambienti ostici e garantisce un'ottima aderenza anche in condizioni di posa difficili;
- Tubazioni in ghisa sferoidale vonRollgeopur – Tubo per canalizzazioni in ghisa sferoidale prodotto per centrifugazione, flessibile e meccanicamente resistente, con rivestimento interno poliuretano (PUR) e ricoperto esternamente con zinco-bitume. Con l'aggiunta della guaina in PE di protezione contro la corrosione ducpurPLUS è adatto anche in terreni aggressivi.

Le caratteristiche lo rendono adatto per l'utilizzazione in ambienti particolarmente soggetti a corrosione. Inoltre tali tipi di tubazioni garantiscono sicurezza, lunga durata di utilizzazione, perdite di carico minime grazie alle pareti idraulicamente lisce.

Per quanto concerne la rete idrica, si propone la seguente soluzione:

- Tubazioni vonRollecopur – tubo pressione in ghisa sferoidale prodotto per centrifugazione, flessibile e meccanicamente resistente, rivestito internamente ed esternamente con poliuretano (PUR) liscio e resistente alla corrosione. Le caratteristiche garantiscono prestazioni ottime in tutti i tipi di terreno.:

4.8 Linee elettriche e telefoniche

In merito alla realizzazione della rete fognaria, i gestori dei servizi di energia elettrica e telefonia approvano l'intervento dietro le disposizioni secondo cui tutti gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori.

4.9 Depuratore di Bosa

Le opere in oggetto consistenti nella realizzazione di condotte fognarie che convogliano i liquami provenienti dalla marina di Tresnuraghes e Magomadas al depuratore di Bosa all'interno dei Sistemi Costieri e del Sistema Regionale di Parchi è obbligatorio e senza possibilità di tracciati alternativi in quanto la rete deve collegarsi all'impianto di depurazione di Bosa, ubicato esso stesso entro l'area SIC.

Per ognuna delle diverse tipologie di strade (sterrata, bitumata e basolato) sono previsti diversi tipi di scavi e ripristini, in maniera tale da non modificare l'assetto originale.

Per quanto riguarda le opere di scavo, la larghezza utilizzata sarà di 70 cm e la profondità varierà in base al diametro utilizzato, il rinterro verrà eseguito con materiale proveniente dagli scavi e il ripristino sarà pari alla larghezza di scavo.

5 Elaborati grafici di riferimento

Gli elaborati da visionare per una compiuta identificazione delle singole interferenze e del progetto di risoluzione delle stesse sono i seguenti:

11.1	Attraversamento subalveo n.1 - Depuratore Bosa - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.2	Attraversamento in subalveo n.2 - Fiume Temo (T.O.C.)- Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.3	Attraversamento in subalveo n.3 - SS 129 bis - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.4	Attraversamento su subalveo n.4/5 - Loc. Campu'e Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.5	Attraversamento in subalveo n.6/7/8/9 - Loc. Campu'e Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.6	Attraversamento ferroviario e in subalveo con spingitubo n.10/11 - Loc. Campu'e Mare
11.7	Attraversamento subalveo n.12 - Strada Provinciale Macomer Oristano
11.8	Attraversamento su soletta n.13/14/15/16/17/18/19/20/21 - Strada Provinciale Macomer Oristano
11.9	Attraversamento aereo n.22 - Rio Turas - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.10	Attraversamento in subalveo n.23 - Villaggio Turas - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.11	Attraversamento subalveo n.24 - Santa Maria del Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.12	Attraversamento subalveo n.25 - Noesola - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.13	Attraversamento subalveo n.26- Porto Alabe- Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi

11.14	Attraversamento in subalveo n. 28
11.15	Attraversamento in subalveo n. 29
11.16	Attraversamento in subalveo n. 30
11.17	Attraversamento in subalveo n. 31
11.18	Attraversamento in subalveo n. 27
11.19	Attraversamento in su manufatto esistente n. 32
11.20	Attraversamento in subalveo n. 33
11.21	Attraversamento con Spingitubo SS.129 n° 34