



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
3.20

Rev n° 1 - Agosto 2018

Relazioni tecniche e specialistiche

Relazione tecnico illustrativa sugli interventi previsti sulla
Strada Provinciale n° 49 Bosa - Alghero

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

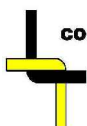
Firma

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



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

VIA SUJ PARIS N° 1
09045 - QUARTU S. ELENA (CA)
TEL./FAX: 070-6676228 070-8830828
E-MAIL: incresacogem@iscali.it

ABBANO SPA

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE, PREVIA ACQUISIZIONE
DEL PROGETTO DEFINITIVO IN SEDE DI GARA, DEI LAVORI DI "ADEGUAMENTO
SCHEMA FOGNARIO DEPURATIVO N.135 " "BOSA"-COLLETTORI " –

ID 2006 – 1050 B

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA - INTERFERENZE CON LA STRADA PROVINCIALE 49

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INTERFERENZA CON LA STRADA PROVINCIALE 49 BIS	7
3. INTERFERENZA N°2 - ATTRAVERSAMENTO PENSILE	9
4. INTERFERENZA N°32 - ATTRAVERSAMENTO SU SOLETTA CANALE TOMBATO	11

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la descrizione generale delle opere denominate "Adeguamento schema fognari depurativo N°135 "Bosa" (Or) - Collettori".

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 rilancio nel tratto compreso tra Porto Alabe, Marina di Magomadas e Turas.

Risale al 1998 il progetto di massima delle opere necessarie a "La razionalizzazione e completamento dello schema di depurazione del bacino del fiume Temo". Esso trae origine dalla necessità di ridurre, nel trattamento reflui, l'impatto ambientale e i costi di gestione, razionalizzando l'esercizio delle condotte e realizzando un unico impianto di depurazione consortile a servizio dell'intero bacino. Gli obiettivi del progetto erano dunque la razionalizzazione ed il completamento dello schema idraulico e depurativo del bacino del fiume Temo, comprendente i territori dei Comuni di Bosa, Suni, Flussio, Magomadas, Modolo, e Tinnura, l'Agglomerato Industriale di Suni, e le Borgate a mare di Tresnuraghes e Magomadas. Detto progetto venne modificato, con una rivisitazione preliminare nell'Ottobre 2000, resa necessaria soprattutto per rispondere all'esigenza di collegare allo schema fognario anche il centro abitato del Comune di Tresnuraghes, manifestata nel 1999 dallo stesso Comune.

Infine, con revisione del Dicembre 2002, si intervenne ulteriormente a completamento e miglioramento del progetto esistente mediante la progettazione dei seguenti interventi:

- completamento della condotta proveniente dall'Agglomerato Industriale di Suni all'Impianto di Depurazione consortile di Bosa con immissione, nella stessa condotta, dei reflui di Modolo, Magomadas e Tresnuraghes;
- completamento dell'intervento in zona costiera;
- realizzazione di una vasca di disconnessione;
- opere di adeguamento, completamento e riattamento dello schema fognario di Bosa.

Le ragioni della scelta del descritto schema sono da ricercarsi in decisioni prese precedentemente dai responsabili di allora. Si fa, di seguito, una breve cronistoria dei fatti che hanno portato alla scelta di questo schema.

Il Consorzio ASI della Sardegna Centrale, nel cui comprensorio ricadeva l'Agglomerato Industriale di Suni, riceveva, nel 1993, dall'Assessorato Regionale all'Industria, un finanziamento per il collettamento e la depurazione dei reflui dell'Agglomerato e dei vicini centri abitati di Suni, Tinnura, Flussio, Magomadas e Modolo. Secondo una prima decisione l'impianto di depurazione sarebbe dovuto essere ubicato nel territorio del Comune di Modolo, ma il Consiglio Comunale di questo Comune si oppose a detta scelta non concedendo la prescritta autorizzazione. Fu quindi individuata una nuova localizzazione, in un sito nel territorio del Comune di Suni. Il Consiglio Comunale di Suni, infatti, con delibera n. 23 del 30 giugno 1995, su esplicita richiesta del Consorzio, formulata con la nota prot. 910 del 18.05.1995, con votazione unanime, aveva dato "l'assenso per la localizzazione nel proprio territorio dell'impianto di depurazione al servizio dei Comuni di Suni, Tinnura e Flussio e dell'Agglomerato Industriale di Suni". Restava escluso il Comune di

Magomadas. Mentre il Consorzio faceva elaborare una perizia di variante e suppletiva in cui erano previste le nuove opere, conseguenti alla nuova ubicazione, il Comune di Bosa avanzava la proposta di unificazione del depuratore consortile con quello comunale esistente di Bosa. Successivamente si aggiungeva la richiesta dei Comuni di Tresnuraghes e di Magomadas per arrivare ad una soluzione del problema dell'inquinamento delle Borgate Marine dei due paesi.

Il Consorzio, aderendo alla direttive degli Organi Regionali, disponeva l'elaborazione di un progetto di massima per soddisfare tutte le esigenze del territorio e quindi individuarne le opere necessarie e il relativo costo. Tale progetto veniva completato nell'Aprile del 1998. In seguito, come detto in premessa, nella primavera del 1999 il Comune di Tresnuraghes, manifestava l'opportunità di poter collegare anche i reflui dell'abitato alla condotta principale dello schema. Tutto ciò comportava così la necessità della rivisitazione del progetto di massima del 1998 e quindi la redazione della rivisitazione dell'Ottobre 2000.

Con detta rivisitazione si stabiliva l'ubicazione definitiva dell'impianto di depurazione consortile, spostandola da Suni a Bosa, nello stesso sito in cui sorge il vecchio impianto di depurazione comunale. Nel 2001 si realizzava il primo intervento urgente sul depuratore comunale di Bosa, malfunzionante da anni, che necessitava di opere di manutenzione straordinaria e adeguamento. Venivano poi previste opere per lavori di completamento e di riadattamento di tre stazioni di sollevamento di Bosa e Bosa Marina.

A questo punto si aveva, tenuto conto delle opere già in costruzione, ultimate o in progetto, da parte del Consorzio Industriale, il seguente schema fognario-depurativo atto al convogliamento verso il depuratore di Bosa di tutte le acque reflue provenienti dai Comuni di Bosa, Suni, Flussio, Tinnura, Modolo, Magomadas, Tresnuraghes, dall'Agglomerato Industriale di Suni e delle Borgate Marine.

La situazione risultava la seguente:

1. Individuazione del sito di Bosa come destinazione definitiva dell'impianto di depurazione consortile.
2. Completamento della condotta proveniente dall'Agglomerato Industriale di Suni fino all'impianto di depurazione consortile di Bosa: di questa condotta risultava già realizzato il primo tratto dall'agglomerato Industriale fino all'innesto dei Comuni di Tinnura e Flussio, dove sarebbe dovuto sorgere il depuratore consortile in territorio di Suni; rimaneva quindi da realizzare il tratto dal suddetto innesto fino all'impianto di depurazione di Bosa.
3. Immissione nella stessa condotta, di cui al punto precedente, delle acque di scarico dei centri abitati di Modolo, Magomadas e Tresnuraghes.
4. Completamento intervento in zona costiera: costruzione della condotta litoranea a servizio delle zone turistiche di Magomadas e Tresnuraghes ed immissione delle acque nella condotta verso Bosa. Opera, quest'ultima, che risultava in fase di realizzazione su incarico delle Amministrazioni Comunali di Tresnuraghes e Magomadas.
5. Realizzazione di 13 impianti di sollevamento a servizio delle Borgate a Mare della fascia costiera di Magomadas e Tresnuraghes e loro collegamento alla condotta litoranea.

6. Realizzazione, in località Turas, in corrispondenza della confluenza della premente delle Borgate Marine, di una vasca di disconnessione, per alimentare con portata costante il tratto in pressione.
7. Adeguamento dello schema fognario di Bosa con intervento sugli impianti di sollevamento esistenti e realizzazione di nuovi collettori, come di seguito specificato:
 8. Ristrutturazione delle opere civili e sostituzione di apparecchiature elettromeccaniche nell'impianto di sollevamento esistente di "S.Giusta".
 9. Realizzazione del nuovo impianto di sollevamento di "S.Antonio".
 10. Adeguamento delle opere civili nell'impianto di sollevamento esistente di Bosa Marina "Via La Malfa".
 11. Potenziamento e riadattamento dell'impianto di sollevamento esistente di Bosa Marina "Lungo SS 129".
 12. Completamento e potenziamento delle opere idrauliche dell'impianto di sollevamento esistente di Bosa "Sas Covas".
 13. Realizzazione di una condotta fognaria in pressione al nuovo impianto di sollevamento di Bosa "Sant'Antonio" all'impianto di sollevamento di Bosa Marina "Lungo SS129".
 14. Realizzazione di una nuova condotta fognaria in pressione dall'impianto di sollevamento di Bosa "Sas Covas" all'impianto di depurazione.
 15. Completamento degli interventi di riadattamento e miglioramento dell'impianto di depurazione comunale di Bosa.
 16. Interconnessione tra il depuratore comunale di Bosa e il depuratore consortile per ottenere una maggiore potenzialità depurativa globale.
 17. Potenziamento dell'impianto di depurazione unificato per sopperire alle necessità future.

Quanto richiamato al precedente punto 4, trovava effettivamente riscontro nel progetto "RISANAMENTO AMBIENTALE DELLA FASCIA COSTIERA MARINA DI TRESNURAGHES E MARINA DI MAGOMADAS" (PROGETTO ESECUTIVO ANNO 2000 – PRIMA PERIZIA DI VARIANTE ANNO 2003 – SECONDA PERIZIA DI VARIANTE ANNO 2005), commissionato dai Comuni di Tresnuraghes e Magomadas, risalente all'anno 2000 e successivi. Ad esso seguirono lavori protrattisi fino all'anno 2006, con opere incomplete e per ora rimaste inutilizzate causa anche il mancato completamento dello schema generale a suo tempo previsto.

Tale situazione viene acquisita dalla società ABBANOIA S.p.A., la quale indice, nell'anno 2008, due gare distinte relative alle opere da eseguirsi, sull'esistente impianto di depurazione del Comune di Bosa (risistemazione dell'esistente e implementazione con la parte consortile), e al completamento dello schema di collettamento previsto.

Lo "Schema Temo", finora in argomento, viene di fatto consegnato al professionista in vece del documento preliminare alla progettazione, di conseguenza, considerando le opere già parzialmente realizzate, lo

schema principale, nonché quelli secondari e le linee guida sono di fatto già decisi, riducendo la libertà progettuale a valutazioni di ordine secondario sui particolari inerenti percorso e impiantistica.

Rimangono infatti fissi, i punti di partenza e il punto di consegna, con l'obbligo del passaggio in zona Turas del Comune di Bosa, dovuta alla presenza della esistente rete secondaria della zona delle Borgate Marine, che secondo direttive ricevute va recuperata, ove possibile, mantenendo di fatto lo schema proposto a suo tempo, verificandone la congruità dei diametri alle odierne portate (intese come parametri di progetto, orizzonte temporale 2041).

Schematicamente, le scelte progettuali si sono ridotte a:

- spostamento del percorso delle condotte, per quanto attiene la linea principale, a suo tempo previsto dove possibile, parallelo alla linea ferroviaria esistente, alla sede stradale, su strada o sul bordo della stessa. Questo comporta principalmente una facilitazione delle lavorazioni di posa: infatti la ferrovia rispetto alla strada risulta adagiata su accentuati profili collinari difficili da raggiungere e non ultimo un minor impatto ambientale delle stesse, perché, benché il territorio sia fortemente antropizzato, lavorare sui profili collinari avrebbe interessato e in un certo qual modo modificato, anche tutte le aree necessarie ad arrivarvi.
- Sostituire il previsto sifone Turas – Vasca di Disconnessione a Depuratore con una stazione di pompaggio da costruirsi anziché in quota in zona riparata e coperta; questo comporta un notevole minor impatto ambientale, la certezza del corretto passaggio dei reflui dalla Zona Turas al Depuratore, la realizzazione di un impianto di sollevamento in meno rispetto allo schema originario; infatti la tratta secondaria delle borgate marine prevedeva già un sollevamento a Turas, nella stessa zona dove si è prevista la stazione di pompaggio, che portasse i reflui delle borgate alla vasca di disconnessione ubicata in quota.
- Aggiunta di stazione di sollevamento a servizio di zona depressa dell'abitato di Porto Alabe, Borgata Marina di Tresnuraghes, per ovviare alle pesanti problematiche ambientali causate dal cosiddetto "Condominio Alabe" da cui nel periodo estivo in svariate circostanze sono stati sversati in riva al mare dei liquami.

Il finanziamento originario previsto per le opere da ABBANOIA S.p.A. era pari a Euro 1.125.000,00, comprensivi degli oneri della sicurezza. Si evidenziava, fin dalle prime valutazioni economiche eseguite dopo i sopralluoghi, la necessità di ulteriori somme per arrivare al completamento dell'opera, valutate attraverso il già citato Studio di Fattibilità, Agosto 2009, in Euro 5.454.025,00, comprensivi anch'essi degli oneri della sicurezza.

Dopo varie vicissitudini, tra le quali il de-finanziamento dell'opera, e la successiva richiesta, poi accolta, di finanziamento con i fondi CIPE del cosiddetto "PIANO DEL SUD", si arrivò alla conclusione della possibilità di attuare un primo stralcio funzionale dell'opera, propedeutico tra l'altro alla realizzazione di un altro progetto di contorno riguardante la raccolta puntuale reflui su Borgate Marine e case sparse del Comune di Magomadas, per un importo lavori comprensivo della sicurezza paria a Euro 3.242.218,96 che risulta l'oggetto del presente lavoro.

Rispetto alle opere previste dallo Studio di Fattibilità, redatto dietro precisi riferimenti ed indicazioni di ABBANOA, mantenutisi nel tempo, ad eccezione di alcune particolarità meglio evidenziate nel seguito, si è estrapolato un primo stralcio funzionale, consistente nelle seguenti macrolavorazioni:

- **Collettore Principale, tratto in pressione, da Sollevamento "Turas" (vasca n.13) a Depuratore di Bosa, inclusa realizzazione della vasca di raccolta e rilancio;**
- **Collettore Secondario Borgate Marine, Comuni di Magomadas e Tresnuraghes, completamento, ivi incluse le vasche di raccolta e rilancio;**
- **Condotta di alimentazione idrica a servizio del Depuratore;**

Per ciò che concerne il collettore secondario principale delle borgate marine si cercherà di recuperare, ove ritenuto possibile, le opere già realizzate, per ora rimaste inutilizzate causa mancato completamento dello schema a suo tempo previsto. Più nello specifico si è previsto il riutilizzo, previa verifica, dei tratti esistenti in caduta, ad eccezione di uno in sostituzione, in quanto, non soddisfacente, come diametro, le caratteristiche idrauliche calcolate. I tratti in pressione, costituiti in materiale plastico, sono invece considerati da sostituire completamente. Si è poi previsto il riutilizzo delle strutture fuori terra già esistenti e da completarsi (Vasche n. 4 e 10). Non esistono invece strumentazioni meccaniche da recuperare o smaltire.

I comuni coinvolti, per ciò che concerne la raccolta reflui, da intendersi come colletta mento principale, non come raccolta puntuale, in questa fase, sono:

- Borgate Marine: Porto Alabe, Comune di Tresnuraghes;
- Borgate Marine: Santa Maria del Mare, Sa Lumenera, Villaggio Turas, Sa Piscina e case sparse in zona, Comune di Magomadas;
- Zona "Turas", Comune di Bosa.

Per ciò che invece attiene ai territori occupati o attraversati, i suddetti manufatti sosterranno o viaggeranno su strade (i collettori) o strade e terreni (i sollevamenti) ricadenti nei Comuni di: Tresnuraghes, Magomadas e Bosa. Le zone e i percorsi previsti ricadranno ove possibile su suolo pubblico, in modo da minimizzare l'utilizzo degli strumenti di esproprio e asseverazione.

2. INTERFERENZA CON LA STRADA PROVINCIALE 49 BIS

Il tracciato della condotta intercetta la fascia di pertinenza stradale della provinciale SP 49 all'esterno della rotatoria di intersezione con la S.S 129 bis al picchetto 131. (Km 30+460). In questo tratto la condotta verrà posata su terreno naturale secondo lo schema riportato in *figura 1* Dal picchetto 138 al picchetto 141 la condotta attraverserà il fiume Temo staffata sul ponte con le modalità illustrate al **Capitolo 3**. Terminato l'attraversamento sull'impalcato la condotta a partire dal pozzetto di fine attraversamento verrà posata su

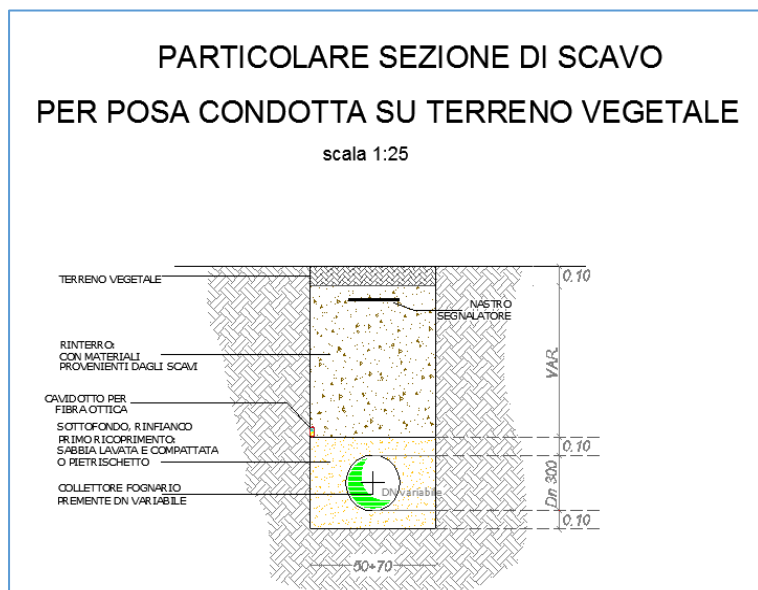


Figura 1 – Posa su terreno naturale

strada asfaltata (principalmente sul tratto esterno in dx direzione Alghero), così come illustrato in *figura 3*. Nel tratto di affiancamento intersezione la condotta avrà diametro di 300 e sarà in ghisa sferoidale. Il tratto di scavo su strada asfaltata, la cui sezione tipologica è illustrata in *figura 2* termina con l'attraversamento del canale tombato (**Capitolo 4**). Dopodiché dal picchetto n° 161 la condotta verrà posata all'esterno della carreggiata su terreno naturale (*figura 1*) fino al picchetto 174 in cui si abbandona la pertinenza della strada provinciale.

La condotta posata all'interno della carreggiata, sarà sempre posizionata con l'estradosso del tubo ad una profondità mai inferiore ad 1m. Il rinfianco sarà costituito da sabbia lavata, il rinterro con materiale di risulta, e il ripristino della sovrastruttura verrà eseguito con uno strato di misto cementato da 20 cm, uno strato di cls Rck 250, da 15 ed il ripristino del manto d'usura che verrà eseguito per una larghezza di 1 m minimo. Lo scavo considerata il diametro della tubazione avrà una larghezza di 50-60cm. E' prevista la posa di un nastro segnalatore indicativo della presenza della condotta, in caso di successivi interventi sul

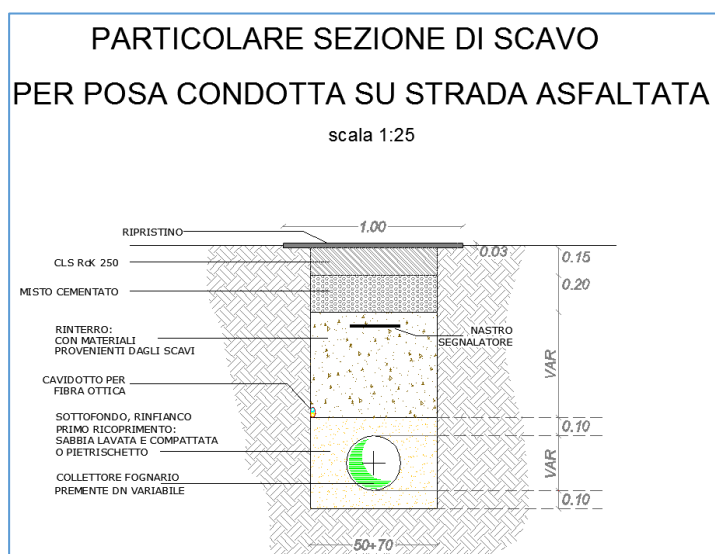


Figura 2 Posa su strada asfaltata

DN	LARGHEZZA SCAVO	LARGHEZZA DEMOLIZIONE
80	50	90
100	50	90
150	50	90
200	50	90
250	50	90
300	50	90
350	60	100
400	60	100
450	70	110

luogo. Nella figura 3 è indicato l'ingombro dello scavo per la posa della condotta.



Figura 3 : Ingombro scavo su SP 49

3. INTERFERENZA N°2 – ATTRAVERSAMENTO PENSILE

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.

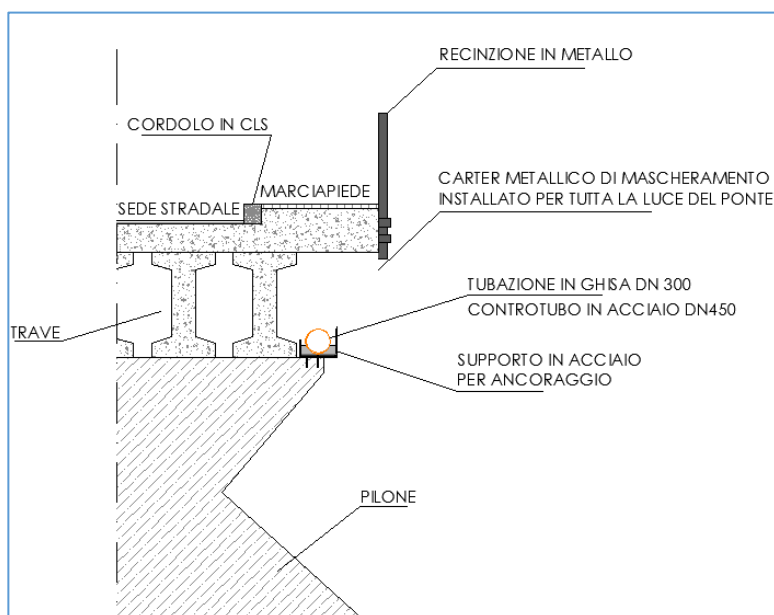


Figura 4 Sezione tipologica attraversamento pensile

Per la risoluzione dell'interferenza n°2 sul fiume Temo si intende intervenire posizionando la condotta su una selle in acciaio tipo S235, sostenute da staffe sempre in acciaio, ancorate alle travi in c.a.p. armato tramite tasselli chimici ad alta resistenza. Le staffe di ancoraggio andranno posizionate in affiancamento alla trave esterno nel lato monte (il franco idraulico indicato dalle monografie del PSFF calcolato sul ponte è di 3.71 per T.r. =500 anni e di 4,42 per T.r. =200 anni) verranno posizionate ad un passo di circa 5 m (variabile da 4.8m a 5.3m a seconda della lunghezza della trave), e saranno composte da lastre in acciaio S235 che dovranno essere sagomate per una perfetta adesione con la trave. Saranno presenti tre tipi di staffa: Tipologia ancoraggio su pila, staffe a semplice forma di L in cui l'ancoraggio sarà verticale sulle pile intermedie, Tipologia ancoraggio 1 che verranno utilizzate per gli ancoraggi centrali, caratterizzate da piastre di altezza totale di 60cm circa in modo tale da permettere l'ancoraggio nella mezzera della trave dove non sono localizzati i cavi di pretensionamento; tipologia di ancoraggio 2, che verrà utilizzata negli ancoraggi meno distanti dalle estremità della trave in cui verranno utilizzate piastre sagomate con tassellatura orizzontale. Inoltre verranno posizionati agli estremi dell'attraversamento dei blocchi di ancoraggio in cls per far fronte alle spinte idrostatiche della condotta. Si prevede quindi di installare la condotta sulla trave tramite 4 ancoraggi intermedi e un ancoraggio su ogni pila.

Ad inizio e fine attraversamento verranno localizzati dei pozzetti di inizio e fine controtubo, e i blocchi di ancoraggio. Il pozzetto di inizio controtubo ha la funzione inoltre di proteggere la condotta in prossimità dell'uscita del tubo stesso dal terreno naturale.

Si è anche definito un modulo di mascheramento delle tubazioni in grado sia di migliorare la qualità architettonica, ambientale e l'inserimento nel paesaggio della condotta fuori terra, sia di renderla facilmente riconoscibile rispetto alle altre reti per facilitarne gli interventi manutentivi. Per ulteriori particolari costruttivi si rimanda all'elaborato 11.2.

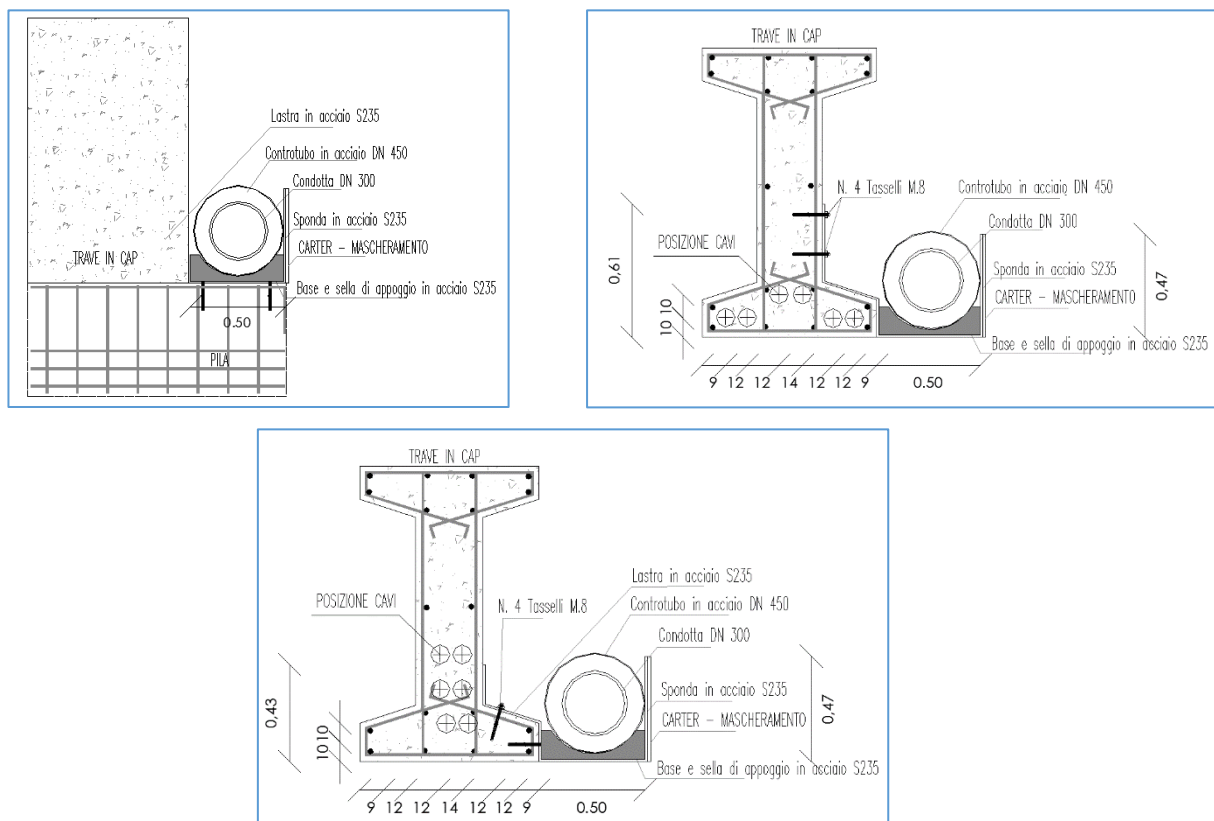


Figura 5: Ancoraggio su pila- Ancoraggio tipo 1 – Ancoraggio tipo 2

4. INTERFERENZA N°32 – ATTRAVERSAMENTO SU SOLETTA CANALE TOMBATO

Lungo la SP 49 si incontra un canale fognario tombato, all'intersezione con la via Puccini. La soluzione progettuale che verrà adottata per superare questa interferenza è quella di staffare la condotta alla soletta lateralmente alla strada. (figura 6).



Figura 6: Soletta

Verranno quindi posati due pozzetti di inizio e fine attraversamento al fine di permettere la semplicità nelle operazioni di manutenzioni future. La condotta verrà posata all'interno di apposita tubazione di acciaio (DN500) utilizzata acome controtubo. All'interno verrà assicurata la posizione tramite i collari distanziatori. La condotta in progetto, come per l'attraversamento del fiume temo, si installerà il controtubo su una sella in acciaio tipo S235, sostenuta da una staffa sempre in acciaio ancorata alla soletta del canale tombato in cls armato, tramite tasselli chimici ad alta resistenza. (si veda la sezione di seguito e l'elaborato 11.19).

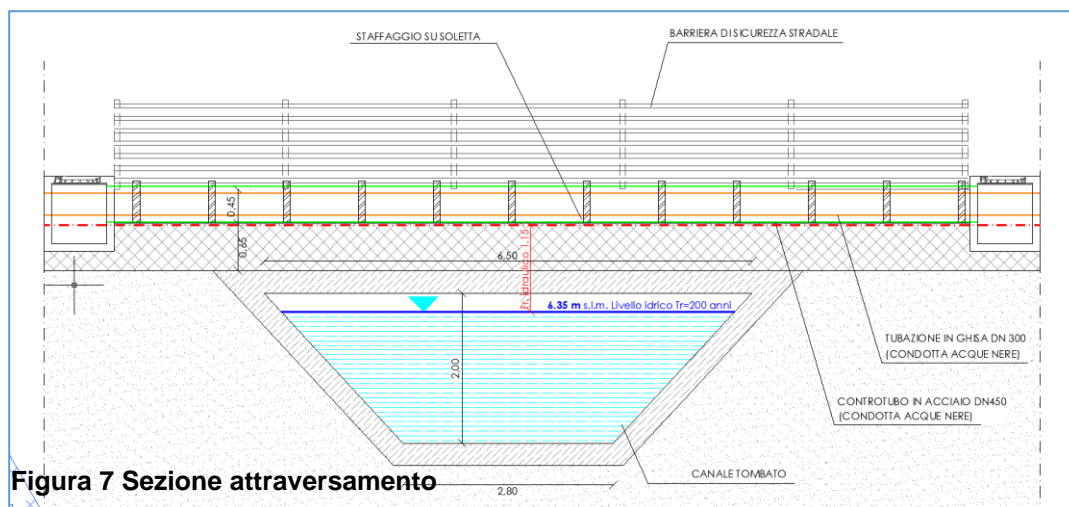


Figura 7 Sezione attraversamento