



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

**1**

Relazione Generale

Rev. n°3 - Nov.2017

**PROGETTISTI**



**ORDINE INGEGNERI**  
**PROVINCIA DI CAGLIARI**  
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

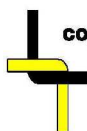
Firma

**A.T.I.**

**MANDATARIA**



**MANDANTE**



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

VIA SU PARIS N° 1  
09045 - QUARTU S. ELENA (CA)  
TEL./FAX: 070-6676228 070-6630826  
E-MAIL: impresacogem@tiscali.it

## **ABBANO SPA**

Procedura aperta n. 100/2013 del g.11-12-13 relativa a:

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

CIG: 52974401C8 – C.U.P. E62I06000040006

Importo complessivo dell'appalto €. 3.427.927,89

### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### **1 - RELAZIONE GENERALE**

---

INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>7</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>10</b>
<b>5. DESCRIZIONE PUNTUALE DELLE OPEERE PREVISTE NEI VARI TRATTI.....</b>	<b>11</b>
<b>6. INTERFERENZE .....</b>	<b>15</b>
<b>7. TUBAZIONI.....</b>	<b>16</b>
<b>8. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO .....</b>	<b>19</b>
8.1 Telecontrollo .....	23
8.2 Condotta in fibra ottica lungo il percorso.....	24
8.3 Opere per la mitigazione dell'impatto paesaggistico .....	25

## 1. Premessa

Oggetto della presente relazione è la descrizione generale delle opere denominate "Adeguamento schema fognario 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 ABBANO 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 pari 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 ABBANO, 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 collettamento 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. 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

**Figura 2 Opere in progetto**

Il percorso in generale risulta da realizzarsi su zone già fortemente compromesse dal punto di vista ambientale e, ad eccezione di sollevamenti e attraversamenti, dovuti alle asperità del terreno, non presenta alcuna opera fuori terra; queste ultime sono state poi concepite in modo da avere il minor impatto possibile sull'ambiente circostante andando ad confondersi, per fattura e materiali, all'esistente reticolo edile circostante.

### 3. Descrizione dello stato di fatto

Attualmente tutte le abitazioni presenti in zona, siano esse in borgata o sparse, sono servite da fossa settica indipendente. Nell'Agglomerato "Sa Lumenera", Comune di Magomadas, i reflui sono convogliati a vasca di raccolta. Nel Villaggio Turas, comuni di Magomadas e Bosa, i reflui sono convogliati ad un piccolo impianto autonomo di depurazione.

Per ciò che attiene la linea secondaria Borgate Marine, attualmente le infrastrutture esistenti si possono brevemente riassumere nel modo seguente: esiste la linea, ma non è mai entrata in uso. Lo sviluppo di detta Linea risulta meglio evidenziato nella seguente tabella:

ZONA O TRATTO	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	MATERIALI E DIAMETRI
Porto Alabe, da Lungomare Alabe a Piazza dei Ginepri	Condotta trasporto reflui	A GRAVITA'	GRES - DN 200 e 250
Porto Alabe Piazza dei Ginepri – Vasca Raccolta	Manufatto in C.A. comprendente la vasca di raccolta seminterrata oltre a i locali Tecnici e la recinzione dei luoghi.	-	-
Porto Alabe Piazza dei Ginepri – Via Noesala	Condotta trasporto reflui	IN PRESSIONE	PEAD – DN200
P. Alabe – Marina di Magomadas Via Noesala – Loc. Noesola	Condotta trasporto reflui	A GRAVITA'	GRES - DN 250
Marina di Magomadas Loc. Noesola – S. Maria del Mare	Condotta trasporto reflui	IN PRESSIONE	PEAD – DN250
Marina di Magomadas S. Maria del Mare – Loc. Chele	Condotta trasporto reflui	A GRAVITA'	GRES - DN 250
Marina di Magomadas Loc. Chele – Vasca Raccolta	Manufatto in C.A. comprendente la vasca di raccolta interrata oltre alla recinzione dei luoghi.	-	-
Marina di Magomadas Loc. Chele	Condotta trasporto reflui	IN PRESSIONE	PEAD – DN250
Marina di Magomadas Loc. Chele	Condotta trasporto reflui	A GRAVITA'	GRES - DN 250
Marina di Magomadas Loc. Chele – "Sa Piscina"	Condotta trasporto reflui	IN PRESSIONE	PEAD – DN250
Marina di Magomadas - Bosa "Sa Piscina" - Turas	Condotta trasporto reflui	A GRAVITA'	GRES - DN 300



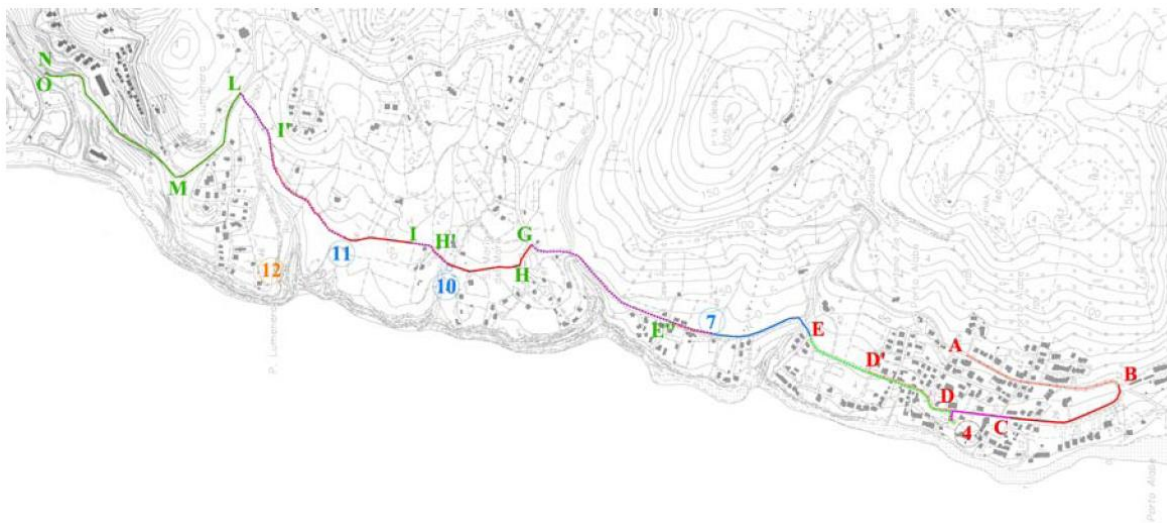


Figura 3 Fascia costiera - Stato attuale

#### 4. Descrizione delle opere in progetto

Le opere previste nella presente fase progettuale possono essere così riassunte:

- **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 Tresnuraghes e Magomadas e Bosa, completamento, ivi incluse le vasche di raccolta e rilancio (vasca n. 1, sollevamento puntuale n. 2, sollevamento puntuale n. 3, vasca n. 4 (completamento), sollevamento puntuale n. 5, vasca n. 7, vasca n. 10 (completamento), vasca n. 11, raccolta reflui "Villaggio Turas").**

Nel particolare per ciò che attiene il completamento del Collettore Secondario a servizio delle borgate marine, si avrà la realizzazione (vasche n. 4 e 10 completamento) di cinque vasche di raccolta e rilancio, di cui quattro a servizio della dorsale principale e una di raccolta della zona dell'abitato di Porto Alabe, identificata come "Condominio Alabe", oltre che tre sollevamenti puntuali a servizio di zone depresse del suddetto abitato. La dorsale delle borgate sarà poi completata con l'apporto dei reflui provenienti dalla vasca di raccolta del "Villaggio Turas", con l'attraversamento del Rio Turas, nella omonima località del Comune di Bosa e l'allaccio alla vasca di accumulo e rilancio (vasca n. 13) della dorsale principale dello schema a suo tempo previsto in Studio di Fattibilità. A detta dorsale lungo il percorso si agganceranno poi varie raccolte reflui previste in altre progettazioni.

---

## 5. Descrizione puntuale delle opere previste nei vari tratti

Di seguito si procederà alla descrizione dell'intervento, suddividendolo per tratte, evidenziate negli elaborati delle planimetrie di progetto 9.03 e 9.04.

- **Tratto 1: SOLLEVAMENTO S1- B (Marina di Tresnuraghes)**

Il percorso della rete parte dall'impianto di **sollevamento di S1** con una tubazione in ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 150 mm e percorre lungo la Via dei Tamerici che collega l'impianto di "Sollevamento 1" zona "Condominio Alabe" pressi Piazza dei Tamerici (Marina di Tresnuraghes) con il Nodo B posizionato all'incrocio tra il Lungomare Alabe e la Via dei Tamerici per circa 340 m.

Il nodo B è posizionato all'incrocio tra il Lungomare Alabe e la Via dei Tamerici, in detto pozzetto, confluiscono le portate provenienti dalla zona alta dell'abitato raccolta nella condotta a gravità Tratto A-B (esistente) e quelle provenienti dalla zona più depressa con una condotta in pressione Tratto 1-B (in progetto).

Dal nodo B la condotta (esistente) prosegue in Grès DN 200 mm fino al nodo C all'incrocio tra la Via dei Delfini e il Lungomare Alabe su cui confluisce il tratto in progetto S2-C a servizio della zona depressa dell'abitato identificata come Via dei Delfini.

- **Tratto 2: SOLLEVAMENTO S2- C (Via dei Delfini - Marina di Trasnuraghes)**

Il tratto in progetto collegherà il "Sollevamento puntuale 2" a servizio zona della depressa dell'abitato identificata come Via dei Delfini, al pozzetto di disconnessione ubicato nel nodo C, all'incrocio tra la Via dei Delfini e il Lungomare Alabe.

La condotta in pressione verrà realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 80, avrà uno sviluppo di circa 200 m.

Dal nodo C continua la condotta esistente in Grès DN 250 mm nel tratto C-D che corre lungo il "Lungomare Alabe" sino al nodo D all'incrocio con uno stradello sterrato che conduce **Vasca di Raccolta esistente** denominata 4, e ha uno sviluppo di circa 190 metri.

- **Tratto 3: SOLLEVAMENTO S3 - SOLLEVAMENTO S4 - D (Piazza dei Ginepri - Marina di Tresnuraghes)**

Il tratto in progetto collegherà il Sollevamento 3 a servizio della zona depressa dell'abitato identificata come Piazza dei Ginepri, alla **Vasca di Raccolta** denominata 4.

La condotta in pressione verrà realizzata in ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 80, avrà uno sviluppo di circa 40 metri.

- **Tratto 4: SOLLEVAMENTO S4 - D (Marina di Tresnuraghes)**

Condotta esistente in pressione realizzata in PEAD DN 200 mm, che verrà sostituita con una condotta in

Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 200 mm; detta condotta corre lungo il "Lungomare Alabe" dalla **Vasca di Raccolta** denominata 4 sino al nodo D con uno sviluppo di circa 40 m.

- **Tratto 5: NODO D - E (Marina di Tresnuraghes)**

In questo tratto la condotta prosegue dal nodo D al nodo E nell'incrocio con la via Noesala con una condotta in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 200 mm lungo il "Lungomare Alabe" con uno sviluppo di oltre 500 m.

- **Tratto 6: SOLLEVAMENTO 5 - E (Marina di Tresnuraghes)**

Il tratto in progetto collegherà il Sollevamento 5 a servizio zona depressa dell'abitato identificata come Via Noesala, al pozzetto di disconnessione ubicato nel nodo E, all'incrocio tra la Via Noesala e il Lungomare Alabe.

La condotta in pressione verrà realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 80, avrà uno sviluppo di circa 200 metri.

- **Tratto 7: E – E' (Noesola - Marina di Magomadas)**

Su questo tratto si poserà una condotta in ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 400 per uno sviluppo di circa 30 m e con DN 350 fino al nodo E' per uno sviluppo di 270 m. Lungo il percorso si incontra l'interferenza n° 26 (Rif. Picchetti 3 – 4 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.13*). Sul nodo F In questo tratto, lungo il percorso, confluiscono oltre a contributi distribuiti in base agli allacci esistenti anche i reflui di una zona depressa del territorio del Comune di Magomadas in località Noesola, oggetto di altra progettazione.

- **Tratto 8: E' – 7 (Noesala - Marina di Tresnuraghes)**

Condotta in progetto, di collegamento fra la condotta esistente (comunque da sostituire) e la nuova stazione di sollevamento 7. La condotta sarà realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 350.

Nel nodo E' si incontra l'interferenza n° 25 (Rif. Picchetti 3 – 4 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.12*).

- **Tratto 8': 7 – E''' (Noesala - Marina di Tresnuraghes)**

Condotta in progetto in pressione, di collegamento fra la nuova stazione di sollevamento 7 e il tratto in pressione E'''- G (tratto 9 in progetto). La condotta sarà realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 250.

- **Tratto 9: E''' – G (Marina di Magomadas)**

Tratto a servizio del sollevamento della tratta principale delle borgate marine, dalla zona denominata "Noesola" a "Santa Maria del Mare".

Condotta in progetto in pressione, di collegamento fra la nuova stazione di sollevamento 7 e il nodo G. La condotta avrà uno sviluppo di circa 615 m e sarà realizzata in Ghisa sferoidale con guaina di protezione DN 250. Sul nodo E" in questo tratto, lungo il percorso, confluiscono oltre a contributi distribuiti in base agli allacci esistenti anche i reflui di una zona depressa del territorio del Comune di Magomadas, Santa Maria del Mare, oggetto di altra progettazione.

Inoltre lungo questo tratto si incontra l'interferenza n° 24 (Rif. Picchetti 20 – 21 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.11*).

- **Tratto 10: Sollevamento 10 – I (Marina di Magomadas)**

Il nodo 10 è ubicato in località Santa Maria del Mare – Frazione di Magomadas, su questo nodo verrà realizzata la stazione di sollevamento 10 che è esistente ma va completata con le nuove opere edili, gli impianti ed installate le nuove pompe di sollevamento, su cui confluiscono le portate provenienti dalla condotta a gravità esistente (Tratto G-H) e quelle provenienti dal tratto a monte denominato H'-H.

Condotta esistente in pressione realizzata in PEAD DN 250 mm, che verrà sostituita con una condotta in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 250 mm dal picchetto 1 al 7 e Ghisa sferoidale DN 250 con guaina di protezione dal picchetto 7 al 13; detta condotta corre lungo uno stradello asfaltato dalla stazione di Sollevamento 10 a servizio delle borgate marine, dalla zona denominata "Chele" sino al pozzetto di disconnessione sempre in località "Chele" nodo I, e ha uno sviluppo complessivo di 139 metri.

- **Tratto 11: I" - Sollevamento 11 (Marina di Magomadas)**

Il nodo 11 è ubicato in località Chele - Marina di Magomadas: in prossimità di questo nodo verrà realizzata la stazione di sollevamento 11, su confluiscono le portate provenienti dalla condotta a gravità esistente Tratto I-I". La condotta dal nodo I" al Sollevamento 11 sarà realizzata in Ghisa sferoidale DN 250 con guaina di protezione

- **Tratto 12: Sollevamento 11 – I"" (Marina di Magomadas)**

Nel tratto 12 è presente la mandata del sollevamento 11 che permette di pompare i reflui fino al pozzetto di disconnessione ubicato nel nodo L.

- **Tratto 13: I"" - L (Marina di Magomadas)**

Condotta esistente in pressione realizzata in PEAD DN 250 mm, che verrà sostituita con una condotta in Ghisa con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 250 mm dal picchetto 1 al 22 e in Ghisa sferoidale DN 250 con guaina di protezione dal picchetto 22 al 31. Detta condotta corre lungo uno stradello sterrato dalla stazione di Sollevamento 11 a servizio delle borgate marine, dalla zona denominata "Chele" Marina di Magomadas, sino al pozzetto di disconnessione pressi Località Sa Piscina

(nodo L), e ha uno sviluppo complessivo di 555 metri. Inoltre lungo questo tratto, in prossimità del nodo L, si incontra l'interferenza **n° 23** (Rif. Picchetti 31– 32 – attraversamento subalveo *vedi elaborato 11.10*).

- **Tratto 14: N'- N (Marina di Magomadas)**

Condotta del tipo a gravità in progetto realizzata in Ghisa sferoidale DN 250 con guaina di protezione che corre dalla vasca di raccolta del Villaggio Turas, sino al nodo N dove sarà realizzata la stazione di sollevamento 13. La condotta avrà uno sviluppo di 173 m. Il nodo N è ubicato in località Villaggio Turas – Frazione di Magomadas. Su questo nodo è presente un pozzetto esistente su cui confluiscono le portate provenienti dalla condotta a gravità esistente Tratto L-N, e quelle provenienti dal tratto a monte denominato N'-N.

- **Tratto 15: N- Sollevamento 13 (Marina di Magomadas)**

Condotta del tipo a gravità in progetto realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 300 mm dal pozzetto ubicato in località Villaggio Turas sino alla nuova stazione di sollevamento 13 che è esistente ma va completata con le nuove opere edili, gli impianti e le nuove pompe di sollevamento. La condotta avrà uno sviluppo di 34 m.

Inoltre lungo questo tratto si incontra l'interferenza **n° 22** (Rif. Picchetti 20 – 21 – attraversamento subalveo *vedi elaborato 11.9*).

- **Tratto 16: Sollevamento 13-Depuratore di Bosa (Marina di Magomadas - Bosa)**

Condotta in pressione in progetto realizzata in Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano) DN 350 mm dal picchetto 1 al 114 e DN300 dal picchetto 114 al 178 e in Ghisa sferoidale DN 350 con guaina di protezione dal picchetto 178 al 194; detta condotta corre nella strada lungo mare dalla stazione di Sollevamento 13 Località Villaggio Turas al Depuratore consortile di Bosa e ha uno sviluppo complessivo di 4856 metri. Inoltre lungo questo tratto si incontrano le interferenze **n° 21-20-19-18-17-16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-32-1** (**n°21** – Rif. Picchetto 25 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°20** – Rif. Picchetto 33 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°19** – Rif. Picchetto 36 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°18** – Rif. Picchetto 41 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°17** – Rif. Picchetto 49 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°16** – Rif. Picchetto 51 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8* **n°15** – Rif. Picchetto 52 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°14** – Rif. Picchetto 58 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°13**– Rif. Picchetto 64 – attraversamento su soletta *vedi elaborato 11.8*; **n°12** – Rif. Picchetto 68 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.7*; **n°11** – Rif. Picchetto 73 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.6*; **n°10** – Rif. Picchetto 74 – attraversamento ferroviario *vedi elaborato 11.6*; **n°9** – Rif. Picchetto 83 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.5*; **n°8** – Rif. Picchetto 89 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.5*; **n°7** – Rif. Picchetto 92 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.5*; **n°6** – Rif. Picchetto 98 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.5*;



**n°5** – Rif. Picchetto 107 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.4*; **n°4** – Rif. Picchetto 111 – attraversamento in briglia *vedi elaborato 11.4*; **n°3** – Rif. Picchetto 126 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.3*; **n°2** – Rif. Picchetto 137/141 – attraversamento pensile *vedi elaborato 11.2*; **n°32** – Rif. Picchetto 158/159 – attraversamento canale tombato su soletta *vedi elaborato 11.19*; **n°1** – Rif. Picchetto 190/191 – attraversamento in spingitubo *vedi elaborato 11.1*)

- **Tratto 17: U – Depuratore di Bosa (Comune di Bosa)**

Nuova alimentazione idrica impianto di depurazione, materiale scelto Ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in PUR (poliuretano), diametro DN80. Partenza dall'abitato cittadino di Bosa, punto U, e arrivo al depuratore con profondità di posa prevista di 1,5m. Detta condotta ha uno sviluppo di 816 metri. Inoltre lungo questo tratto si incontrano le interferenze **n°33** – Rif. Picchetto 3/4 – attraversamento in subalveo *vedi elaborato 11.20*; **n°1** – Rif. Picchetto 17/18 – attraversamento in spingitubo *vedi elaborato 11.1* (già affrontata nel tratto 16).

## 6. Interferenze

Un aspetto sicuramente da non trascurare è quello delle interferenze, ovvero la presenza nel territorio di infrastrutture, per le quali è necessario studiare una specifica modalità di posa della condotta per garantire il rispetto delle normative e quindi una esecuzione dei lavori.

Le tipologie incontrate sono del tipo:

- Attraversamento pensile;
- Attraversamento in subalveo;
- Attraversamento in briglia;
- Attraversamenti su soletta o manufatto esistente;
- Attraversamento ferroviario;
- Attraversamento in spingitubo.

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato 3.12 "Relazione sulle interferenze e risoluzione delle singole interferenze" e ai seguenti elaborati:

<b>11.1</b>	Attraversamento subalveo n.1 - Depuratore Bosa - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
<b>11.2</b>	Attraversamento pensile n.2 - Fiume Temo - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
<b>11.3</b>	Attraversamento pensile n.3 - SS 129 bis - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
<b>11.4</b>	Attraversamento su soletta n.4/5 - Loc. Campu'e Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
<b>11.5</b>	Attraversamento in briglia n.6/7/8/9 - Loc. Campu'e Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
<b>11.6</b>	Attraversamento ferroviario e pensile n.10/11 - Loc. Campu'e Mare

11.7	Attraversamento pensile 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 briglia n.23 - Villaggio Turas - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.11	Attraversamento pensile n.24 - Sa Lumenera - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.12	Attraversamento in briglia n.25 - Santa Maria del Mare - Inquadramento-Pianta-Prospetto-Dettagli costruttivi
11.13	Attraversamento su soletta n.26- Noesola - 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 su manufatto esistente n. 32
11.20	Attraversamento in subalveo n. 33

Per la realizzazione delle rete di distribuzione sopra descritta sarà necessaria la realizzazione di 9 sollevamenti. Per quanto possibile le aree da utilizzarsi per la realizzazione delle opere saranno pubbliche (strade o aree pubbliche). Nei tratti in cui non era possibile sviluppare le opere in aree pubbliche si è previsto lo sviluppo delle opere in aree private, avendo cura che la loro realizzazione creasse il minor impatto possibile sull'ambiente e sul paesaggio.

## 7. Tubazioni

Le tubazioni della “**vonRollhydro**” proposte sono in sintesi di due tipi per quanto riguarda la rete fognaria:

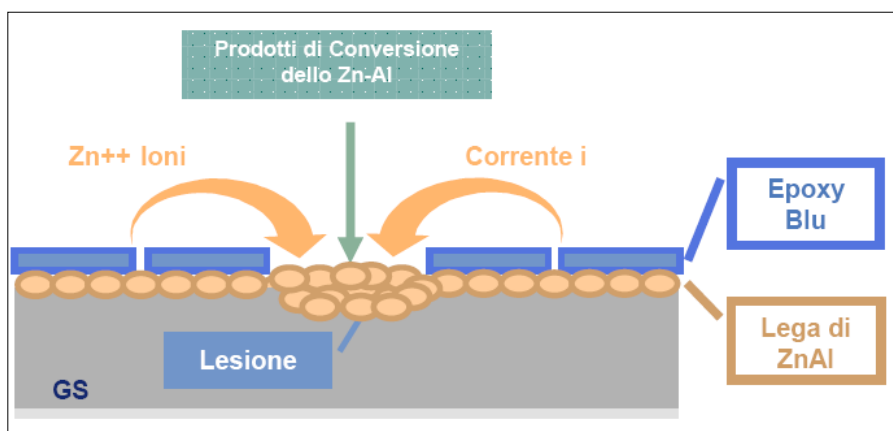
- Tubazioni in ghisa sferoidale **vonRollrock** – Tubo per canalizzazioni **vonRollegeopur** prodotto per centrifugazione, flessibile e meccanicamente resistente, rivestito internamente ed esternamente con poliuretano (PUR) liscio e resistente alla corrosione. Quanto di più appropriato per tutti i tipi di terreno.
- E il tubo vonRollrock identico al precedente ma dotato di guaina di protezione per rocce che protegge da eventuali danni causati dalle pietre durante il rinfilanco. Specificatamente adatti per la posa in ambienti rocciosi. La guaina di protezione lo rende adatto per la posa in ambiente roccioso e lo protegge da eventuali danni durante il rinfilanco 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.

Per la rete fognaria, oltre alle migliorie relative ai materiali utilizzati si sono modificati diametri delle condotte nel tratto 1, dal DN 100 al DN 150 e nel tratto 16, tra il picchetto 1 al 114, dal DN 300 al DN 350.

Nel tratto 17, ovvero il collegamento idrico al depuratore si è utilizzato il tubo natural della Saint Gobain con rivestimento esterno in zinco+alluminio 400gr/mq. Il meccanismo di protezione è di tipo attivo, infatti

gli ioni  $Zn^{++}$  migrano attraverso la vernice per colmare eventuali fessure generate nel corso del trasporto e/o delle operazioni di posa, trasformandosi in seguito in prodotti di corrosione dello zinco stabili e insolubili.

La sezione della parete di un tubo in ghisa sferoidale con rivestimento esterno in lega di Zinco-Alluminio Natural più vernice epossidica dopo l'azione della protezione galvanica da parte dello strato di lega, risulta



Tale scelta è adatta 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.

Le tipologie delle tubazioni nei vari tratti sono di seguito indicate nella tabella:

Tratto	Tipologia tratto	Lunghezza effettiva	Diametro nominale	Materiale	Marca	Modello	Tipologia
Tratto 1	Premonte fognaria	344,01	150	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 2	Premonte fognaria	221,79	80	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 3	Premonte fognaria	46,18	80	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 4	Premonte fognaria	21,78	200	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 5	Premonte fognaria	501,78	200	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 6	Premonte fognaria	133,30	80	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 7 (1-4)	Premonte fognaria	54,35	400	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 7 (4-20)	Premonte fognaria	263,10	300	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 8	Premonte fognaria	14,41	350	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 8'	Premonte fognaria	15,18	250	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 9	Premonte fognaria	643,79	250	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 10 (1-7)	Premonte fognaria	102,07	250	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 10 (7-13)	Premonte fognaria	49,90	250	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 11	Gravità fognaria	12,32	300	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 12	Premonte fognaria	13,41	250	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 13 (1-22)	Premonte fognaria	374,29	250	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 13 (22-37)	Premonte fognaria	210,35	250	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 14	Gravità fognaria	181,25	250	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 15	Gravità fognaria	37,38	350	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 16 (1-114)	Premonte fognaria	2477,70	350	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
Tratto 16 (114-178)	Premonte fognaria	1891,38	300	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR
i	Premonte fognaria	527,35	300	Ghisa	Von Roll	vonRollrock	Riv.int.PUR-Est.Guaina prot.
Tratto 17	Idrico	468,24	80	Ghisa	Von Roll	vonRollgeopur	Riv.int/est PUR

## **8. Impianti di sollevamento**

Le stazioni di sollevamento sono così suddivise:

**S1-Zona Condominio Alabe – Marina di Tresnuraghes**

**S7 -Piazza dei Ginepri – Località "Noesola" – Marina di Magomadas – Rete principale borgate marine.**

**S11 – Località "Chele" – Marina di Magomadas – Rete Principale Borgate Marine**

**S13 – Località "Turas" – Comune di Bosa – Rete Principale Borgate Marine**

Tale manufatto fuori terra consisterà in una struttura interrata, oltre che di locali tecnici fuori terra, di manovra, alloggio quadri e G.E. La struttura in cls C35/45 con classe di esposizione XS1 (secondo la UNI EN 206-1), per la parte interrata, consisterà in tre locali distinti, rispettivamente, arrivo reflui, alloggio organi di sollevamento e vasca di raccolta, il volume di raccolta utile previsto risulterà essere di circa 102 mc.; i locali fuori terra saranno: locale tecnico e di manovra con annesso bagno di servizio, locale G.E. Il gruppo di sollevamento previsto, costituito da tre elettropompe uguali, di cui una di riserva all'altra, con funzionamento contemporaneo in emergenza. L'alimentazione di emergenza sarà costituita da gruppo elettrogeno di potenza tale da consentire il funzionamento dell'impianto di sollevamento per la portata di n. 2 pompe per almeno 2 ore, completo di motore diesel quattro tempi con raffreddamento ad acqua, alternatore sincro, supporti antivibranti, telaio autoportante, cofanatura insonorizzata, marmitta residenziale interna e tubo flex per i gas di scarico da convogliare all'esterno del locale, con quadro elettrico ad intervento automatico, predisposto per il telecontrollo, che consente l'inserzione, il funzionamento e la disinserzione automatica del gruppo sulla rete in caso di: interruzione della tensione di rete; abbassamento della tensione di rete; mancanza della tensione su una fase. E' prevista l'installazione di un estrattore aria da 1100 Nmc/h. Sulla parete anteriore esterna sarà installato il pulsante di sgancio sottovetro.

Il sollevamento S13 si distingue dai precedenti per le maggiori dimensioni delle vasche (in particolare quella di raccolta è pari a 125,33 mc) e per la presenza della 4°pompa.

L'impianto elettrico e il telecontrollo sono stati dimensionati secondo le correnti normative di riferimento.

Per un maggiore dettaglio delle opere si rimanda per S1, agli elaborati 12.1, 12.2, 12.3 12.4 nei quali sono rappresentate la parti edili, impiantistiche e strutturali dell'impianto, per S7 agli elaborati 12.10,12.11,12.12 e 12.13, per S11 agli elaborati 12.16.12.17.12.18 e 12.19, e per S13 agli elaborati 12.20,12.21,12.22 e12.23.

**Impianti puntuali :**

**S2-Via dei Delfini – Porto Alabe – Marina di Tresnuraghes.**

**S3-Piazza dei Ginepri – Marina di Tresnuraghes – Rete Principale Borgate Marine**

**S5-Via Noesala – Porto Alabe – Comune di Tresnuraghes**

I sollevamenti puntuali sono realizzati con una STAZIONE PREFABBRICATA IN PRFV per installazione sottosoleta. Costituita da Stazione di sollevamento prefabbricata in vetroresina con fondo speciale antiaccumulo di sedimenti, atta all'installazione di n. 2 elettropompe sommergibili completa di tubazioni ed accessori. Questo permette di semplificare le opere civili e ridurre tempi e costi di installazione. La stazione prefabbricata rappresenta la soluzione più semplice ed economica al problema del sollevamento di acque chiare o liquame fognario. L'installazione deve prevedere soltanto il collegamento alle tubazioni di arrivo e mandata, nonché l'allacciamento elettrico al quadro di comando posizionato in prossimità della stazione. La stazione di pompaggio TOP è; inoltre progettata per lavorare completamente immersa in acqua di falda. Caratteristiche generali sono il fondo in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV), sagomato con una particolare conformazione che impedisce la formazione di deposito e sul quale vengono fissati i piedi di accoppiamento automatici delle elettropompe. Cilindro in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV) sul quale sono ricavati tutti gli attacchi di entrata-uscita liquami, attacchi per i servizi ausiliari e fissati gli accessori. La vasca sagomata è realizzata in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV); interno della quale trovano alloggiamento le valvole e le tubazioni realizzate in AISI 304. Sulle pareti laterali sono previsti i tronchetti di entrata-uscita. Nella vasca sono alloggiante n. 2 elettropompe sommergibili inintascabili tipo FLYGT inverter alimentazione trifase, con possibilità di funzionamento contemporaneo in emergenza; completo di accessori, quadro elettrico da alloggiarsi in un manufatto adiacente, l'alimentazione elettrica prevista dal Sollevamento n. 4).

Per un maggiore dettaglio delle opere si rimanda agli elaborati 12.5, 12.6, e 12.9 nei quali sono rappresentate la parti edili, impiantistiche e strutturali dell'impianto.

Gli impianti S4 ed S10 risultano parzialmente realizzati nell'intervento denominato "*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)" in particolare:

**S4-Piazza dei Ginepri – Marina di Tresnuraghes – Rete Principale Borgate Marine**

La struttura interrata e il locale fuori terra risultano già realizzati, al fine di rendere più funzionale l'impianto si è previsto l'allargamento e la sopraelevazione dell'alloggio organi di sollevamento, la realizzazione di un setto divisorio all'interno della vasca di raccolta e la costruzione della vasca di arrivo dei liquami, . Il gruppo di sollevamento previsto, costituito da due elettropompe uguali, di cui una di riserva all'altra, con funzionamento contemporaneo in emergenza. L'alimentazione di emergenza sarà costituita da gruppo elettrogeno di potenza tale da consentire il funzionamento dell'impianto di sollevamento per la portata di n. 2 pompe per almeno 2 ore, completo di motore diesel quattro tempi con raffreddamento ad acqua, alternatore sincrono, supporti antivibranti, telaio autoportante, cofanatura



insonorizzata, marmitta residenziale interna e tubo flex per i gas di scarico da convogliare all'esterno del locale, con quadro elettrico ad intervento automatico, predisposto per il telecontrollo, che consente l'inserzione, il funzionamento e la disinserzione automatica del gruppo sulla rete in caso di: interruzione della tensione di rete; abbassamento della tensione di rete; mancanza della tensione su una fase. E' prevista l'installazione di un estrattore aria da 1100 Nmc/h. Sulla parete anteriore esterna sarà installato il pulsante di sgancio sottovetro.

Per un maggiore dettaglio delle opere si rimanda agli elaborati 12.7 e 12.8. nei quali sono rappresentate la parti edili, impiantistiche e strutturali dell'impianto.

#### **S10 – Località "Chele" – Marina di Magomadas – Rete Principale Borgate Marine**

La struttura interrata risulta già realizzata, mentre il locale fuori terra, pur essendo presente nel progetto al fine di rendere più funzionale l'impianto si è previsto l'allargamento e la sopraelevazione dell'alloggio organi di sollevamento, la realizzazione di un setto divisorio all'interno della vasca di raccolta e la costruzione della vasca di arrivo dei liquami, . Il gruppo di sollevamento previsto, costituito da due elettropompe uguali, di cui una di riserva all'altra, con funzionamento contemporaneo in emergenza. L'alimentazione di emergenza sarà costituita da gruppo elettrogeno di potenza tale da consentire il funzionamento dell'impianto di sollevamento per la portata di n. 2 pompe per almeno 2 ore, completo di motore diesel quattro tempi con raffreddamento ad acqua, alternatore sincrono, supporti antivibranti, telaio autoportante, cofanatura insonorizzata, marmitta residenziale interna e tubo flex per i gas di scarico da convogliare all'esterno del locale, con quadro elettrico ad intervento automatico, predisposto per il telecontrollo, che consente l'inserzione, il funzionamento e la disinserzione automatica del gruppo sulla rete in caso di: interruzione della tensione di rete; abbassamento della tensione di rete; mancanza della tensione su una fase. E' prevista l'installazione di un estrattore aria da 1100 Nmc/h. Sulla parete anteriore esterna sarà installato il pulsante di sgancio sottovetro.

Per un maggiore dettaglio delle opere si rimanda agli elaborati 12.14 e 12.15. nei quali sono rappresentate la parti edili, impiantistiche e strutturali dell'impianto.

Nei calcoli idraulici si è proceduto al dimensionamento delle condotte e degli impianti di pompaggio delle nove stazioni di sollevamento, per conseguire, compatibilmente con le somme a disposizione, il massimo risparmio energetico.

Per la scelta delle pompe più adeguate sono stati determinati gli elementi caratteristici dell'impianto e della condotta soggetta a sollevamento meccanico. Per ciascun impianto nota la portata di funzionamento  $Q$  [l/s] e la prevalenza o altezza monometrica  $H_m$ , espressa in metri di colonna d'acqua [m], si è proceduto alla verifica dei gruppi ipotizzati nel progetto preliminare ed eventualmente ad una proposta migliorativa che ne ottimizzi il funzionamento e minimizzi i costi energetici.

Di seguito si riportano in tabella i dati principali degli impianti di sollevamento:



Tratta Impianto sollevamento S1	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]	Codice pompa Hygt	N° pompe	Note
	7,08	330,00	150,00	1,99	30,41	28,42	5,00	1,527	0	34,95	2x NP 3127 SH 3~ 246	3,00	pompa inintabile
Tratta Impianto sollevamento S2	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	3,44	208,00	80,00	2,00	21,99	19,99	5,00	8,098	0	33,09	2x MP 3090 HT 3~ 252	2,00	pompa trituratrice inintabile
Tratta Impianto sollevamento S3	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	2,66	98,14	80,00	12,00	20,33	8,33	5,00	0,888	0	14,22	2x MP 3068 HT 1~ 214	2,00	pompa trituratrice inintabile
Tratta Impianto sollevamento S4	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	28,05	515,00	200,00	18,88	31,11	12,23	5,00	7,397	0	24,63	2x NP 3153 HT 3~ 450	2,00	pompa inintabile
Tratta Impianto sollevamento S5	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	2,86	139,58	80,00	18,00	31,11	13,11	5,00	3,756	0	21,87	2x MP 3068 HT 3~ 212	2,00	pompa trituratrice inintabile
Tratta Impianto sollevamento S7	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	36,30	622,00	250,00	27,17	58,07	30,90	5,00	4,285	2	40,19	2x NP 3202 SH 3~ 274	3,00	pompa inintabile
Tratta Impianto sollevamento S10	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	44,00	145,72	250,00	41,89	54,77	12,88	5,00	1,475	2	19,35	2x NP 3153 HT 3~ 451	2,00	pompa inintabile
Tratta Impianto sollevamento S11	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	48,00	563,80	250,00	38,33	69,22	30,89	5,00	6,792	2	42,68	2x NP 3202 SH 3~ 273	3,00	pompa inintabile
Tratta Impianto sollevamento S13	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	68,23	2450,94	350,00					9,195					
4895,00 Impianto sollevamento S13	Portata [l/s]	Lunghezza [m]	Diametro mandata [mm]	H partenza [m slm]	H arrivo [m slm]	Prevalenza geodetica [m]	Perdite carico concentrate [m]	J [m slm]	Franco [m]	Totale [m]			
	68,23	2287,06	300,00	5,79	24,36	18,57	5,00	29,324	2	52,89	2x NP 3202 SH 3~ 273	4,00	pompa inintabile

---

## 8.1 Telecontrollo

Una delle migliori proposte nel progetto definitivo è il **sistema di telecontrollo e teletrasmissione (Xylem-Flygt)**, che garantisce una completa automazione dello schema fognario complessivo.

Il sistema di automazione, gestione e telecontrollo è finalizzato al monitoraggio e alla sorveglianza a distanza delle tubazioni, degli impianti di pompaggio e della vasche di raccolta.

Tali sistemi costituiscono ormai un valore aggiunto poiché in modo rapido ed efficace si gestisce l'intero impianto, raggiungendo i seguenti obiettivi:

- La diminuzione dei punti presidiati e la conseguente migliore utilizzazione del personale.
- L'ottimizzazione delle operazioni automatiche finalizzate al funzionamento efficace ed efficiente dell'impianto.
- Una gestione intelligente dei consumi energetici.
- La strutturazione delle funzioni di emergenza e di manutenzione programmata.
- La rapidità di intervento nelle manovre
- Il monitoraggio e l'archiviazione nel tempo di tutti i parametri idraulici ed elettrici dell'impianto.

Il sistema proposto rileva, monitora, elabora ed archivia tutti dati utili per la gestione dell'impianto come ad esempio, marcia, disfunzioni e livelli per ogni pompa; portate e pressioni trasmettendole alla postazione centrale di controllo dalla quale è possibile visualizzare le pagine sinottiche, i trend storici, gli allarmi ed eventi e tanti altri dati caratteristici dell'impianto.

Il sistema inoltre è in grado di mettere in marcia o fermare le pompe a seconda dei livelli delle vasche e delle portate richieste.

Per garantire un completo grado di automazione dell'intero impianto di irrigazione, il proponente offre la componentistica necessaria per tele controllare anche le vasche esistenti.

Per un maggiore dettaglio e descrizione delle parti dell'impianto di rimanda all'elaborato 3.11 *"Relazione tecnica sistema di telecontrollo e teletrasmissione"*.

## 8.2 Condotta in fibra ottica lungo il percorso

E' intenzione della CBR posare lungo tutti gli scavi previsti in progetto, un cavidotto della medesima specie e qualità, per interconnettere gli impianti di sollevamento e i pozzi alla rete in fibra ottica sovra comunale, ed eventualmente per dare la possibilità a tutte utenze lungo il percorso di accedere alla banda larga.

Tale connessione, alternativa a quella GSM, è preferibile poiché non in tutti gli impianti di sollevamento è presente il segnale GSM

Le miglioria tecnologica proposta prevede la realizzazione di una rete NGAN (Next generation Access Network) la posa dei microtubi di ultima generazione per la fibra ottica FTTH (Fiber To The Home) , entro i quali le società di telecomunicazione infileranno con la tecnica denominata "blowing" (soffiaggio) i microcavi contenenti le fibre ottiche.

Il cavidotto composto da 2 microtubi, posato per tutta la lunghezza delle tubazioni, DE/DI 20/16 in PE colorato, posato per tutta la lunghezza delle tubazioni, che può ospitare 244 fibre per ogni microtubo.

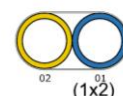
**I vantaggi di tale tecnologia sono:**

- Possibilità di usufruire **gratuitamente** di servizi ad alta interattività (telecontrollo impianti tecnologici comunali, rete wireless ad alta velocità)
- Possibilità di derivare il microtubo ogni volta che sarà necessario connettere un nuovo impianto (ad esempio quelli di futura realizzazione).

Si riporta un immagine che mostra l'esecuzione di tali lavori nel comune di Quartu S'Elena:



(1xn) = 1 Aggregato da n microtubi DN 20/16



### 8.3 Opere per la mitigazione dell'impatto paesaggistico

Come meglio specificato nella relazione paesaggistica, è stata data particolare importanza alle opere accessorie per mitigare l'impatto ed inserire i fabbricati fuori terra nel contesto ambientale di riferimento.

In ogni impianto di sollevamento è stata prevista una recinzione metallica non coprente e per tutto il perimetro interno dell'impianto, saranno piantumate delle essenze arboree autoctone.

Anche i colori esterni dei locali tecnici fuori terra e il tipo di coppi, saranno quelli tipici della zona costiera, si è prestata inoltre particolare importanza al grande attraversamento fluviale del fiume temo, cercando di nascondere la condotta con dei carter metallici, che si caratterizzano per la:

- La riduzione della complessità e della necessità delle attività di manutenzione (accessibilità, intercambiabilità, affidabilità delle parti da sostituire);
- La minimizzazione dei tempi e dei costi di manutenzione e del personale ad essa dedicato;
- L'eliminazione degli attrezzi e degli accessori di supporto per lo smontaggio.

I carter metallici di mascheramento sono realizzati in moduli ad "L" non più lunghi di 120 cm per un'altezza di 60 cm, con un peso massimo di 18 kg. Ogni modulo è rinforzato tramite scatolato in acciaio idoneo ad inserirsi con facilità nei profili ad omega ancorati alla soletta tramite bullonatura.

