



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  
**4.1**

Rev. n°3 - Nov.2017

**Elaborati per lo studio del contesto ambientale e  
l'inserimento paesaggistico delle opere**

Studio di fattibilità ambientale

**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

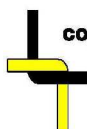
Firma

**A.T.I.**

**MANDATARIA**



**MANDANTE**



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

VIA SU PARIS N° 1  
09045 - QUARTU S. ELENA (CA)  
TEL./FAX: 070-8676228 070-8630826  
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**

**4.1 – STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**

## INDICE

<b>1.</b>	<b><i>PREMESSA</i></b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Inquadramento territoriale</i></b> .....	<b>7</b>
2.1.	Descrizione dello stato di fatto .....	9
2.2.	Descrizione delle opere in progetto.....	11
2.3.	Descrizione puntuale delle opere previste nei vari tratti .....	11
2.4.	Interferenze .....	15
2.5.	Fattibilità tecnica.....	16
2.6.	Prospezione e valutazioni geologiche.....	16
2.7.	Interventi di complemento all' opera .....	18
2.8.	Compatibilità ambientale .....	20
2.9.	Azioni di Progetto .....	21
2.10.	Fattori primari di interferenza sull'ambiente .....	21
2.11.	Conclusioni .....	29

## 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 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 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 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.

### **2.1. 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:

<b>ZONA O TRATTO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>	<b>MATERIALI E DIAMETRI</b>
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

## **2.2. 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.

## **2.3. 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 corre lungo la Via dei Tamerici che collega l'impianto di "Sollevamento 1" zona "Condominio Alabe" pressì 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 (Noesola - 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 presso 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).

## **2.4. 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;
- Attraversamento su soletta;
- Attraversamento su manufatto;
- 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:



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

## 2.5. Fattibilità tecnica

L'ipotesi di opera pubblica deve essere sottoposta ad uno studio di fattibilità tecnica, che comprende l'identificazione delle funzioni da insediare, la descrizione delle caratteristiche tecnico-funzionali e dimensionali con riferimento alle opere necessarie per la realizzazione dell'intervento e l'individuazione della localizzazione. La fattibilità tecnica, già analizzata nella progettazione preliminare approvata dalla società Abbanoa, è sicuramente verificata per il presente progetto definitivo che non presenta delle lavorazioni e delle soluzioni tecniche di particolare complessità.

## 2.6. Prospezione e valutazioni geologiche

Per la rete fognaria si passa entro scavi a circa 1,00 m sotto il livello stradale, già esistente e non richiede particolari verifiche. Per le centrali di stoccaggio non si prevedono profondità maggiori.

*Non sono evidenti elementi che lascino prevedere danni o modificazioni.*

a) Eliminazione di elementi esistenti

- 
- Taglio di vegetazione esistente;
  - Demolizione di manufatti esistenti.

Si eseguirà il taglio delle sedi viarie e dei marciapiedi limitrofi, con successivo ripristino a regola d'arte.

Verranno asportate unicamente le essenze che interferiscono con i manufatti da realizzarsi, mentre si procederà altresì alla sistemazione a verde di tutte le altre aree delimitate mediante la piantumazione delle stesse piante rimosse o di altre analoghe.

Le modificazioni saranno unicamente quelle indispensabili per la struttura. Le rimozioni e demolizioni non sono significative, essendo previsto il ripristino o il miglioramento della situazione iniziale.

b) Movimenti di terra

- Sbancamenti di suolo e sottosuolo;
- Riporti permanenti di terreno sui versanti;
- Formazione di rilevati;
- Creazione di accumuli temporanei.

La costruzione degli impianti di sollevamento non produrranno alcun movimento di terra significativo. Saranno sufficienti piccoli scavi a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni. La rete interrata non formerà alcun rilevante deposito di materie permanenti, ma unicamente depositi provvisori a piè di opera limitate alla fase di scavo in attesa del rinterro. Il materiale rimosso in esubero verrà trattato opportunamente nel rispetto della normativa vigente.

*Non vengono realizzati movimenti di terra apprezzabili, né sono previsti interventi di riporto o sbancamento.*

c) Spostamenti di elementi esistenti

- Persone;
- Strade;
- Linee elettriche.

*Gli interventi non comportano spostamento di elementi esistenti.*

d) Realizzazioni di opere per il cantiere

- Strade e piste di cantiere;
- Baracche e opere provvisorie;
- Strutture di cantiere permanenti.

Non si realizzeranno strade e piste, in quanto verrà utilizzata la viabilità esistente.

Non verranno eseguite opere o strutture di cantiere inamovibili; anche le opere provvisorie di cantiere, saranno quelle di cui al D.L. 494. Le uniche opere da realizzare saranno il WC chimico e

un deposito attrezzi da collocarsi provvisoriamente all'interno dell'area destinata allo stoccaggio. Detti manufatti verranno rimossi, con ripristino dei luoghi, al termine dei lavori.

*Le opere di cantiere sono minimali e tali da poter essere non significative.*

e) Opere di assetto idrogeologico

- Dragaggi, sbarramenti deviazioni di corpi idrici;
- Opere in alveo;
- Canali e canalizzazioni;
- Interramento modifica di corpi idrici attuali.

*Gli interventi di progetto non comporteranno delle modificazioni.*

f) Scarichi durante il cantiere

- in atmosfera ;
- idrici.

*Gli interventi di progetto non comportano significativi scarichi in atmosfera o nei corpi idrici.*

g) Uso di mezzi

- Ruspe;
- Vibrocompattatori e asfaltatrice;
- Automezzi e autocarri, autobetoniere;
- Stazioni di produzione C.C. ;
- Automezzi e autocarri pesanti;
- Elicotteri;
- Autoveicoli per il personale.

*L'utilizzo dei macchinari sarà molto contenuto e variabile nei luoghi e nel tempo: ciò implicherà un minor disagio per i luoghi ove si opera; disagio che, inoltre, sarà distribuito lungo il tracciato dell'intera rete, evitando, in tal modo, di creare eccessiva pressione in particolari siti, privilegiandone altri.*

h) Presenze umane in cantiere

Le persone che opereranno in cantiere saranno divise in squadre distribuite in punti diversi della rete. Il tutto garantirà una minore pressione antropica in corrispondenza dei lavori e una ripartizione della stessa in vari siti. In ogni caso si tratterà sempre di alcune squadre con poche unità.

## **2.7. Interventi di complemento all'opera**

a) Opere di approvvigionamento materiali

- Cave di prestito;
- Depositi a piè d'opera.

*Non si prevedono formazioni di cave o depositi: saranno depositati a seconda dello stato d'avanzamento lavori i materiali immediatamente necessari all'attività, che saranno rimossi al termine della stessa.*

**b) Opere di approvvigionamento idrico**

- Pozzi di approvvigionamento;
- Captazione da corpi esistenti;
- Nuovi bacini o condotte (anche forzate).

L'approvvigionamento verrà realizzato con collegamento alla rete comunale.

Non vengono realizzate opere di approvvigionamento idrico, come sopra indicato.

**c) Opere di approvvigionamento energetico**

- Nuovi elettrodotti;
- Nuove linee combustibili;
- Serbatoi o depositi energetici.

L'approvvigionamento verrà realizzato con collegamento alla rete ENEL.

Non vengono realizzate altre opere di approvvigionamento elettrico.

**d) Scarichi idrici**

- Nuove fognature;
- Scarico superficiale dei reflui;
- Pozzi perdenti;
- Scoli.

Lo scarico verrà realizzato con collegamento al depuratore comunale o in subordine con recupero degli scarichi e smaltimento dei reflui.

**e) Opere per le emissioni in atmosfera**

- Ciminiera;
- Torrini;
- Torri di raffreddamento;
- Cammini per usi civili.

*Non verranno realizzate opere con emissioni in atmosfera.*

**f) Opere per lo smaltimento dei rifiuti**

- Nuove discariche controllate.

*Non si realizzeranno opere di smaltimento rifiuti.*

**g) Sistemazione degli spazi a verde**

- Apporto di Humus e fertilizzanti;
- Impianti di drenaggio;

- 
- Impianti di irrigazione;
  - Creazione di tappeti erbosi;
  - Piantumazione di specie arboree.

Gli impianti di sollevamento verranno sistemate a verde (macchia mediterranea) le aree limitrofe e all'interno della stessa si procederà all'espianto e messa a dimora delle specie preesistenti, oltre alla creazione di sistemi di mantenimento (irrigazione a goccia) delle varie essenze verdi.

*La situazione finale risulterà essere migliorativa in prossimità dell'area in cui sorgeranno gli impianti*

## **2.8. Compatibilità ambientale**

La valutazione di compatibilità ambientale di un'opera pubblica dovrebbe assicurare che nei processi di formazione delle decisioni (come peraltro indicato del DPR 12 aprile 1996 in materia di VIA) non siano compromessi gli obiettivi generali di protezione della salute e della qualità della vita, di mantenimento della biodiversità, di riproduzione degli ecosistemi, di utilizzo razionale e durevole delle risorse naturali e più in generale sia garantita la sostenibilità dell'intervento antropico.

Data la definizione pre-progettuale dello SDF e la difficoltà di redigere un vero e proprio studio di compatibilità ambientale sulla base di elementi localizzativi, tecnico-progettuali e gestionali ancora approssimativi, si tratta di fornire sostanzialmente una descrizione qualitativa della situazione ambientale esistente ed un quadro sintetico dei principali fattori di rischio/impatto ambientale e dei principali ricettori, eventualmente indicando le maggiori criticità prevedibili, le priorità di approfondimento tecnico per le successive fasi progettuali (progetto preliminare, definitivo ed esecutivo) e le procedure che si intendono adottare.

La valutazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente circostante risulta compito complesso se si intendono indicare tutte le possibili interferenze.

E' prassi consolidata operare indicando insiemi omogenei su cui focalizzare l'attenzione; gli stessi potranno all'occorrenza essere suddivisi in sottoinsiemi fino alla definizione del livello di precisione desiderato.

In fase Preliminare e, vista la specificità dell'opera in oggetto, si è limitato lo studio a quattro macroinsiemi omogenei e nello specifico:

### **a) Azioni di Progetto**

Ricadono in detto insieme tutti gli elementi di progetto che sono sorgenti dirette di modificazioni nell'ambiente.

### **b) Fattori primari di interferenza sull'ambiente**

Comprendono tutte le modalità attraverso cui l'ambiente viene modificato all'origine.

c) Perturbazioni secondarie dell'ambiente

Sono tutti gli eventi secondari nell'ambiente, conseguenze delle interferenze ambientali.

d) Componenti ambientali / Bersagli

Trattasi degli elementi dell'ambiente, perturbati (direttamente o indirettamente) dall'opera e significativi ai fini dell'analisi della valutazione.

## **2.9. Azioni di Progetto**

Per semplificazione e omogeneità si suddividono le opere nei seguenti gruppi:

- 1) Impianti di sollevamento;
- 2) Rete fognaria.

## **2.10. Fattori primari di interferenza sull'ambiente**

### MODIFICHE DEGLI ELEMENTI PRESENTI

a) Eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti

*Non verrà modificato l'ambiente preesistente.*

b) Trasformazione di elementi ambientali preesistenti

*Non verrà modificato l'ambiente preesistente.*

c) Introduzione di nuovi ingombri fisici

Le realizzazioni con ingombro fisico sono riconducibili essenzialmente alle sole Centrali di Stoccaggio e dalle cabine di decompressione, mentre la rete cittadina risulterà completamente interrata e non comporterà quindi la realizzazione di ulteriori nuovi ingombri.

d) Introduzione di elementi nei contesti preesistenti

Si ribadisce quanto indicato al punto c) con in più la presenza delle reti fognarie interrate nei pressi delle sedi viarie.

### INTERFERENZE SULLO STATO DEI SUBSTRATI

a) Modifiche della litografia superficiale

*Non si interverrà sulla litografia.*

b) Modifiche delle acclività

*Non si interverrà sulle acclività.*

c) Compattazione dei suoli

*Non si verranno compattati i suoli se non ove già compattati (sottofondi stradali).*

d) Interruzione della continuità del suolo

*Non si interverrà sulla continuità.*

e) Introduzione di rifiuti sul suolo

- Rifiuti assimilabili ai solidi urbani;
- Rifiuti speciali;
- Rifiuti tossici/nocivi/pericolosi.

*Non si introdurranno rifiuti.*

f) Trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo

Le condotte lavorano a pressioni bassissime e tali da non produrre vibrazioni nel suolo.

La Centrale di stoccaggio opera senza produzione di vibrazioni in direzione del suolo.

### INTERFERENZE SULLO STATO DELL'ATMOSFERA

a) Diffusione di odori molesti

*Non verranno emessi odori molesti.*

b) Diffusione di fumi

*Non si avranno emissioni di fumi.*

c) Diffusione di polveri

*Non verranno emesse polveri.*

d) Diffusione di aerosol

*Non verrà emesso aerosol.*

e) Emissioni gassose

- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>x</sub>
- CO
- HC

*Non presenti*

f) Irradiamenti termici

*Non presenti.*

g) Emissioni di vapore

*Non verranno emessi vapori.*

h) Emissione di onde sonore

Non verranno emesse onde sonore percepibili (il rumore di fondo notturno è di gran lunga superiore al Livello di Pressione Sonora prodotta dall'insieme delle attività).

i) Emissione di radiazioni ionizzanti e onde elettromagnetiche

*Non riscontrabili.*

j) Illuminazione notturna

*Limitata a quella necessaria a garantire l'ispezionabilità delle Centrali di stoccaggio.*

INTERFERENZE SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

a) Prelievi d'acqua

- Acque superficiali;
- Acque sotterranee.

*Non verrà effettuato alcun prelievo d'acqua.*

b) Modifiche nei flussi idrici preesistenti

- Direzione dei flussi idrici;
- Portate dei flussi idrici;
- Periodicità dei flussi idrici;
- Velocità dei flussi idrici.

*Non saranno interessati i flussi idrici.*

c) Modifiche delle caratteristiche fisiche delle acque

- Temperatura;
- Colore;
- PH;
- Ossigeno ( Ossigeno disciolto, BOD, COD, TOC,, ).

*Non verranno modificate le caratteristiche delle acque.*

d) Modifiche delle caratteristiche chimiche delle acque

- Ioni disciolti ( cloruri, solfati, solfiti, solfuri, boro, alluminio, ... );
- Oli o grassi dispersi;
- Immissione di idrocarburi;



- 
- Immissione di tensioattivi;
  - Immissione di metalli pesanti ( cromo, cadmio, mercurio, zinco, piombo,... ).

*Non risulta possibile la modificazione delle specifiche chimiche delle acque.*

e) Modifiche delle caratteristiche biologiche delle acque

- Nutrienti ( fosforo totale, ortofosfati, ammoniaca, nitriti e nitrati, ... )
- Coliformi ( totali e fecali) Steptococchi fecali, Virus.

*Non risulta possibile la modificazione delle caratteristiche biologiche delle acque.*

f) Inquinamento termico

- Acque calde;
- Acque fredde.

*Non esiste calore da dissipare con l'acqua.*

#### INTERFERENZE SULLE POPOLAZIONI CIRCOSTANTI

a) Flussi di lavoratori

*Il personale è in numero contenuto e non costituisce un flusso.*

b) Richiamo per gruppi di visitatori organizzati

*L'attività non si presta a creare movimentazione di visitatori.*

c) Richiamo di curiosi accidentali

Non verranno svolte attività che possano in qualche modo destare curiosità.

Gran parte dell'opera è interrata (rete) o recintata.

#### INTERFERENZE SUL TRAFFICO ESTERNO

a) Traffico di autovetture

Non sarà presente traffico di autovetture.

b) Traffico di automezzi pesanti

Non sarà presente traffico di automezzi pesanti salvo che per i rifornimenti settimanali delle centrali di stoccaggio e pertanto molto limitato.

Ciò consente di affermare che non esiste produzione di traffico aggiuntivo relativamente ai mezzi pesanti.

c) Passaggio aerei

Non verrà introdotto nessun tipo di passaggio di aereo.

INTERFERENZE SUL SISTEMA DEI SERVIZI

a) Interferenza sul territorio a scopo ricreativo

*Nessuna interferenza.*

b) Interferenza sul sistema sanitario locale

*Nessuna interferenza.*

c) Interferenza sul sistema scolastico

*Nessuna interferenza.*

d) Interferenza sul sistema delle telecomunicazioni

*Nessuna interferenza.*

- Perturbazioni secondarie dell'ambiente

PROCESSI FISICI

a) Modifiche delle condizioni di evapotraspirazione

*Non introduce modificazioni.*

b) Trasporto nell'atmosfera e ricadute al suolo per gravità

*Nessuno.*

c) Trasporto attraverso gli animali

*Nessuno.*

d) Trasporto nell'acqua

- In forma libera;
- In forma legata al particolato.

*Nessuno.*

e) Processi idrici

- Formazione di schiume;

- 
- Intorbidamento dei corpi idrici;
  - Mutamento del colore delle acque;
  - Formazione di strati di idrocarburi;
  - Riossigenazioni spontanee,
  - Sedimentazioni significative;
  - Riaffioramenti di acque dal sottosuolo.

*Nessuno.*

f) Percolazioni di sostanze nel sottosuolo

- Adsorbimento di sostanze da parte del suolo;
- Adsorbimento di sostanze da parte del sottosuolo.

*Nessuno.*

g) Hazard fisici introdotti

- Frane indotte;
- Valanghe.

*Nessuno.*

h) Modifiche dei processi di erosione e deposito

- Induzione di processi erosivi sulle sponde dei corsi d'acqua;
- Induzione di dilavamento degli strati umiferi;
- Induzione di processi di sedimentazione.

*Nessuna modifica.*

i) Modifica della possibilità di percezione

- Introduzione di ostacoli visivi.

L'opera finita non comporterà modifiche né limitazioni dell'attuale visibilità.

## PROCESSI CHIMICI

a) Modifica della chimica dell'aria

- Aumento del CO<sub>2</sub>;
- Produzione di CH<sub>4</sub>.

*Non sarà modificata la chimica dell'atmosfera.*

b) Modifica della chimica delle acque

- Deossigenazione;
- Precipitazioni chimiche.

*Non è prevista alcuna modifica alla chimica delle acque.*

c) Modifica della chimica dei substrati

- Acidificazione del suolo.

*Non è prevista alcuna modifica alla chimica dei substrati.*

- Componenti ambientali / Bersagli

a) Aria

L'aria non viene interessata.

b) Il clima

*Non viene interessato.*

c) Il suolo e il sottosuolo

- Fasce altitudinali;
- Unità di esposizione;
- Unità tettoniche;
- Unità litologiche;
- Unità geomorfologiche;
- Unità pedologiche;
- Unità di deflusso;
- Unità clivometriche.

*Non viene interessato.*

d) L'acqua

- Ghiacciai e nevai;
- Sorgenti;
- Corsi d'acqua;
- Specchi idrici;
- Acque costiere salmastre;
- Acque marine;
- Acque sotterranee.

*Non viene interessata.*

e) Specie animali

- Popolazione animale;
- Colonie localizzabili;
- Siti di alimentazione;
- Siti di svernamento;
- Corridoi di spostamento;

- Areali di presenza.

*Non vengono interessate.*

f) Specie vegetali

- Flora;
- Unità fisionomiche vegetali;
- Unità fisiosociologiche;
- Areali di presenza;
- Aree di vegetazione potenziale.

Si interviene solo laddove si realizza la Centrale di stoccaggio, in detta area si rimuovono poche unità vegetali e le si rimpianta.

Viene inoltre potenziata la struttura arborea con essenze già presenti.

g) Ecosistemi

- Ecosistemi marini;
- Ecosistemi costieri salmastri;
- Ecosistemi di sorgente;
- Ecosistemi lacustri;
- Ecosistemi palustri;
- Ecosistemi nivali;
- Ecosistemi rupestri;
- Ecosistemi erbacei;
- Ecosistemi boschivi;
- Ecosistemi urbani.

*Non si interviene su ecosistemi.*

h) Beni materiali e culturali

- Edificati residenziali;
- Insediamenti produttivi;
- Aree a uso ago – silvo – pastorale,
- Infrastrutture di collegamento;
- Unità di utilizzo idrico;
- Linee di trasferimento energetico;
- Opere di salvaguardia idraulica;
- Unità di importanza culturale.

*Non si interviene in interferenza. Si crea altresì un importante bene materiale.*

i) Popolazione umana

- 
- Unità demografiche;
  - Unità di significato.

Nessuna.

j) Zone amministrative

- Zone a vincolo;
- Zone urbanistiche.

Si opera nel lotto in precedenza descritto, tutte le altre opere significative sono interrare.

k) Attività umane

- Residenza;
- Attività escursionistiche;
- Attività industriali;
- Attività commerciali;
- Attività di servizio;
- Attività turistiche;
- Attività zootecniche;
- Attività forestali;
- Attività pastorali.

-

## **2.11. Conclusioni**

Lo studio svolto ha evidenziato un alto grado di inserimento ambientale, con ingombri molto contenuti.

Gli impianti di sollevamento sono di dimensioni molto contenute, come pure i gruppi di riduzione finale e la rete delle condotte, essendo interrata assieme agli altri servizi (Telecom, Enel, acqua, fogne, ecc.) non crea problemi di inserimento ed inquadramento né in fase di realizzazione né in fase di esercizio.

I disagi per la popolazione locale risultano limitati e comunque temporaneamente circoscritti alla fase di realizzazione della rete stessa.

Complessivamente l'opera è da considerarsi ottimamente inserita in un contesto in parte naturale ma essenzialmente antropizzato in quanto atta a servire i centri abitati e le aree di sviluppo industriale, commerciale e artigianale.

**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**

**4.1 – STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**

## INDICE

<b>1.</b>	<b><i>PREMESSA</i></b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Inquadramento territoriale</i></b> .....	<b>7</b>
2.1.	Descrizione dello stato di fatto .....	9
2.2.	Descrizione delle opere in progetto.....	11
2.3.	Descrizione puntuale delle opere previste nei vari tratti .....	11
2.4.	Interferenze .....	15
2.5.	Fattibilità tecnica.....	16
2.6.	Prospezione e valutazioni geologiche.....	16
2.7.	Interventi di complemento all' opera .....	18
2.8.	Compatibilità ambientale .....	20
2.9.	Azioni di Progetto .....	21
2.10.	Fattori primari di interferenza sull'ambiente .....	21
2.11.	Conclusioni .....	29



## 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 ABBANOA 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 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.

### **2.1. 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:

<b>ZONA O TRATTO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>	<b>MATERIALI E DIAMETRI</b>
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



## **2.2. 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.

## **2.3. 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 corre 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 (Noesola - 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 presso 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).

## **2.4. 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;
- Attraversamento su soletta;
- Attraversamento su manufatto;
- 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:

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

## 2.5. Fattibilità tecnica

L'ipotesi di opera pubblica deve essere sottoposta ad uno studio di fattibilità tecnica, che comprende l'identificazione delle funzioni da insediare, la descrizione delle caratteristiche tecnico-funzionali e dimensionali con riferimento alle opere necessarie per la realizzazione dell'intervento e l'individuazione della localizzazione. La fattibilità tecnica, già analizzata nella progettazione preliminare approvata dalla società Abbanoa, è sicuramente verificata per il presente progetto definitivo che non presenta delle lavorazioni e delle soluzioni tecniche di particolare complessità.

## 2.6. Prospezione e valutazioni geologiche

Per la rete fognaria si passa entro scavi a circa 1,00 m sotto il livello stradale, già esistente e non richiede particolari verifiche. Per le centrali di stoccaggio non si prevedono profondità maggiori.

*Non sono evidenti elementi che lascino prevedere danni o modificazioni.*

a) Eliminazione di elementi esistenti

- 
- Taglio di vegetazione esistente;
  - Demolizione di manufatti esistenti.

Si eseguirà il taglio delle sedi viarie e dei marciapiedi limitrofi, con successivo ripristino a regola d'arte.

Verranno asportate unicamente le essenze che interferiscono con i manufatti da realizzarsi, mentre si procederà altresì alla sistemazione a verde di tutte le altre aree delimitate mediante la piantumazione delle stesse piante rimosse o di altre analoghe.

Le modificazioni saranno unicamente quelle indispensabili per la struttura. Le rimozioni e demolizioni non sono significative, essendo previsto il ripristino o il miglioramento della situazione iniziale.

b) Movimenti di terra

- Sbancamenti di suolo e sottosuolo;
- Riporti permanenti di terreno sui versanti;
- Formazione di rilevati;
- Creazione di accumuli temporanei.

La costruzione degli impianti di sollevamento non produrranno alcun movimento di terra significativo. Saranno sufficienti piccoli scavi a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni. La rete interrata non formerà alcun rilevante deposito di materie permanenti, ma unicamente depositi provvisori a piè di opera limitate alla fase di scavo in attesa del rinterro. Il materiale rimosso in esubero verrà trattato opportunamente nel rispetto della normativa vigente.

*Non vengono realizzati movimenti di terra apprezzabili, né sono previsti interventi di riporto o sbancamento.*

c) Spostamenti di elementi esistenti

- Persone;
- Strade;
- Linee elettriche.

*Gli interventi non comportano spostamento di elementi esistenti.*

d) Realizzazioni di opere per il cantiere

- Strade e piste di cantiere;
- Baracche e opere provvisorie;
- Strutture di cantiere permanenti.

Non si realizzeranno strade e piste, in quanto verrà utilizzata la viabilità esistente.

Non verranno eseguite opere o strutture di cantiere inamovibili; anche le opere provvisorie di cantiere, saranno quelle di cui al D.L. 494. Le uniche opere da realizzare saranno il WC chimico e



un deposito attrezzi da collocarsi provvisoriamente all'interno dell'area destinata allo stoccaggio. Detti manufatti verranno rimossi, con ripristino dei luoghi, al termine dei lavori.

*Le opere di cantiere sono minimali e tali da poter essere non significative.*

e) Opere di assetto idrogeologico

- Dragaggi, sbarramenti deviazioni di corpi idrici;
- Opere in alveo;
- Canali e canalizzazioni;
- Interramento modifica di corpi idrici attuali.

*Gli interventi di progetto non comporteranno delle modificazioni.*

f) Scarichi durante il cantiere

- in atmosfera ;
- idrici.

*Gli interventi di progetto non comportano significativi scarichi in atmosfera o nei corpi idrici.*

g) Uso di mezzi

- Ruspe;
- Vibrocompattatori e asfaltatrice;
- Automezzi e autocarri, autobetoniere;
- Stazioni di produzione C.C. ;
- Automezzi e autocarri pesanti;
- Elicotteri;
- Autoveicoli per il personale.

*L'utilizzo dei macchinari sarà molto contenuto e variabile nei luoghi e nel tempo: ciò implicherà un minor disagio per i luoghi ove si opera; disagio che, inoltre, sarà distribuito lungo il tracciato dell'intera rete, evitando, in tal modo, di creare eccessiva pressione in particolari siti, privilegiandone altri.*

h) Presenze umane in cantiere

Le persone che opereranno in cantiere saranno divise in squadre distribuite in punti diversi della rete. Il tutto garantirà una minore pressione antropica in corrispondenza dei lavori e una ripartizione della stessa in vari siti. In ogni caso si tratterà sempre di alcune squadre con poche unità.

## **2.7. Interventi di complemento all'opera**

a) Opere di approvvigionamento materiali

- Cave di prestito;
- Depositi a piè d'opera.



*Non si prevedono formazioni di cave o depositi: saranno depositati a seconda dello stato d'avanzamento lavori i materiali immediatamente necessari all'attività, che saranno rimossi al termine della stessa.*

**b) Opere di approvvigionamento idrico**

- Pozzi di approvvigionamento;
- Captazione da corpi esistenti;
- Nuovi bacini o condotte (anche forzate).

L'approvvigionamento verrà realizzato con collegamento alla rete comunale.

Non vengono realizzate opere di approvvigionamento idrico, come sopra indicato.

**c) Opere di approvvigionamento energetico**

- Nuovi elettrodotti;
- Nuove linee combustibili;
- Serbatoi o depositi energetici.

L'approvvigionamento verrà realizzato con collegamento alla rete ENEL.

Non vengono realizzate altre opere di approvvigionamento elettrico.

**d) Scarichi idrici**

- Nuove fognature;
- Scarico superficiale dei reflui;
- Pozzi perdenti;
- Scoli.

Lo scarico verrà realizzato con collegamento al depuratore comunale o in subordine con recupero degli scarichi e smaltimento dei reflui.

**e) Opere per le emissioni in atmosfera**

- Ciminiera;
- Torrini;
- Torri di raffreddamento;
- Cammini per usi civili.

*Non verranno realizzate opere con emissioni in atmosfera.*

**f) Opere per lo smaltimento dei rifiuti**

- Nuove discariche controllate.

*Non si realizzeranno opere di smaltimento rifiuti.*

**g) Sistemazione degli spazi a verde**

- Apporto di Humus e fertilizzanti;
- Impianti di drenaggio;

- 
- Impianti di irrigazione;
  - Creazione di tappeti erbosi;
  - Piantumazione di specie arboree.

Gli impianti di sollevamento verranno sistemate a verde (macchia mediterranea) le aree limitrofe e all'interno della stessa si procederà all'espianto e messa a dimora delle specie preesistenti, oltre alla creazione di sistemi di mantenimento (irrigazione a goccia) delle varie essenze verdi.

*La situazione finale risulterà essere migliorativa in prossimità dell'area in cui sorgeranno gli impianti*

## **2.8. Compatibilità ambientale**

La valutazione di compatibilità ambientale di un'opera pubblica dovrebbe assicurare che nei processi di formazione delle decisioni (come peraltro indicato del DPR 12 aprile 1996 in materia di VIA) non siano compromessi gli obiettivi generali di protezione della salute e della qualità della vita, di mantenimento della biodiversità, di riproduzione degli ecosistemi, di utilizzo razionale e durevole delle risorse naturali e più in generale sia garantita la sostenibilità dell'intervento antropico.

Data la definizione pre-progettuale dello SDF e la difficoltà di redigere un vero e proprio studio di compatibilità ambientale sulla base di elementi localizzativi, tecnico-progettuali e gestionali ancora approssimativi, si tratta di fornire sostanzialmente una descrizione qualitativa della situazione ambientale esistente ed un quadro sintetico dei principali fattori di rischio/impatto ambientale e dei principali ricettori, eventualmente indicando le maggiori criticità prevedibili, le priorità di approfondimento tecnico per le successive fasi progettuali (progetto preliminare, definitivo ed esecutivo) e le procedure che si intendono adottare.

La valutazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente circostante risulta compito complesso se si intendono indicare tutte le possibili interferenze.

E' prassi consolidata operare indicando insiemi omogenei su cui focalizzare l'attenzione; gli stessi potranno all'occorrenza essere suddivisi in sottoinsiemi fino alla definizione del livello di precisione desiderato.

In fase Preliminare e, vista la specificità dell'opera in oggetto, si è limitato lo studio a quattro macroinsiemi omogenei e nello specifico:

### **a) Azioni di Progetto**

Ricadono in detto insieme tutti gli elementi di progetto che sono sorgenti dirette di modificazioni nell'ambiente.

### **b) Fattori primari di interferenza sull'ambiente**

Comprendono tutte le modalità attraverso cui l'ambiente viene modificato all'origine.

c) Perturbazioni secondarie dell'ambiente

Sono tutti gli eventi secondari nell'ambiente, conseguenze delle interferenze ambientali.

d) Componenti ambientali / Bersagli

Trattasi degli elementi dell'ambiente, perturbati (direttamente o indirettamente) dall'opera e significativi ai fini dell'analisi della valutazione.

## **2.9. Azioni di Progetto**

Per semplificazione e omogeneità si suddividono le opere nei seguenti gruppi:

- 1) Impianti di sollevamento;
- 2) Rete fognaria.

## **2.10. Fattori primari di interferenza sull'ambiente**

### MODIFICHE DEGLI ELEMENTI PRESENTI

a) Eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti

*Non verrà modificato l'ambiente preesistente.*

b) Trasformazione di elementi ambientali preesistenti

*Non verrà modificato l'ambiente preesistente.*

c) Introduzione di nuovi ingombri fisici

Le realizzazioni con ingombro fisico sono riconducibili essenzialmente alle sole Centrali di Stoccaggio e dalle cabine di decompressione, mentre la rete cittadina risulterà completamente interrata e non comporterà quindi la realizzazione di ulteriori nuovi ingombri.

d) Introduzione di elementi nei contesti preesistenti

Si ribadisce quanto indicato al punto c) con in più la presenza delle reti fognarie interrate nei pressi delle sedi viarie.

### INTERFERENZE SULLO STATO DEI SUBSTRATI

a) Modifiche della litografia superficiale

*Non si interverrà sulla litografia.*

b) Modifiche delle acclività

*Non si interverrà sulle acclività.*

c) Compattazione dei suoli

*Non si verranno compattati i suoli se non ove già compattati (sottofondi stradali).*

d) Interruzione della continuità del suolo

*Non si interverrà sulla continuità.*

e) Introduzione di rifiuti sul suolo

- Rifiuti assimilabili ai solidi urbani;
- Rifiuti speciali;
- Rifiuti tossici/nocivi/pericolosi.

*Non si introdurranno rifiuti.*

f) Trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo

Le condotte lavorano a pressioni bassissime e tali da non produrre vibrazioni nel suolo.

La Centrale di stoccaggio opera senza produzione di vibrazioni in direzione del suolo.

### INTERFERENZE SULLO STATO DELL'ATMOSFERA

a) Diffusione di odori molesti

*Non verranno emessi odori molesti.*

b) Diffusione di fumi

*Non si avranno emissioni di fumi.*

c) Diffusione di polveri

*Non verranno emesse polveri.*

d) Diffusione di aerosol

*Non verrà emesso aerosol.*

e) Emissioni gassose

- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>x</sub>
- CO
- HC

*Non presenti*

f) Irradiamenti termici

*Non presenti.*

g) Emissioni di vapore

*Non verranno emessi vapori.*

h) Emissione di onde sonore

Non verranno emesse onde sonore percepibili (il rumore di fondo notturno è di gran lunga superiore al Livello di Pressione Sonora prodotta dall'insieme delle attività).

i) Emissione di radiazioni ionizzanti e onde elettromagnetiche

*Non riscontrabili.*

j) Illuminazione notturna

*Limitata a quella necessaria a garantire l'ispezionabilità delle Centrali di stoccaggio.*

INTERFERENZE SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

a) Prelievi d'acqua

- Acque superficiali;
- Acque sotterranee.

*Non verrà effettuato alcun prelievo d'acqua.*

b) Modifiche nei flussi idrici preesistenti

- Direzione dei flussi idrici;
- Portate dei flussi idrici;
- Periodicità dei flussi idrici;
- Velocità dei flussi idrici.

*Non saranno interessati i flussi idrici.*

c) Modifiche delle caratteristiche fisiche delle acque

- Temperatura;
- Colore;
- PH;
- Ossigeno ( Ossigeno disciolto, BOD, COD, TOC,, ).

*Non verranno modificate le caratteristiche delle acque.*

d) Modifiche delle caratteristiche chimiche delle acque

- Ioni disciolti ( cloruri, solfati, solfiti, solfuri, boro, alluminio, ... );
- Oli o grassi dispersi;
- Immissione di idrocarburi;

- 
- Immissione di tensioattivi;
  - Immissione di metalli pesanti ( cromo, cadmio, mercurio, zinco, piombo,... ).

*Non risulta possibile la modificazione delle specifiche chimiche delle acque.*

e) Modifiche delle caratteristiche biologiche delle acque

- Nutrienti ( fosforo totale, ortofosfati, ammoniaca, nitriti e nitrati, ... )
- Coliformi ( totali e fecali) Steptococchi fecali, Virus.

*Non risulta possibile la modificazione delle caratteristiche biologiche delle acque.*

f) Inquinamento termico

- Acque calde;
- Acque fredde.

*Non esiste calore da dissipare con l'acqua.*

#### INTERFERENZE SULLE POPOLAZIONI CIRCONSTANTI

a) Flussi di lavoratori

*Il personale è in numero contenuto e non costituisce un flusso.*

b) Richiamo per gruppi di visitatori organizzati

*L'attività non si presta a creare movimentazione di visitatori.*

c) Richiamo di curiosi accidentali

Non verranno svolte attività che possano in qualche modo destare curiosità.

Gran parte dell'opera è interrata (rete) o recintata.

#### INTERFERENZE SUL TRAFFICO ESTERNO

a) Traffico di autovetture

Non sarà presente traffico di autovetture.

b) Traffico di automezzi pesanti

Non sarà presente traffico di automezzi pesanti salvo che per i rifornimenti settimanali delle centrali di stoccaggio e pertanto molto limitato.

Ciò consente di affermare che non esiste produzione di traffico aggiuntivo relativamente ai mezzi pesanti.

c) Passaggio aerei

Non verrà introdotto nessun tipo di passaggio di aereo.

INTERFERENZE SUL SISTEMA DEI SERVIZI

a) Interferenza sul territorio a scopo ricreativo

*Nessuna interferenza.*

b) Interferenza sul sistema sanitario locale

*Nessuna interferenza.*

c) Interferenza sul sistema scolastico

*Nessuna interferenza.*

d) Interferenza sul sistema delle telecomunicazioni

*Nessuna interferenza.*

- Perturbazioni secondarie dell'ambiente

PROCESSI FISICI

a) Modifiche delle condizioni di evapotraspirazione

*Non introduce modificazioni.*

b) Trasporto nell'atmosfera e ricadute al suolo per gravità

*Nessuno.*

c) Trasporto attraverso gli animali

*Nessuno.*

d) Trasporto nell'acqua

- In forma libera;
- In forma legata al particolato.

*Nessuno.*

e) Processi idrici

- Formazione di schiume;

- 
- Intorbidamento dei corpi idrici;
  - Mutamento del colore delle acque;
  - Formazione di strati di idrocarburi;
  - Riossigenazioni spontanee,
  - Sedimentazioni significative;
  - Riaffioramenti di acque dal sottosuolo.

*Nessuno.*

f) Percolazioni di sostanze nel sottosuolo

- Adsorbimento di sostanze da parte del suolo;
- Adsorbimento di sostanze da parte del sottosuolo.

*Nessuno.*

g) Hazard fisici introdotti

- Frane indotte;
- Valanghe.

*Nessuno.*

h) Modifiche dei processi di erosione e deposito

- Induzione di processi erosivi sulle sponde dei corsi d'acqua;
- Induzione di dilavamento degli strati umiferi;
- Induzione di processi di sedimentazione.

*Nessuna modifica.*

i) Modifica della possibilità di percezione

- Introduzione di ostacoli visivi.

L'opera finita non comporterà modifiche né limitazioni dell'attuale visibilità.

## PROCESSI CHIMICI

a) Modifica della chimica dell'aria

- Aumento del CO<sub>2</sub>;
- Produzione di CH<sub>4</sub>.

*Non sarà modificata la chimica dell'atmosfera.*

b) Modifica della chimica delle acque

- Deossigenazione;
- Precipitazioni chimiche.

*Non è prevista alcuna modifica alla chimica delle acque.*

c) Modifica della chimica dei substrati

- Acidificazione del suolo.



*Non è prevista alcuna modifica alla chimica dei substrati.*

- Componenti ambientali / Bersagli

a) Aria

L'aria non viene interessata.

b) Il clima

*Non viene interessato.*

c) Il suolo e il sottosuolo

- Fasce altitudinali;
- Unità di esposizione;
- Unità tettoniche;
- Unità litologiche;
- Unità geomorfologiche;
- Unità pedologiche;
- Unità di deflusso;
- Unità clivometriche.

*Non viene interessato.*

d) L'acqua

- Ghiacciai e nevai;
- Sorgenti;
- Corsi d'acqua;
- Specchi idrici;
- Acque costiere salmastre;
- Acque marine;
- Acque sotterranee.

*Non viene interessata.*

e) Specie animali

- Popolazione animale;
- Colonie localizzabili;
- Siti di alimentazione;
- Siti di svernamento;
- Corridoi di spostamento;

- Areali di presenza.

*Non vengono interessate.*

f) Specie vegetali

- Flora;
- Unità fisionomiche vegetali;
- Unità fisiosociologiche;
- Areali di presenza;
- Aree di vegetazione potenziale.

Si interviene solo laddove si realizza la Centrale di stoccaggio, in detta area si rimuovono poche unità vegetali e le si rimpianta.

Viene inoltre potenziata la struttura arborea con essenze già presenti.

g) Ecosistemi

- Ecosistemi marini;
- Ecosistemi costieri salmastri;
- Ecosistemi di sorgente;
- Ecosistemi lacustri;
- Ecosistemi palustri;
- Ecosistemi nivali;
- Ecosistemi rupestri;
- Ecosistemi erbacei;
- Ecosistemi boschivi;
- Ecosistemi urbani.

*Non si interviene su ecosistemi.*

h) Beni materiali e culturali

- Edificati residenziali;
- Insediamenti produttivi;
- Aree a uso ago – silvo – pastorale,
- Infrastrutture di collegamento;
- Unità di utilizzo idrico;
- Linee di trasferimento energetico;
- Opere di salvaguardia idraulica;
- Unità di importanza culturale.

*Non si interviene in interferenza. Si crea altresì un importante bene materiale.*

i) Popolazione umana

- 
- Unità demografiche;
  - Unità di significato.

Nessuna.

j) Zone amministrative

- Zone a vincolo;
- Zone urbanistiche.

Si opera nel lotto in precedenza descritto, tutte le altre opere significative sono interrare.

k) Attività umane

- Residenza;
- Attività escursionistiche;
- Attività industriali;
- Attività commerciali;
- Attività di servizio;
- Attività turistiche;
- Attività zootecniche;
- Attività forestali;
- Attività pastorali.

-

## **2.11. Conclusioni**

Lo studio svolto ha evidenziato un alto grado di inserimento ambientale, con ingombri molto contenuti.

Gli impianti di sollevamento sono di dimensioni molto contenute, come pure i gruppi di riduzione finale e la rete delle condotte, essendo interrata assieme agli altri servizi (Telecom, Enel, acqua, fogne, ecc.) non crea problemi di inserimento ed inquadramento né in fase di realizzazione né in fase di esercizio.

I disagi per la popolazione locale risultano limitati e comunque temporaneamente circoscritti alla fase di realizzazione della rete stessa.

Complessivamente l'opera è da considerarsi ottimamente inserita in un contesto in parte naturale ma essenzialmente antropizzato in quanto atta a servire i centri abitati e le aree di sviluppo industriale, commerciale e artigianale.