

# COMUNE DI CALIZZANO

PROVINCIA DI SAVONA

---

## SISTEMA FOGNARIO COMUNALE PER RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE REFLUE A SERVIZIO DEI TERRITORI COMUNALI DI CALIZZANO E BARDINETO

Danni alluvionali subiti dal sistema fognario ed impianto di depurazione a seguito eventi del 24 Novembre 2016

---

Lavori per ripristino funzionalità collettori fognari e impianto di depurazione

Finanziamento Regione Liguria con O.C.D.P.C. n° 434 del 11.01.2017  
Primo Piano Stralcio interventi prioritari acquedotti, fognature, depuratori, discariche.  
Importo Complessivo €. 850.800,32

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

---

### All. 1 – Relazione tecnico illustrativa

---

*Il progettista*

*Dott. Ing. Mauro Prando*

*Via Famagosta 3*

*C.F. PRN MRA 48C31I480H*

*P.I. 00335170098*

*E-Mail P.e.c. [mauro.prando1@ingpec.eu](mailto:mauro.prando1@ingpec.eu)*

*17100 Savona*



*Comune di Calizzano*

*Responsabile U.T.C.*

*Geom. Roberto Riolfo*

*Maggio 2018*

**COMUNE DI CALIZZANO**

**(PROVINCIA DI SAVONA)**

**SISTEMA FOGNARIO COMUNALE PER RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE  
REFLUE A SERVIZIO DEI TERRITORI COMUNALI DI CALIZZANO E BARDINETO**

**DANNI ALLUVIONALI SUBITI DAL SISTEMA FOGNARIO ED IMPIANTO DI  
DEPURAZIONE A SEGUITO EVENTI ALLUVIONALI DEL 24 NOVEMBRE 2016**

**LAVORI PER RIPRISTINO FUNZIONALITA' COLLETTORI FOGNARI E IMPIANTO  
DI DEPURAZIONE**

Finanziamento Regione Liguria con O.C.D.P.C. n. 434 del 11.01.2017  
Primo Piano Stralcio interventi prioritari acquedotti, fognature, depuratori, discariche.  
Importo complessivo €. 850.800,32

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

Indice:

- 1) Premessa generale – individuazione danni - segnalazioni
- 2) Attività svolte in regime di somma urgenza
- 3) Interventi urgenti per ripristino provvisorio funzionalità collettori – Impianto di depurazione (utilizzo prima parte del finanziamento €. 95.671,26)
- 4) Studio di fattibilità relativo al complessivo finanziamento Regionale (€. 850.800,32)
- 5) Aspetti ed analisi preventive alla redazione della fattibilità, aspetti geologici, idrologici, idraulici, geotecnici, archeologici, paesaggistici
- 6) Previsioni del progetto definitivo - esecutivo
- 7) Indicazioni costi dell'intervento, quadro di spesa
- 8) Indicazioni finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro
- 9) Indicazioni sul cronoprogramma, fasi attuative, tempi di esecuzione, note su vincoli ed autorizzazioni
- 10) Allegati

## **1) Premessa generale – individuazione danni - segnalazioni**

Il territorio Comunale di Calizzano si estende per una superficie complessiva di Kmq. 63,21 e confina con i seguenti Comuni:

- a Nord con Murialdo, Massimino ed Osiglia;
- a Est con Magliolo ed Osiglia;
- a Sud con Bardinetto;
- a Ovest con la Provincia di Cuneo.

Il citato territorio è attraversato e diviso longitudinalmente dal fiume Bormida di Millesimo che si sviluppa lungo tutta la zona pianeggiante; lungo il suo asse si sono sviluppati gli insediamenti abitativi principali.

Al centro della zona pianeggiante, sulla sponda sinistra, sorge il vecchio centro di Calizzano, attorno al quale sono localizzati i maggiori insediamenti degli ultimi venti anni.

Sparsa sui rilievi posti all'intorno della citata piccola pianura e nelle vallate degli affluenti al Bormida (torr. Frassino, torr. Vetria, torr. Valle, e minori) vi sono diverse frazioni od accorpamenti urbani minori quali:

Mereta, Vetria, Caragna, Valle ed altre minori quali Frassino, Caragnetta, Barbassiria, Maritani, Melogno, ed altre.

Negli anni l'intero territorio comunale è stato progressivamente dotato di reti di raccolta delle acque nere oltre che di un impianto di deputazione a fanghi attivi e linea trattamento fanghi posto in frazione Caragna.

La quasi totalità degli insediamenti civili, capoluogo – frazioni e località minori è collegata tramite una vasta rete di tubazioni secondarie ad un collettore principale di fondovalle che trasferisce a gravità tutti i reflui al citato impianto di depurazione.

Con vari interventi (anni 2000 – 2010) si è ampliato il servizio e la potenzialità del sistema all'intero territorio comunale di Bardinetto, posto a monte di quello Calizzanese.

In frazione Mereta il collettore proveniente da Bardinetto si allaccia alla tubazione principale di Calizzano e quindi, tramite il relativo collettore principale, confluisce nel depuratore centrale in frazione Caragna.

Tale depuratore è dotato di tre linee ossidative della potenzialità di circa 3000 ab./eq. ciascuna, per un totale di 9000 ab./eq.; lo schema depurativo comprende la fase di grigliatura / sollevamento, tre linee di ossidazione e sedimentazione meccanizzata, una vasca di stabilizzazione dei fanghi con successivo trattamento in nastro-prensa, oltre vasca di scarico finale dotata di un sistema di clorazione.

In oggi, tramite alcune piccole stazioni di sollevamento periferiche, (località Valle-Tomaloni, Caragnetta e Barbassiria) la quasi totalità degli scarichi dei due Comuni perviene al depuratore per

caduta (a gravità senza stazioni di sollevamento intermedie). Tale soluzione ha consentito una semplificazione impiantistica con contenimento dei costi di gestione, ma ha costretto la posa delle tubazioni a notevoli profondità con impegnativi sottopassi dei torrenti laterali e dello stesso fiume Bormida.

Una notevole parte del collettore principale, a partire dal territorio di Bardineto sino alla frazione Caragna di Calizzano, è posto sul fondo valle in aree prossime al fiume Bormida, per la maggior parte di tali aree non aveva mai evidenziato pericoli cagionati da esondazioni, ovviamente salvo le zone immediatamente limitrofe alle sponde ed agli attraversamenti dei corsi d'acqua.

Anche i collettori secondari del Capoluogo e dei vari centri frazionali sono posti quasi interamente lungo la pubblica viabilità e, quando indispensabile, per brevi tratti in parallelismo o vicinanza ai corsi d'acqua.

In frazione Caragna, sempre a causa delle necessità di sottopassare il fiume Bormida, il collettore principale giunge al depuratore (stazione di grigliatura e sollevamento) ad una notevole profondità (circa 6/7 mt.) con posizionamento del pozzetto di pompaggio ad oltre 9 mt. sotto la superficie naturale del terreno.

L'evento alluvionale del 24 novembre 2016 è stato caratterizzato da una rilevantissima piena del fiume Bormida e dei suoi affluenti con conseguenti ampie ed importanti esondazioni lungo le pianure poste all'intorno; le acque, occludendo diversi ponti e tombinature, hanno anche inondato vari nuclei abitati.

Lungo l'intero fondovalle la furia delle acque ha cagionato importanti danni alle infrastrutture ed ai coltivi: l'alveo del fiume ha subito profonde modificazioni principalmente causate dal rilascio di cospicue quantità di materiale litoide, che hanno conseguito escavazioni di nuovi canali di deflusso con interessamento di terreni, colture ed opere, a distanza di oltre trecento metri dall'alveo naturale. Si sono create forti erosioni delle sponde con trasporto di solidi, anche di rilevanti dimensioni, (massi, parti di murature, grandi oggetti ed alberature) che, come già accennato, hanno parzialmente occluso le luci libere di ponti e tombinature con conseguenti straripamenti ed allagamenti, anche di zone abitate; varie scogliere di protezione spondale sono state danneggiate con parziali asportazioni e scalzamento delle fondazioni.

In tale catastrofico quadro hanno subito rilevanti danni molti tratti dei collettori fognari principali e secondari oltre che lo stesso impianto di depurazione in frazione Caragna.

In molte zone si sono generate asportazioni di tratti di linea con interruzione od intasamento dei collettori: in località Stagnacci, ove si sono registrati i maggiori spostamenti dell'alveo, sono state asportate più frazioni del collettore principale con importanti intasamenti; il danneggiamento e franamento di alcune difese spondali ha divelto fognature e relativi pozzetti di ispezione (frazione

Mereta, Capoluogo e fraz. Caragna) oltre che porzioni di due stazioni di sollevamento (in particolare quella in località Caragnetta).

Le acque e i relativi trasporti solidi sono penetrate nelle condotte e in parte delle vasche del depuratore causando danni, intasamenti e rovinio delle apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche.

A causa di tali danni nell'immediatezza dell'evento l'intero sistema fognario ha totalmente perso la sua funzionalità; dal momento dell'evento i reflui per lungo tempo non sono più giunti all'impianto di depurazione, quasi totalmente disattivo; nei punti collassati ed asportati i reflui sono fuoriusciti dalle condotte con diretto afflusso nei corsi d'acqua senza possibilità di trattamento; in oggi la situazione è stata recuperata con interventi provvisori / definitivi in regime di somma urgenza.

Nei giorni immediatamente successivi all'evento del 24 novembre si erano potuti individuare e schedare buona parte dei danni occorsi sulle opere infrastrutturali, agli immobili, ai terreni agricoli nonché alle aziende presenti sul territorio.

All'interno di tali indagini e valutazioni, per quanto possibile date le condizioni del territorio e la avanzata stagione invernale caratterizzata da nevicata e gelo, erano stati individuati i principali danni ed i conseguenti interventi necessari al ripristino e messa in sicurezza delle fognature e dell'impianto di depurazione.

Secondo tali preventive indagini sul sistema fognario l'Ufficio Tecnico del Comune di Calizzano aveva composto due schede di segnalazione danni OO.PP. tra cui una relativa al ripristino generale della funzionalità (ripristino e messa in sicurezza) del collettore principale e dell'impianto di depurazione in località Caragna (scheda n. prog. 0302) per un valore complessivo €. 1.418.000, ed una relativa al ripristino della funzionalità dei vari collettori secondari e relative stazioni di sollevamento (scheda n. prog. 0306) del valore complessivo €. 347.440. All'interno di tali schede erano stati anche identificati e valorizzati i primi interventi di somma urgenza valutati in complessivi €. 40.000 di cui €. 30.000 nella scheda n. prog. 0302 inerente il collettore fognario principale ed €. 10.000 nella scheda n. prog. 0306 inerente le reti fognarie secondarie.

**A) Danni e ripristini di cui agli iniziali accertamenti del dicembre 2016.**

Nel seguito, suddiviso secondo tali schede, si riporta una sintesi dei danni e dei previsti ripristini così come sommariamente descritti ed individuati da uno studio predisposto nel dicembre 2016 nei limiti delle condizioni ambientali e stagionali postume all'alluvione.

**A1) Collettore fognario principale ed impianto di depurazione**

**A1a) Rete fognaria frazione Mereta – Tratto di collettore principale di collegamento allaccio Comune di Bardineto – frazione Mereta – linee capoluogo.**

L'esondazione del fiume Bormida nella parte del territorio posto tra il confine con il Comune di Bardineto ed il Capoluogo di Calizzano ha provocato forte trasporto di materiale, asportazione di

tratti di sponde e relative difese. In zona Mereta è stato parzialmente asportato e/o intasato l'attraversamento fognario (del fiume Bormida) nella zona immediatamente a monte del nucleo abitato sponda destra, con interruzione dell'allaccio con la rete fognaria proveniente da Bardineto; a valle del ponte comunale di accesso alla frazione Mereta, in sponda sinistra, per una lunghezza di oltre mt. 20/30 è stata asportata parte della scogliera di protezione costituita da massi incastrati con conseguente franamento e dilavamento del rilevato e danneggiamento della relativa condotta fognaria (diam. 200 mm P.E. – asportazione per circa mt. 30/40 oltre relativi pozzetti); da tale punto la tubazione è stata completamente intasata per almeno 120 mt.; intasamento, forse irreparabile, delle fognature poste a monte della frazione Mereta (verso Bardineto).

L'intero tratto di condotta principale, dal punto di attraversamento del fiume Bormida (a valle del nucleo abitato della frazione Mereta) al Capoluogo, ha subito danni alle testate di molti pozzetti di ispezione posti lungo la linea con invasione delle acque e parziali otturazioni con materiale litoide e sabbie di trasporto; sono state inoltre dissestate e parzialmente asportate alcune scogliere di protezione degli attraversamenti dei rii minori (affluenti in dx. del fiume Bormida); nel Capoluogo (Ponte Nuovo) il crollo e franamento di una parte d'argine ha danneggiato e parzialmente asportato un tratto di condotta (circa mt. 50) con sua interruzione e conseguente sversamento dei liquami nel corso d'acqua.

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino che al momento si individuavano possibili per tale area:
  - Rifacimento attraversamento fiume Bormida e protezioni a monte località Mereta in zona allaccio con linee fognarie comune di Bardineto;
  - Revisione ed espurgo tratto posto a valle da tale attraversamento a ponte per la frazione Mereta;
  - Rifacimento tratto di linea fognaria asportata ed occlusa a valle del ponte per la frazione Mereta con posa in opera di nuova tubazione in P.E. diam. 200 mm. oltre pozzetti di ispezione, ricostruzione ed integrazione scogliera di protezione sponda sx. a valle ponte per la frazione Mereta;
  - Controllo e ed espurgo di tutta la linea posta tra il tratto in rifacimento in località Mereta sino ad allaccio linea principale del capoluogo in località Verna, revisione, consolidamento e sigillatura testate pozzetti di ispezione;
  - Ricostruzione tratto terminale nel Capoluogo interessato da crollo argine in sponda dx. in prossimità del ponte principale di accesso al Centro Storico
  - Revisione, controllo e parziale rifacimento di n. 4 attraversamenti in sub-alveo rii minori (Barozzo – Crescione – Groppino – Bosco) affluenti del fiume Bormida, con verifica pozzetti

di testata, pulizia sezione alveo in corrispondenza attraversamento, consolidamento tratti di scogliera a protezione degli attraversamenti;

**A1b) Rete fognaria principale – Collettore principale tratto Capoluogo / Impianto di depurazione principale in località Caragna.**

Esondazione fiume Bormida ed eccezionali portate con rilevanti fenomeni di trasporti di materiale, con modifica sia del letto che del percorso del fiume, hanno cagionato importanti danni al collettore principale della fognatura nera funzionante a gravità e posato ad elevate profondità con parziale dissesto ai molteplici attraversamenti in sub-alveo del fiume Bormida.

Altri importanti danni si sono registrati presso l'impianto di depurazione in frazione Caragna.

Si sono rilevate asportazioni e totali intasamenti di un intero tratto di collettore principale posto tra la località Stagnacci e il Ponte della Fabbrica (per circa mt. 1.000 da località Stagnacci verso valle), parziale dissesto di un attraversamento del fiume Bormida in località Ponte della Fabbrica, dissesto e rottura in più punti del collettore e relative opere di protezione nella zona corrispondente ed a valle della chiusa idroelettrica in località Caragna (per circa mt. 200).

A seguito di tali rotture ed asportazioni (totali e parziali) buona parte della linea principale è stata invasa dalle acque e dai materiali litoidi trasportati con conseguenti diversi intasamenti e totale interruzione del servizio. Tale collettore e relativo finale impianto di depurazione servono l'intero territorio dei comuni di Calizzano e Bardineto: a seguito dell'alluvione e relativi danni non può essere assicurato il corretto trasporto e trattamento delle acque reflue dell'intero territorio comunale che, in più punti, si riversano direttamente sul terreno e nei corsi d'acqua.

L'evento alluvionale del 24 novembre ha danneggiato il collettore principale anche in punti posti nei pressi dell'impianto (zona a monte frazione Caragna – loc. Chiusa) permettendo l'ingresso di grandi quantità di materiale litoide e fangoso nella stazione di sollevamento e da questa nelle vasche di sedimentazione / aerazione; sulle linee in attività si sono manifestati bloccaggi e danni alle pompe di sollevamento, al sistema di grigliatura oltre che ai sistemi elettromeccanici di aerazione e riciclo, anche dei fanghi.

L'esondazione del fiume Bormida, del rio Luviotto e di un piccolo rio posto a monte dell'impianto, insieme alle ingenti precipitazioni meteoriche, hanno danneggiato l'impianto elettrico ed il quadro comando dell'impianto con creazioni di corto circuiti, sia sugli apparati di illuminazione sia su quelli relativi al sistema elettronico di programmazione e comando di alcune macchine.

Nei momenti successivi agli eventi all'impianto riuscivano a pervenire i soli reflui di una parte della frazione Caragna: con interventi provvisori è stato assicurato il funzionamento di una limitata parte dei macchinari e si è tenuta in funzione una linea di trattamento, in forma anche utile al mantenimento in attività del processo biologico di abbattimento dei fanghi.

L'erosione in riva dx. del fiume Bormida ha danneggiato ed eroso il piede della scogliera in massi posta a difesa spondale dell'area di depurazione.

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino che al momento erano state individuate per tale area:
  - Rifacimento linea fognaria asportata ed irreparabilmente danneggiata nella zona a valle del Capoluogo tra la località Stagnacci e Ponte della Fabbrica, compresa sostituzione dei tratti (su tracciato e quote analoghe alle esistenti) con nuova linea con tubazione in P.E. saldato diam. 315 mm. oltre pozzetti di ispezione;
  - Revisione con parziale rifacimento attraversamento in sub-alveo fiume Bormida in località Ponte della Fabbrica con revisione e consolidamento scogliere di protezione;
  - Revisione con parziale rifacimento attraversamento in sub-alveo fiume Bormida nel tratto a monte chiusa idroelettrica loc. Caragna oltre rifacimento tubazione asportata e danneggiata nel tratto da detta chiusa fino a valle del ponte S.P. n. 490, il tutto compresa nuova protezione condotta con scogliera cementata.
  - Controllo pulizia ed espurgo di tutto il tratto di collettore principale recuperabile (gres diam. 300 mm.) posto tra il capoluogo (zona attraversamento viadotto S.P.) ed il depuratore principale in località Caragna, verifica tenuta testa pozzetti, pulizia e consolidamento protezioni.
  - Revisione e consolidamento degli attraversamenti in sub-alveo fiume Bormida nella zona capoluogo (viadotto S.P.) e in località Caragna (ponte metallico), riposizionamento ed integrazione massi scogliere di protezione laterale.
  - Revisione e consolidamento attraversamenti minori in corrispondenza rio Frassino, rio della Guardia, rio Luviotto con verifica pozzetti e scogliere, ripristino soglie di fondo in massi.

Il costo di tali interventi, evidenziato nella scheda inviata alla Regione Liguria n. prog. 0302, era stato valutato in complessivi **€. 1.418.000** così dettagliato come da seguente quadro di spesa.

**A1a) Rete fognaria frazione Mereta – Collettore collegamento Comune Bardineto – frazione Mereta – linee capoluogo.**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) €. 243.000

**A1b) Rete fognaria principale – Collettore principale tratto Capoluogo / Impianto di depurazione principale in località Caragna**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) €. 845.000
- Sommano i lavori ed oneri della sicurezza B1a) + B1b) €. 1.088.000

**A1c) Somme a disposizione su interventi B1a) + B1b)**

per (spese tecniche – amministrative, oneri vari, I.V.A. 10%) €. 330.000

**Sommano in totale gli interventi punti A1a) + A1b) + A1c) €. 1.418.000**

## **B) Collettori secondari e stazioni di sollevamento minori**

### **B1a) Zona Capoluogo – Centro Storico**

In località Capoluogo – Centro Storico a causa esondazione dei rii S. Rocco e Castello e dello stesso fiume Bormida le reti fognarie sono state parzialmente intasate lungo la quasi totalità delle vie interne del Centro Storico. Nell'immediato con interventi di somma urgenza erano stati recuperati alcuni tratti delle condotte principali, mentre molte aree erano ancora parzialmente otturate.

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino previste che al momento si erano individuate per la zona:
  - Verifica ed espurgo di tutte le reti fognarie interne al Centro Storico intasate e parzialmente occluse da materiali e solidi trasportati dall'esondazione dei rii S. Rocco e Castello.
  - Disintasamento e pulizia pozzetti di ispezione, effettuazione fissaggio teste pozzetti e prove di tenuta idraulica.

### **B1b) Loc. Valle - Zona Tomaloni**

Nella Località Valle – Tomaloni sino all'allacciamento al collettore principale del Capoluogo l'esondazione del rio Valle ha asportato un tratto della linea fognaria posta in parallelismo all'asta fluviale danneggiando un attraversamento ed alcune protezioni spondali oltre intasamenti vari da verificare.

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino previste che al momento si erano individuate per la zona:
  - Rifacimento di linea fognaria asportata o intasata in P.E. diam. 160 mm. per una lunghezza di circa 120 mt. completa di pozzetti di ispezione.
  - Ricostruzione e riparazione puntuale opere spondali di difesa della linea fognaria con tratti di scogliera in massi naturali di cava per una lunghezza complessiva di almeno 30 mt. ed altezza media di circa 3.50 mt..
  - Ricostruzione attraversamento esistente e tratto fognatura asportata in corrispondenza edificio pubblico "La Ciminiera" in P.E. diam. 160 mm. per una lunghezza di circa mt. 30.
  - Controllo ed espurgo dei tratti di linea esistente sino ad allaccio con il collettore principale per una lunghezza complessiva di circa mt. 120.

### **B1c) Loc. Frassino**

In frazione Frassino l'erosione spondale del torrente Frassino ha asportato / danneggiato in riva sx. un tratto di fognatura nera della lunghezza di circa mt. 30, destabilizzando il rilevato ed asportando parte delle difese spondali in massi naturali incastrati e gabbioni

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino previste che al momento si erano individuate per la zona:

- Rifacimento linea fognaria asportata in P.E. diam. 160 mm. per una lunghezza di circa mt. 30, verifica e ricostruzione tratto difesa spondale (scogliera in massi) a protezione condotta per una lunghezza di almeno mt. 20 ed altezza media di mt. 4, verifica e pulizia pozzetti di ispezione.

**B1d) Loc. Vetria, Maritani, Barbassiria e Caragnetta**

In località Vetria, Maritani, Barbassiria e Caragnetta gli eventi alluvionali incidenti sui nuclei abitati hanno provocato smottamenti e liscivazione di materiali con intasamento linee interne acque bianche e nere che, insieme ad asportazione di alcune testate di pozzetti di ispezione a causa esondazione rio Vetria ed altri minori hanno provocato generali intasamenti delle linee di fognatura nera sino alla località Caragnetta oltre parziale intasamento e danneggiamento della stazione di sollevamento in loc. Barbassiria.

L'esondazione del fiume Bormida e del torrente Vetria hanno provocato gravi danneggiamenti alla stazione di sollevamento a servizio di parte del nucleo abitato in località Caragnetta di cui restano solo parte delle vasche interrate in calcestruzzo.

- Di seguito si riassume una sommaria sintesi delle principali opere di ripristino previste che al momento si erano individuate per la zona:
  - Controllo ed espurgo linee interne delle frazioni Vetria, Maritani e Barbassiria comprese vasche e pozzetti delle stazioni di sollevamento fraz. Barbassiria e Caragnetta.
  - Controllo ed espurgo linea collettore principale verso la frazione Caragna con controllo puntuale e revisione teste pozzetti.
  - Rifacimento stazione di sollevamento in località Caragnetta con pulizia e demolizione manufatti danneggiati, svuotamento ed espurgo vasche esistenti, ricostruzione impianto elettrico, quadro comando e controllo, rifacimento recinzione e sistemazione superficiale area.

Il costo di tali interventi, evidenziato nella scheda n. prog. 0306 inviata alla Regione Liguria, era stato valutato in complessivi € 347.440 dettagliato come da seguente quadro di spesa.

**B1a) Reti fognarie interne al Centro Storico del Capoluogo e relativi allacci alla condotta principale**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) € 53.000

**B1b) Rete fognaria località Rio Valle – Tomaloni sino ad allacciamento collettore principale alla confluenza Rio Valle / Fiume Bormida**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) € 84.000

**B1c) Rete fognaria di allacciamento al collettore principale località Frassino – Zona ex Colonia**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) € 35.000

**B1d) Rete fognaria frazioni Vetria, Maritani, Barbassiria e Caragnetta**

- Lavori di ripristino e messa in sicurezza: (Importo lavori e sicurezza) € 96.000

• Sommano i lavori ed oneri della sicurezza	€.	268.000
<b>B1e) Somme a disposizione (spese tecniche – amm.ve, oneri vari, I.V.A. 10%</b>	€.	<u>79.440</u>
<b>Sommano in totale gli interventi B1a) + B1b) + B1c) + B1d) + B1e)</b>	€.	<b>347.440</b>

## **2) Attività svolte in regime di somma urgenza**

In riferimento a quanto inizialmente stimato per la somma urgenza in data 6 dicembre 2016 l'U.O. Tecnico Comunale aveva proceduto a più specifiche verifiche sopralluogo al fine di verificare la situazione delle pubbliche fognature; in tale occasione si erano riscontrate e confermate otturazioni ed asportazioni di tratti del collettore principale e delle condotte secondarie, danni e perdita di funzionalità sia del sistema di raccolta capillare dei reflui che del depuratore in loc. Caragna; anche sulla rete delle frazioni Vetria e zone limitrofe, della frazione Caragna, della zona Mereta, dello stesso Centro Storico del Capoluogo si erano registrate asportazioni ed occlusioni con perdita quasi totale delle loro normali funzioni.

Le acque reflue raccolte lungo il sistema di tubazioni si erano quindi riversate in più punti sul terreno o nei corsi d'acqua; anche l'impianto di depurazione centrale era stato interessato da danni meccanici ed elettrici e comunque, a causa dei richiamati accadimenti sulle linee, non riusciva ad essere correttamente alimentato dai reflui.

Il responsabile dell'Area Tecnica, verificata l'urgenza di eliminare le situazioni pericolose per la pubblica e privata incolumità e mantenere in parziale servizio la raccolta e scarico dei reflui, anche con scarichi temporanei e by-pass idonei a limitare le sovra-pressioni della rete, aveva provveduto alla redazione di un computo metrico e stima dei primi lavori urgenti ed indifferibili da eseguire per la verifica della situazione e la possibile messa in sicurezza delle principali condotte fognarie comunali. I prezzi individuati per i lavori erano stati desunti dai prezzi regionali in vigore, ridotti del 25% nel rispetto del comma 3 dell'art. 163 D.lgs 50/2016.

Tale stima, per un totale di €. 40.000, evidenziava lavori da effettuare, al netto del ribasso pari al 25% pari ad €. 14.766,50 poi elevati a €. 27.000,00 comprensivi di oneri della sicurezza, mentre con interventi a disposizione prevedeva altri fondi per lavori in economia, noleggi di auto-espurghi e mezzi tecnici, spese di smaltimento liquami, spese per attività tecnico amministrative etc. di supporto al responsabile del procedimento; il tutto assommante ai previsti €. 40.000, imposte comprese.

Conseguentemente a tali situazioni e valutazioni, in data 06.12.2016 con prot. n. 6987 il Responsabile dell'Area Tecnica formulò un primo Verbale di Somma Urgenza ai sensi dell'art. 163 D.lgs 50/2016 e dispose l'attivazione immediata della Ditta Agriforest S.n.c. con sede in Calizzano loc. Caragnetta n. 6 per tutti i compiti esecutivi e d'intervento necessari; con altre iniziative ed affidamenti il Responsabile Comunale avviò la pulizia ed espurgo di vari tratti di collettori.

A seguito accordi intercorsi la Regione Liguria ed il Comune di Calizzano, i due enti cofinanziarono l'intervento stesso tramite proprie disponibilità, tra cui gli opportuni Decreti del Commissario Straordinario delegato dall'Ente Regione.

Al fine di collaborare con il personale del Comune di Calizzano, per assistenza e verifica dei lavori di somma urgenza affidati alla ditta Agriforest S.n.c., fu individuato ed incaricato un libero professionista abilitato per provvedere a far eseguire e porre in atto le primarie fasi di verifica e messa in sicurezza delle condotte fognarie, oltre verifiche della situazione dell'impianto di depurazione.

I lavori, a causa delle instabili condizioni metereologiche del periodo e la limitata accessibilità ai luoghi di intervento conseguenti la presenza di residui fangosi ed elevato livello delle acque in fase di deflusso, ebbero inizio nella prima decade di gennaio 2017 e sono stati completati nella prima decade di giugno u.s..

Con i primi interventi fu evitata la costituzione di sovra-pressioni all'interno delle condotte poste nei pressi dei centri urbani e immobili isolati, furono riattivati alcuni impianti e messi in sicurezza tratti di collettori; restavano presenti alcune zone ove intervenire per individuare con maggior precisione le condizioni, i danni e le otturazioni che avevano interessato i vari collettori di raccolta e trasporto dei reflui, ciò anche tramite integrazione ed ampliamento delle opere in completamento; a seguito dei primi interventi di somma urgenza restavano gravi le note disfunzioni dell'intero sistema fognario che non garantiva il trasferimento dei vari reflui all'impianto di depurazione in località Caragna, in particolare non assicurava l'allacciamento sia delle linee di Bardineto, e di altri più limitati nuclei di Calizzano.

### **3) Interventi urgenti per ripristino provvisorio funzionalità collettori – Impianto di depurazione (utilizzo prima parte del finanziamento € 65.671,26)**

A seguito sollecitazioni ed istanze del Comune di Calizzano e degli altri Enti danneggiati dall'evento, la Regione Liguria con D. C.D. n.09 del 04/05/2017 del Commissario Straordinario Delegato ha approvato un primo piano stralcio degli interventi prioritari di ripristino e completamento nelle categorie "acquedotti " e "fognature ,depuratori e discariche"; in tale piano sono stati finanziati al Comune di Calizzano i lavori di "Rifacimento tratti irrimediabilmente danneggiati zona Mereta ,Capoluogo, Stagnacci , Caragna etc. con protezioni. Completamento opere accessorie e collettore principale e impianto di depurazione " per un importo complessivo di €. 850.800,32. Finanziamento ancora insufficiente a fronte di segnalazioni dell'Ente pari a €. 1.418.000,54 per il collettore principale ed impianto di depurazione ed a €. 347.440 per i collettori secondari. Pur se ancora parziale questo finanziamento è da ritenersi un primo importante intervento regionale per superare la fase più critica del post-alluvione.

In concomitanza con le fasi di tale finanziamento l'A.S.L. n.2, competente per territorio, effettuato un sopralluogo nelle aree oggetto di sversamento dei reflui in data 08 maggio 2017, con nota prot.n.2774 del 24/05/2017 aveva trasmesso il relativo verbale di sopralluogo dal quale si evincevano per sommi capi i seguenti stralci: *"..... è presente e si aggraverà con il caldo, tipico della stagione estiva, una situazione di antigienicità ..... preoccupa particolarmente lo sversamento sul suolo e l'adduzione a fiume di acqua lurida ..... pertanto sarà doveroso interdire la presenza di persone a scopo ludico nelle zone impregnate di liquami ..... su questi terreni non potranno essere raccolte piante officinali e non potranno essere coltivati ortaggi ..... restando in attesa di copia delle disposizioni che la S.V. vorrà adottare con urgenza , si auspica un rapido ripristino della funzionalità della condotta fognaria e dell'impianto di depurazione "*. Oltre a ciò veniva evidenziato che *"l'acqua del fiume Bormida è utilizzata per l'approvvigionamento potabile del Comune di Cairo Montenotte mediante la captazione a valle della diga Falk in Comune di Millesimo; conseguentemente l'aumento del carico inquinante e della carica batterica potrebbe comportare criticità legate alla sua potabilizzazione"*.

A seguito di tale specifica segnalazione il Sig. Sindaco del Comune di Calizzano con ordinanza n.37 del 26 maggio 2017, emessa ai sensi dell'art . 54, comma IV°, del D.Lgs. n. 267/2000 e ss.mm., ordinava all'Ufficio Tecnico Comunale di provvedere immediatamente ad affidare i lavori necessari a scongiurare le indicate possibili problematiche igienico-sanitarie previo l'utilizzo dei fondi di cui al D. C.D. n.09 del 04/05/2017 del Commissario Straordinario Delegato della Regione Liguria.

In conseguenza a tale segnalazione e a quanto già evidenziatosi all'interno dei primi interventi di urgenza, in ottemperanza all'ordinanza richiamata, il Responsabile dell'U.O. Tecnico effettuò un'approfondita visita nelle aree segnalate dalla ASL n.2, con particolare attenzione ove le condotte fognarie irreversibilmente danneggiate permettevano il deflusso dei reflui sia sul suolo che nei corsi d'acqua.

A seguito di tale accertamento fu redatto un verbale di sopralluogo che evidenziava i riscontri operati come nel seguito stralciati:

- *Fraz. Mereta – il tratto di condotta che proviene dal Comune di Bardineto, nella zona a valle dell'abitato della frazione Mereta posto lungo la riva destra del Fiume Bormida (zona a valle "Mobilificio Briozzo") risulta completamente ostruita e danneggiata . In una prima fase di intervento d'urgenza si era provveduto ad identificare i pozzetti di ispezione del collettore, con particolare riguardo all'attraversamento in briglia del Fiume Bormida; sono stati scoperti i pozzetti posti in sponda destra e sinistra con esecuzione di tentativi di idropulizia senza conseguire apprezzabili risultati in quanto la tubazione in essere è interamente ostruita da ghiaia e pietre che non riescono ad essere rimosse. Tale problematica impedisce l'afflusso dei reflui del Comune di Bardineto al collettore*

principale di Calizzano e quindi all'impianto di depurazione intercomunale; tale possibilità sarà conseguente al ripristino dei tratti di rete posti più a valle. Dalle indagini effettuate si è evidenziata la necessità di un intervento di demolizioni e scavi in corrispondenza dei pozzetti e tratti risultati occlusi, verifica delle tubazioni di attraversamento, loro ripristino con eventuale sostituzione dell'intera briglia, il tutto integrato da idro-lavaggi di ampi tratti della linea corrispondente all'abitato della frazione Mereta.

- *Loc. Capoluogo / Zona "Ponte Nuovo" - in via provvisoria si è provveduto a posizionare una tubazione aerea temporanea in modo da permettere il deflusso dei reflui nella esistente tubazione posta in corrispondenza della spalla destra del "ponte nuovo", attualmente si è eliminato lo sversamento di reflui direttamente nel corso d'acqua. In tale area in oggi non sono possibili ulteriori interventi in quanto la condotta asportata ed ora provvisoriamente ripristinata passa in prossimità delle fondazioni di un immobile oggetto di ordinanza di sgombero a seguito di crolli di murature perimetrali interessate dagli eventi alluvionali del novembre 2016. La proprietà interpellata sta predisponendo la pratica e le successive lavorazioni per mettere in sicurezza il fabbricato. Successivamente ai consolidamenti e alla ricostruzione dell'opera spondale potrà essere realizzato il tratto di collettore definitivo.*
- *Loc. Madonnina / Stagnacci - in tale area, posta immediatamente a valle del Capoluogo, più tratti del collettore principale in gres porcellanato del diametro di 300 mm interno sono stati completamente asportati e danneggiati a seguito di completo allagamento di ampie aree laterali al Fiume Bormida con conseguenti sovra-pressioni ed intasamenti. I reflui costituenti buona parte degli importanti scarichi del Capoluogo e delle zone abitate poste a monte fuoriescono da uno dei pozzetti asportati con dispersione sui terreni privati; a causa di una depressione creata dall'alluvione gli stessi dopo un lagunaggio si sono incanalati verso il vicino Fiume Bormida; prima di riuscire a confluire nel corso d'acqua, per una lunghezza di circa 150 mt., costituiscono pozze maleodoranti disposte lungo i campi e l'alveo per una lunghezza di circa 150 mt.. A causa della limitata portata del fiume i reflui non riescono a defluire con normalità evidenziando problemi di diluizione nel corso d'acqua. Risulta provvisoriamente urgente attuare la sostituzione dei tratti di condotte asportate e l'eliminazione delle occlusioni presenti lungo le condotte distribuite in un tratto di circa 400 mt., sarà necessaria la sostituzione e/o ripristino di circa 6/7 pozzetti di ispezione, con idro-lavaggi ed espurghi che, nell'insieme, permetteranno il provvisorio ripristino del deflusso a valle dei liquami verso l'impianto centrale di depurazione.*
- *Fra. Caragna zona a monte del ponte della SP. Ex 490 del Melogno- A monte del ponte Provinciale ed a valle di una esistente briglia con captazione idro-elettrica posta sul fiume Bormida la condotta fognaria risulta fortemente danneggiata ed in parte asportata per un*

tratto di circa 70 mt.. In sponda sinistra a valle della briglia le acque hanno completamente asportato il rilevato ripario creando una zona di svuotamento al di sotto della condotta con conseguente rottura della stessa; necessita la messa in sicurezza del tratto con sostituzione / ricostruzione della tubazione asportata e resa inservibile. In tale area non è visibile sgrondamento di reflui in quanto la rottura ed interruzione della condotta in loc. "Madonnina / Stagnacci" non permette l'arrivo degli stessi. L'intervento necessario al ripristino del complessivo trasporto dei reflui all'impianto di depurazione consisterà nella messa in sicurezza della parte di condotta posta tra la briglia ed il pozzetto intermedio, mentre per la parte tra detto pozzetto e la zona immediatamente a valle della spalla sx. del ponte sarà necessaria la ricostruzione del tratto irrimediabilmente sprofondato con la posa di una nuova condotta provvisoria, convenientemente consolidata, che colleghi la tubazione danneggiata al pozzetto posto nel campo a valle del ponte.

Dopo il ripristino della zona "Madonnetta / Stagnacci", con questo ulteriore intervento urgente e provvisorio, l'intero carico refluo potrà superare in sicurezza tale ripristinata zona e confluire verso l'impianto di depurazione.

- Fraz. Caragna centro abitato – La condotta proveniente dalle frazioni Vetria, Maritani e Barbassiria, prima di collassare e rompersi in prossimità del rio Vetria, ha permesso il trasporto di solidi e materiali litoidi che hanno completamente ostruito un tratto di tubazione posto a monte dell'attraversamento del fiume Bormida che permette il collegamento al depuratore comunale . La tubazione in questione è posta in franco della strada provinciale n. 490 ad una profondità valutata in circa mt. 5. dal piano di campagna . L'intervento necessario consisterà nella sostituzione del tratto di tubo in polietilene ostruito tramite un profondo scavo in trincea con uso di attrezzature e metodologie rispettose della sicurezza dei lavoratori e del tracciato della strada sovrastante, nel rispetto del D.lgs 81/2008.
- Fraz. Caragna in prossimità del Rio Vetria – la tubazione posta in alveo a seguito della pressione interna e dall'esonazione del Rio Vetria è stata danneggiata a monte dell'ostruzione già richiamata. I reflui provenienti dalle fraz. Vetria , Maritani , Barbassiria e parte della loc. Caragnetta fuoriescono forzatamente nel rio Vetria creando pozze di reflui che stante la minima portate del corso d'acqua riescono con difficoltà a defluire. L'intervento che dovrebbe essere attuato consiste nella posa in opera di un tratto di alcuni metri di condotta fognaria, la pulizia e lavaggio della stessa e la ricostruzione di un pozzetto. Eseguito l'intervento di cui alla già citata ostruzione, potrà essere ripristinata la completa funzionalità della condotta con possibile suo afflusso all'impianto di depurazione.

- *Loc. Caragnetta – la stazione di pompaggio della fognatura è stata parzialmente asportata e danneggiata ed i reflui recapitano nel confinante fiume Bormida con la replica delle problematiche già sopra riportate. l'intervento già in parte di attuazione sulla base del precedente verbale di somma urgenza e da completare consiste nel ripristino del pozzetto di accumulo , la revisione della pompa e del quadro elettrico; la condotta premente dipartente da tale stazione di sollevamento confluisce nello stesso tratto di condotta interessato dalle due precedenti problematiche, su questa e sul suo attraversamento del rio Vetria è necessario un controllo circa la tenuta e funzionalità; una volta eseguita l'eliminazione delle ostruzioni e rotture di cui ai punti precedenti potrà essere riattivato il collegamento con l'impianto di depurazione eliminando ulteriori dispersioni dei reflui nei terreni e nei corsi d'acqua.*
- *Impianto depurazione Caragna- L'impianto di depurazione , benchè non soggetto a diretta esondazione, risulta danneggiato a causa del materiale eterogeneo trasportato dal collettore principale interessato da varie rotture ed allagamenti. Tale materiale confluito nella stazione di sollevamento dell'impianto ha causato il suo completo allagamento con conseguente rottura e/o malfunzionamento di alcune apparecchiature elettromeccaniche sommerse poste sia nella stazione di sollevamento che nelle vasche di trattamento.*  
*Le acque e gli allagamenti hanno creato disfunzioni a parte dell'impianto elettrico e dei sistemi tecnologici di controllo e comando dell'intero sistema; si sono prodotti una serie di danneggiamenti a componenti elettriche ed elettromeccaniche. All'interno dell'intervento definitivo si dovrà provvedere ad una completa revisione delle macchine e dell'impianto in tutte le sue linee di funzionamento. Al momento si è riusciti a mantenere il parziale funzionamento della funzione di grigliatura e di una linea di trattamento che, al momento del ricollegamento del collettore principale, non potrà garantire la depurazione delle acque nel rispetto della normativa vigente, costituendo provvisoriamente un unico punto di deposito con un minimo trattamento .Nella prossima fase progettuale l'impianto dovrà essere messo a norma nella sua precedente completa funzionalità. Al fine di provvisoriamente garantire un minimale trattamento necessita prevedere urgenti interventi sul sistema elettrico generale, sulle elettroniche di controllo delle pompe ancora funzionanti, sulla pulizia e riattivazione del sedimentatore della linea 2, oltre all'importante pulizia e svuotamento della vasca di sollevamento e di quelle altre parti, tubazioni comprese, che possono garantire la provvisoria attivazione di almeno due linee di trattamento (ossidazione / sedimentazione) dell'impianto.*

*Le stesse, coniugate al parziale funzionamento della linea fanghi, potranno assicurare un trattamento sufficiente a limitare i fenomeni di inquinamento, ovvero a garantire normali limiti di qualità dello scarico.*

*Gli interventi minimali e provvisori ipotizzati dovrebbero consentire ai reflui provenienti dai comuni di Bardinetto e Calizzano di raggiungere il depuratore comunale in Fraz. Caragna con eliminazione di parte delle problematiche igienico-sanitarie riscontrate durante il sopralluogo lungo l'asta del fiume Bormida e rio Vetria oltre a garantire il miglior trattamento possibile tramite il ripristino di parte dello stesso depuratore.*

Nel verbale si riscontrava la necessità immediata di dare corso a quelle opere provvisorie che consentissero il deflusso dei reflui nel depuratore comunale; viste le urgenti necessità il Comune di Calizzano ritenne opportuno promuovere un ulteriore intervento di Somma Urgenza finanziato tramite l'utilizzo di una limitata parte delle risorse messe a disposizione del già citato finanziamento regionale dell'importo complessivo di €. 850.800,32.

In tal senso l'U.O. Tecnico Comunale, in collaborazione con un consulente tecnico abilitato, ha redatto una perizia tecnico-estimativa delle opere urgenti ritenute necessarie al ripristino provvisorio della funzionalità dei collettori e dell'impianto di depurazione per un valore complessivo di €. 94.907,10 di cui €. 81.100,00 per lavori al netto ed oneri della sicurezza ed €. 13.807,10 per somme a disposizione.

Con verbale dell'U.O. Tecnico Prot. n. 3093 del 06.06.2017 detti lavori furono affidati con le procedure di cui all'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.; dopo sollecito inizio gli stessi sono stati eseguiti e completati per un importo complessivo di €. 95.671,26.

In concomitanza di tali atti il R.U.P. aveva disposto che per successivi completamenti dei ripristini fosse redatta una apposita analisi composta da una fase di fattibilità e successive progettazioni definitive / esecutive; in tal senso si era individuato un tecnico abilitato per procedere alla composizione dello studio di fattibilità.

I lavori eseguiti nel richiamato intervento di Somma Urgenza sono così sinteticamente descritti:

1) Ripristino provvisorio funzionalità linea fognaria principale zona Madonnetta – Stagnacci.

Nella zona posta tra la loc. Stagnacci – Madonnetta e l'area denominata "Vecchia Fabbrica" si era resa urgente la ricostruzione di alcune porzioni del collettore principale asportato con fornitura e posa di una tubazione in polipropilene a parete strutturata del diametro nominale di 300mm. (esterno 350/400mm.) tipo SN16 Kn/mq dotata di guarnizioni di tenuta speciali di tipo bentonitico, il tutto completo di scavi, espurghi, pozzetti e sistemazioni.

2) Ripristino provvisorio linea fognaria principale zona Caragna tra ponte S.S. 490 e chiusa di presa idro-elettrica.

All'interno della tratta di condotta danneggiata ed erosa dalle acque si è identificata una parte che maggiormente necessita di ricostruzione in forma atta ad assicurare la continuità del trasporto dei reflui verso l'impianto di depurazione.

Tale tratto, della lunghezza indicativa di circa mt. 50, causa l'erosione dei rilevati spondali, era interamente sprofondato, creando distacchi tra i giunti delle tubazioni ed una accentuata contropendenza che non permette neppure il parziale deflusso dei reflui.

A dipartire da un pozzetto di ispezione esistente, posto subito a monte dell'arcata del ponte sulla S.S. 490, è stato realizzato un nuovo tratto di tubazione in polipropilene strutturato ad alta resistenza (SN16 con guarnizione a giunto bentonitico) messa in opera verso valle previo consolidamento della sottofondazione con fornitura e posa di massi di cava naturali incastrati, tale fondazione, oltre che ai fini protettivi è stata necessaria al ripristino e mantenimento della corretta pendenza dei tubi.

Considerando il parallelismo con il Fiume Bormida ed il pericolo di nuove esondazioni la condotta è stata protetta con un idoneo bauletto in cls e un'opportuna scogliera oltre la sistemazione dell'alveo.

3) Collettore frazione Vetria – Maritani – Barbassiria - Caragnetta – Caragna – Impianto di Depurazione - Riattivazione collegamento funzionale all'impianto di depurazione.

Si era riscontrata una grave occlusione con probabile rottura di un breve tratto della tubazione principale proveniente da Vetria – Caragnetta in loc. Caragna posizionata lungo la banchina lato valle della S.P. 490; i reflui provenienti dalle zone Vetria, Maritani, Barbassiria e Caragnetta non riuscivano a raggiungere il depuratore e si scaricano in due diversi punti nei corsi d'acqua (Rio Vetria e Fiume Bormida).

E' stato eseguito il ripristino del tratto di tubo occluso, con scavo in trincea caratterizzato da un'elevata profondità (oltre 5 mt.), sostituiti due brevi tratti di collettore in P.E. diam. 200 mm., convenientemente fondato e rivestito con getti in cls; il tutto compresa la verifica di alcuni pozzetti e tubazioni provenienti dalla frazione Vetria che, danneggiati, permettevano la fuoriuscita di liquami. All'interno dell'intervento è stato eseguito il completo ripristino della funzionalità della stazione di sollevamento in Loc. Caragnetta con sostituzione/ricostruzione del quadro elettrico e di quant'altro utile per la sua riattivazione.

4) Lavori di ripristino funzionale attraversamento Fiume Bormida e briglia esistente in loc. Mereta e zone limitrofe.

E' stata eseguita una serie di demolizioni e scavi presso i pozzetti posti agli estremi di un attraversamento in briglia (Fiume Bormida) del collettore principale proveniente dal territorio di Bardineto con suo consolidamento e ricostruzione di brevi tratti che, accomunate a complesse operazioni di espurgo hanno permesso la parziale riattivazione del collettore

Con tale intervento non si è riusciti (con idro-lavaggi e sondaggi) a ripristinare la funzionalità ed il passaggio dei reflui nel tratto di tale collettore, posto a monte dell'attraversamento sino al collegamento con la condotta proveniente da Bardineto.

Con particolari interventi di espurgo e ricostruzione si è anche riattivato il collettore immediatamente a valle del ponte di collegamento della frazione Mereta.

All'interno dell'intervento in via di esecuzione si sono evidenziate gravi problematiche alle condotte poste a monte ed a valle della frazione Mereta con necessità di loro ricostruzione ed onerose pulizie ed idro-lavaggi per quanto mantenibile in funzione; i tratti hanno evidenziato necessità di totale ricostruzione da considerare nell'intervento definitivo.

5) Lavori di ripristino e riattivazione funzionale dell'impianto di depurazione principale in località Caragna.

Come precedentemente già evidenziato la perizia di somma urgenza si era posta come obiettivo il ripristino di una parziale funzionalità dell'impianto di depurazione con possibile attivazione di almeno due linee di ossidazione e sedimentazione e della iniziale sezione di sollevamento dei reflui.

In tal senso sono state eseguite prestazioni di mano d'opera specializzata (elettricisti, elettromeccanici) idonea alla verifica e rimessa in funzione del sistema di controllo di livello della stazione di sollevamento (galleggianti, collegamenti elettrici stagni etc.), al riordino pulizia e parziale rimontaggio del sistema di paratoie e griglie del canale di arrivo della fognatura compresa una prima pulizia da materiali alluvionali del fondo della stazione di sollevamento, della linea in ingresso all'impianto interessata da occlusione; all'interno dei primi interventi si sono evidenziate rotture a parti elettroniche ed elettromeccaniche che sono state ripristinate in via provvisoria, ma necessiteranno di sostituzione.

Restano ancora carenze di sistema sia dell'impianto elettrico / elettronico (programmazione, illuminazione etc.) che delle linee fanghi (ossidazione) e della linea di ossidazione n. 1 oltre che di alcune pompe di sollevamento; il tutto potrà essere sistemato con le successive fasi del finanziamento globale dell'opera.

Gli interventi minimali di somma urgenza, anche nel loro complesso di cui ai punti precedenti, hanno consentito una sostanziale riattivazione, seppur provvisoria, del sistema di raccolta, collettamento e trattamento della quasi totalità degli scarichi fognari presenti nei territori Comunali di Calizzano e Bardineto, con eliminazione, nel territorio di Calizzano, degli sversamenti incontrollati di reflui su terreni privati o in corsi d'acqua; il tutto con necessità di continuo controllo ed espurgo delle linee provenienti da Bardineto.

Per tutte le lavorazioni e spese relative a tale intervento in somma urgenza è stata sopportata una spesa complessiva di €. 95.671,26 comprensiva di lavori ed oneri della sicurezza per

€. 81.017,10 e somme a disposizione (spese tecniche, I.V.A. etc.) per €. 14.654,16.

A seguito di tali interventi e in riferimento al complessivo finanziamento di €. **850.800,32** è rimasto a disposizione del Comune di Calizzano un importo complessivo pari ad €. **755.129,06** da utilizzarsi per i lavori e spese necessarie al completamento dei ripristini atti ad assicurare la migliore funzionalità delle fognature ed impianti danneggiati.

#### **4) Studio di fattibilità relativo al complessivo finanziamento Regionale (€. 850.800,32)**

Il Responsabile del Procedimento del Comune di Calizzano, nell'esigenza di procedere alla progettazione ed affidamento delle opere finanziabili con le provvidenze messe a disposizione dalla Regione Liguria, aveva ritenuto incaricare il sottoscritto Ingegnere libero professionista circa la composizione di uno studio di fattibilità utile all'inquadramento e precisazione delle esigenze dei futuri residuali impianti, oltre che alle indicazioni per le ulteriori fasi progettuali e realizzative; il tutto nei limiti di quanto disponibile dal finanziamento a seguito dell'utilizzo in somma urgenza di cui al punto 3 della presente relazione.

L'Ente mise a disposizione del professionista le risultanze delle indagini e degli interventi sino al momento eseguiti oltre possibilità di consultare le originarie progettazioni delle opere danneggiate.

Il sottoscritto professionista ha anche collaborato nella redazione e direzione lavori dei citati recenti interventi urgenti ed è quindi edotto degli sviluppi degli stessi e delle scaturite necessità operative.

##### **4.1) Indagini ed individuazione necessità di ripristino**

Sulla base di quanto sopra e di quanto già eseguito e descritto nei punti precedenti della presente relazione il professionista incaricato effettuò approfondite visite sopralluogo lungo le linee fognarie e presso l'impianto di depurazione comunale, anche sulla base delle segnalazioni dell'U.O. Tecnico e di quanto emerso dai lavori di somma urgenza.

Identificò, confermandolo sostanzialmente, quanto originariamente riportato nelle schede di segnalazione danni avviate alla Regione Liguria nei giorni immediatamente successivi all'evento alluvionale.

Nelle premesse generali e nel richiamo alle attività svolte nelle varie fasi di somma urgenza, sono già ampiamente descritti gli antefatti, i danni occorsi e le principali negative conseguenze; sono anche stati richiamati gli interventi parziali e/o definitivi realizzati con tali risorse finanziarie (somme urgenze). Gli stessi hanno permesso il recupero della disastrosa situazione in cui versava l'intero sistema fognario dei Comuni di Calizzano e Bardineto, con eliminazione della quasi totalità degli scarichi incontrollati dei reflui su terreni e corsi d'acqua.

A fronte dei danni segnalati nelle schede per complessivi €. 1.765.400,00, l'esecuzione di tali parziali urgenti interventi, valutabili complessivamente in €. 144.904,10 (distinti in tre interventi pari ad €. 10.000, €. 40.000, ed €. 95.671,26), non hanno potuto certamente risolvere la situazione creatasi.

Anche il finanziamento ottenuto dalla Regione Liguria all'interno del "Primo Piano Stralcio" di cui al Decreto Commissario Delegato O.C.D.P.C. n° 434 del 11.01.2017 pari ad €. 850.800,32, (comprensivi del lotto di somma urgenza già eseguito dell'importo di €. 95.671,26) non può essere considerato sufficiente all'intero ripristino del sistema.

Il Comune di Calizzano, considerando le problematiche che investono la situazione finanziaria generale e locale della pubblica amministrazione, decise di indirizzare tutte le energie disponibili del citato finanziamento agli essenziali ripristini del sistema, rinviando quelli maggiormente strutturali alle eventuali ed auspicabili successive provvidenze nazionali e regionali.

A seguito di precedenti studi di messa in sicurezza del sistema fognario sviluppati nel dicembre 2016, già prospettati alla Regione Liguria per i relativi finanziamenti, il Comune aveva individuato soluzioni alternative a parte di tali ripristini.

Al fine di sottrarre una parte delle condotte poste lungo il fondovalle a potenziali nuovi rischi alluvionali si era ipotizzata una parziale modifica del tracciato del collettore principale nel tratto loc. Stagnacci – impianto di depurazione con costruzione in loc. Stagnacci di una nuova stazione di sollevamento e spostamento per un tratto della lunghezza di circa 3 km della condotta lungo il sedime della strada provinciale S.P. n. 490.

Il tutto con posizionamento della linea in sovrappasso di tre esistenti ponti con eliminazione degli attraversamenti in sub-alveo e sostanziali positive modifiche alla stazione di sollevamento interna all'impianto di depurazione (minore prevalenza e miglioramento del sistema di grigliatura).

Il costo di tale autonomo intervento sostitutivo era stato stimato in complessivi €. 1.620.000; da tali valutazioni era scaturito, nel caso di scelta per tale innovativa alternativa, che il costo complessivo dei ripristini (scheda 302) sarebbe salito da €. 1.418.000 ad €. 2.081.000 con un aggravio di €. 663.000; nel complesso generale il ripristino totale dei danni (collettore principale, secondari ed impianto di depurazione) sarebbe salito da €. 1.765.000 (1.418.000 + 347.440) ad €. 2.428.440 (oltre primi interventi di somma urgenza).

Tale modifica era stata considerata come alternativa finalizzata ad ottenere un sostanziale incremento della sicurezza e durabilità dell'opera.

Durante l'iter valutativo delle richieste di finanziamento, elaborato dagli organi preposti dalla Regione Liguria, si era giunti a non ritenere ammissibile tale variante di tracciato e si era giunti ad individuare il definitivo finanziamento di primo stralcio pari ad €. 850.800,32; il Comune di Calizzano non ha quindi ritenuto proporre ulteriormente tale ipotesi.

Lo sviluppo della fattibilità si è quindi svolto su un'unica soluzione che rappresentava e rappresenta la scelta con il migliore rapporto di costi – benefici in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. In tal senso il progetto di fattibilità è stato redatto in un'unica

fase di elaborazione e conseguentemente anche la fase definitivo – esecutiva si allinea alle scelte della fattibilità.

**5) Aspetti ed analisi preventive alla redazione della fattibilità, aspetti geologici, idrologici, idraulici, geotecnici, archeologici, paesaggistici**

Come anticipato nei vari capitoli della relazione nel progetto di fattibilità si era ritenuto di individuare prettamente i lavori di ripristino, ricostruzione, straordinaria manutenzione di opere a rete ed impianti esistenti danneggiati, in autonome ma connesse parti; ripristini da eseguire nelle stesse sedi e giaciture delle preesistenze, salvo minimali modifiche tese alla loro migliore funzionalità.

Nel caso trattasi per le condotte da ricostruire in loco lungo la sede attuale di quelle divelte, occluse o irreparabilmente danneggiate con nuove di analoghe caratteristiche idrauliche, ma con miglioramenti qualitativi nei materiali, (per esempio utilizzo di tubi in P.E. corrugato ad alta resistenza con giunti di tenuta stagna di alta qualità e diametro interno di 300 mm. pari all'esistente gres-ceramico, con miglioramento di tenuta idraulica e prestazioni di portata), ovvero tramite recupero funzionale di esistenti pozzetti di ispezione o risistemazione di attraversamenti fluviali e relative opere di protezione.

Per tali opere, al tempo della loro realizzazione, erano state sviluppate le opportune indagini geologiche, geotecniche ed idrauliche; erano state ottenute le autorizzazioni degli enti allora competenti; ovvero erano state compiute le approvazioni di rito delle varie realizzazioni, anche con opportune conferenze dei servizi. E' da valutare che la realizzazione del sistema fognario centrale di Calizzano (collettore principale, impianto di depurazione e maggioranza dei collettori secondari) si è sviluppato a partire dalla seconda metà del 1990 sino a concludere gli ultimi interventi nel 2010 / 2011 (secondo lotto depuratore, collegamento con rete di Bardineto etc.).

L'insieme delle opere, frazionate in molteplici interventi, è originato da una svariata serie di progettazioni le cui copie ed iter sono disponibili presso l'archivio comunale dell' U.O. Tecnico di Calizzano. In tali elaborati, definitivi ed esecutivi, complessivamente visionati dal sottoscritto professionista all'interno dello sviluppo della fattibilità e della formazione del presente definitivo - esecutivo, sono presenti dettagliati elementi di progetto di tutte le parti del sistema fognario, dell'impianto di depurazione in località Caragna, nonché delle varie opere di sistemazione delle sponde fluviali (scogliere) che hanno pertinenza, interesse ed interazione con le fognature.

Nei vari progetti sono presenti gli studi geologici generali e specifici delle aree interessate ed opere realizzate; comprese le verifiche idrauliche delle condotte nelle varie condizioni di esercizio oltre che delle varie opere di protezione spondale e di attraversamento che hanno contraddistinto i vari interventi.

Negli archivi comunali sono presenti copie di una vasta serie di progettazioni che hanno originato la costruzione del sistema fognario comunale.

A partire dalle prime realizzazioni degli anni 60 e 70 riguardanti semplici schemi delle fognature nere e miste interne ai centri abitati, al tempo confluenti in un elevato numero di semplici impianti di sedimentazione primaria, si è passati negli anni 80 e soprattutto negli anni 90 a sviluppare progettualità tendenti all'unificazione degli scarichi, graduale eliminazione delle vasche di sedimentazione periferiche e previsione di un depuratore centrale.

A seguito di generali finanziamenti nella seconda metà degli anni 90 fu possibile realizzare un unico collettore di fondovalle in grado di raccogliere gli scarichi di tutti i principali insediamenti urbani e farli confluire in un depuratore a fanghi attivi (originariamente composto da due sezioni da circa 3.000 ab. eq. ciascuna). Nel caso si richiamano i relativi progetti di "1° e 2° lotto" ed altri minori, nei quali si ritrovano tutti gli atti tecnici e le relazioni specialistiche che hanno potuto rilevare interesse per le nuove progettazioni di ripristino.

Successivamente fu acquisito un ulteriore importante finanziamento che permise la unificazione e razionalizzazione dei sistemi fognari dei Comuni di Calizzano e Bardineto tramite la progettazione ed esecuzione di una condotta di riunione tra i due territori comunali (da Bardineto alla frazione Mereta), oltre alcuni ampliamenti e sistemazioni per raccogliere scarichi di nuclei periferici quali frazione Frassino, zona Tomaloni, zona Durante ed altri; in tale progetto (datato aprile 2007) era stato previsto il potenziamento dell'impianto di depurazione con una terza linea funzionale utile a smaltire i maggiori carichi provenienti dal Comune di Bardineto; con tale realizzazione l'impianto acquisì l'attuale fisionomia a tre linee per una potenzialità complessiva di 9.000 ab. eq..

Dalla analisi e visione del citato complesso di progettazioni e da quanto esistente sul territorio si sono tratti gli elementi fondamentali utili alla redazione della citata fattibilità; dall'analisi di tali atti si sono anche tratte tutte le informazioni utili a meglio conoscere ed inquadrare la situazione del sistema fognario comunale.

Le opere esistenti, conseguentemente i loro ripristini o ricostruzione, sono da considerarsi compatibili con le normative urbanistiche, paesaggistiche e quant'altro, anche perché per la quasi totalità sono ricostruzioni delle esistenti opere.

Tutte le richiamate opere sono in esercizio da almeno un ventennio; l'ultimo intervento di ampliamento del depuratore (costruzione terza linea – progetto esecutivo aprile 2007) ha compiuto un decennio; il tutto con pieno soddisfacimento delle esigenze del territorio, sia per quanto allo smaltimento delle portate reflue sia per quanto riguarda i risultati qualitativi della depurazione.

Il sistema creato è ormai consolidato e ritenuto collaudato ed ottimale all'esercizio a cui è adibito.

Negli anni, salvo conseguenze degli eventi alluvionali minori succedutesi con una certa continuità e già in parte risanate, il sistema è stato interessato da continuative gestioni e manutenzioni

Programmate che ne hanno permesso il mantenimento in buone condizioni di funzionamento.

Le condotte e gli attraversamenti fluviali, soprattutto relativamente al collettore principale, avevano già subito qualche negativo influsso da precedenti alluvioni che ne avevano danneggiato alcuni pozzetti e protezioni riuscendo ad infiltrarsi nelle tubazioni con parziali intasamenti, sovra-pressioni e rovinio di parti edili di pozzetto e scogliere.

Negli anni e nei limiti dei finanziamenti disponibili erano stati eseguiti puntuali ripristini ed era stata mantenuta la corretta funzionalità del sistema.

Anche dopo l'allacciamento degli scarichi provenienti dal Comune di Bardineto la situazione era rimasta positivamente inalterata con costanza di periodica gestione da parte del Comune di Calizzano; tutti gli accertamenti qualitativi sullo scarico depurato e sulle condizioni di funzionamento del complesso impianto di depurazione non hanno mai evidenziato problematiche ed appunti da parte degli Enti preposti al controllo (n.d.r. Comune di Calizzano).

Le aree interessate dai ripristini e/o ricostruzioni non risultano nella loro generalità sottoposte a vincolo idrogeologico ex R.D. 3267/1923, nel successivo punto 9) si evidenzia una modesta porzione di intervento interessata da "vincolo idrogeologico"; la stessa è comunque interessata da ricostruzione in sede (loc. Vetria / Maritani).

Per quanto riguarda altri vincoli quali quello paesistico inerente alla vicinanza (150 mt.) a corsi d'acqua iscritti (ex T.U. 490/99 art. 146 e succ. modif.) si precisa che tutte le opere previste nella fattibilità, e conseguentemente nella fase definitivo – esecutiva e più innanzi descritte, trattano ricostruzione, senza sostanziale mutazione, di opere a rete interrato, riordino e ricostruzione di opere di protezione spondale esistenti già autorizzate ed altro non ricadente nelle casistiche che richiedano specifiche autorizzazioni; anche relativamente alle verifiche di interesse archeologico si evidenzia che gli scavi previsti, peraltro di non rilevante estensione ed importanza, si compiranno lungo allineamenti, quote di profilo e terreni già interessati in passato dalle precedenti pose delle condotte, oggi danneggiate; non pare quindi esserci alcuna opportunità ed interesse archeologico a riguardo.

Parimenti e per gli analoghi motivi, anche l'esame dello strumento urbanistico comunale non ha evidenziato condizioni ostative alla realizzazione degli interventi di cui alla fattibilità ed alle successive fasi progettuali.

La fattibilità ha delineato le linee sommarie degli interventi secondo quanto evidenziatosi nel periodo post alluvionale e sulla base degli accertamenti /interventi già messi in opera dal Comune; nelle più avanzate fasi della progettazione (definitiva / esecutiva) si sono riscontrate maggiori precisazioni sulle opere da eseguire con conseguenti modifiche od ottimizzazioni il cui assenso e/o rispetto dei vincoli presenti deve comunque essere valutato dall'Ente Comunale.

In conseguenza alle evidenze progettuali e nei limiti finanziari decisi dalla Regione Liguria si è redatto un computo metrico ed una valutazione sommaria che ha identificato un fabbisogno

economico pari ai già citati €.850.800,32; nel seguito si riporta il conseguente quadro degli interventi e delle somme a disposizione (fattibilità).

<b>Riepilogo generale interventi (lavori ed oneri della sicurezza)</b>			
•	Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona ponte Caragna – Chiusa-Idroelettrica	€.	67.300,00
•	Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Madonnetta - Stagnacci	€.	75.700,00
•	Lavori di rifacimento tratti linee fognatura in zona Mereta	€.	68.900,00
•	Lavori di rifacimento muro di contenimento e tratto linea fognatura in zona Capoluogo – Ponte Nuovo	€.	121.800,00
•	Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Frassino	€.	21.300,00
•	Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Pasquale -Rio Valle	€.	19.500,00
•	Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Vetria - Maritani	€.	41.100,00
•	Lavori di ripristino funzionalità impianto di depurazione in località Caragna	€.	60.000,00
•	Lavori di ripristino briglie e difese varie della fognatura in zone di attraversamento di corsi d'acqua	€.	61.600,00
•	Lavori di ripristino e revisione pozzetti di ispezione ed allaccio lungo linee fognatura	€.	42.800,00
Sommano in totale i lavori ed oneri della sicurezza previsti nello studio di fattibilità di cui €. 551.740,99 per lavori a base di appalto ed €. 28.259,01 per oneri sicurezza		€.	<b>580.000,00</b>
•	Importo lavori studio di fattibilità (luglio 2017)	€.	580.000,00
<b>B)</b>	Importo lavori somma urgenza al netto (1° intervento di cui al Verbale di Somma Urgenza Prot. n. 3093 del 06.06.2017)	€.	81.100,00
<b>Sommano in totale i lavori A) + B) comprensivi degli oneri della sicurezza</b>		€.	<b>661.100,00</b>
<b>Somme a disposizione</b>			
<b>1)</b>	Spese per gestione tecnica onnicomprensive (10% su €. 661.100,00)	€.	66.110,00
<b>2)</b>	Per I.V.A. 22% sulle spese tecniche (pari a €. 66.110,00)	€.	14.544,20
<b>3)</b>	Per I.V.A. 10% sui lavori (pari a €. 661.100,00)	€.	66.110,00
<b>4)</b>	Spese / incentivo R.U.P.	€.	7.500,00
<b>5)</b>	Lavori in economia I.V.A. compresa	€.	8.500,00
<b>6)</b>	Per oneri imprevisti, varie ed arrotondamento	€.	26.936,12
<b>Tornano in totale i punti 1)+2)+3)+ 4)+5)+6)</b>		€.	<b>189.700,32</b>
<b>Sommano in totale complessivo: Lavori ed oneri della sicurezza oltre somme a disposizione</b>		€.	<b>850.800,32</b>

## **6) Previsioni del progetto definitivo - esecutivo**

In conseguenza delle risorse finanziarie messe a disposizione per l'esecuzione delle opere, sulla base delle varie indicazioni scaturite dalla fattibilità, dagli interventi di somma urgenza eseguiti oltre che dalle indicazioni dei competenti servizi comunali, il sottoscritto professionista, incaricato della fase definitivo – esecutiva ha individuato i principali interventi che necessitano per il ripristino funzionale dei collettori fognari e dell'impianto di depurazione posto in località Caragna del comune di Calizzano.

Al fine di identificare quali-quantitativamente le opere e valutarne i costi di ripristino / ricostruzione ha composto un attento e dettagliato computo metrico suddividendo gli interventi per zona e tipologia di lavorazione; per lo sviluppo della fase definitivo – esecutiva; la descrizione delle opere comprese nell'attuale fase di progettazione saranno dettagliatamente descritte nei successivi capitoli, al fine di non effettuare delle inutili precisazioni;

La quasi totalità delle descrizioni e dei prezzi utilizzati ed applicati è stata tratta da Prezzario Regionale Opere Edili in vigore (\*edizione 2017 in vigore dal 01 luglio 2017) oltre ad una limitata serie di descrizioni tratte da Prezzari Regionali Opere Edili delle precedenti edizioni (\*\*edizione 2016 in vigore dal 30.06.2016 / \*\*\*edizione 2014 in vigore dal 01.04.2014) oltre formazione analitica di alcune lavorazioni specifiche e di alcune acquisizioni, allestimenti e posa di macchinari ed opere elettromeccaniche. La valutazione è stata completata e riassunta in un quadro riepilogativo suddiviso secondo le istruzioni degli U.O. Comunali.

Nelle somme di cui al complessivo finanziamento è stato anche inserito l'importo netto dei lavori di cui al 1° intervento di somma urgenza relativo al verbale di S.U. n. 3093 del 06.06.2017 finanziato (con €. 95.671,26) parte del contributo regionale più volte richiamato così come riportato al momento della redazione della perizia.

A seguito approvazione dello studio di fattibilità prima di avviare la fase definitivo - esecutiva è stato necessario attendere l'approvazione da parte della Regione Liguria circa l'utilizzo di una limitata parte del finanziamento (inizialmente inerente al solo intervento ID#302COD#343) anche per il ripristino di alcuni collettori secondari ricompresi nell'intervento ID#306COD#344.

Tale approvazione è pervenuta al Comune di Calizzano con specifica nota della Regione Liguria del 11.04.2018, conseguentemente il Responsabile del Procedimento ha comunicato al sottoscritto professionista, già preventivamente incaricato, l'avvio della fase definitivo – esecutiva del progetto. Considerate le componenti ed i presupposti delineati nella fattibilità il Responsabile del Procedimento ha ritenuto possibile riunire la progettazione in un'unica fase, anche al fine di contenere i tempi realizzativi complessivi.

Il sottoscritto professionista ha quindi proceduto ad una serie di integrative visite sopralluogo al fine di verificare le attuali condizioni degli impianti e dei luoghi di cantiere.

Ha quindi redatto i rilievi integrativi e la raccolta di informazioni ritenute opportune procedendo alla definizione della fase definitiva ed esecutiva dei vari interventi.

Particolare riguardo è stato posto relativamente alla ricostruzione di un tratto di argine a protezione della fognatura nera posta in destra al fiume Bormida, subito a monte dell'esistente ponte di accesso principale al Capoluogo.

Si sono svolte ulteriori analisi circa le condizioni impiantistiche ed operative del depuratore principale posto il località Caragna. Si sono sostanzialmente confermate le analisi e previsioni della fattibilità rendendosi solamente necessari degli affinamenti delle previsioni, si è ritenuto mantenere gli stessi accorpamenti dei previsti interventi anche in riferimento ai luoghi di intervento e alla tipologia delle opere da realizzare.

Sono stati approfonditi gli aspetti geologici e geotecnici e si sono sviluppate le relazioni di calcolo inerenti le opere strutturali in c.a.; si sono quindi composte le documentazioni necessarie alla formazione della progettazione definitivo – esecutiva compreso il computo metrico estimativo già citato, il Piano di Sicurezza ai sensi del D.lgs 81/2008 e s.m.i., il fascicolo ed il piano di manutenzione dell'opera.

Nel seguito del presente capitolo si procede alla sintetica descrizione delle opere previste nel presente progetto suddivise per area e tipologia, anche con riferimento alle tavole grafiche di corredo.

### **6.1) Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona ponte Caragna – Chiusa-Idroelettrica** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 11)

In ragione Caragna in una zona a monte del ponte Provinciale sulla S.P. 490 ed a valle di una esistente briglia con captazione idro-elettrica posta sul fiume Bormida la condotta fognaria in gres ceramico del diametro interno di 300 mm è risultata fortemente danneggiata ed in parte erosa per un tratto di circa 100 mt. di cui oltre 47 mt. già ripristinati con la somma urgenza. In sponda sinistra a valle della briglia le acque hanno completamente asportato il rilevato ripario creando una zona di svuotamento al di sotto della condotta con conseguente rottura della stessa nei giunti e nei bauletti di rivestimento; si evidenziano ancora perdite ovvero infiltrazioni di acqua fluviale e/o di falda proveniente dalla briglia e da una vicina bialera. Necessita il completamento della messa in sicurezza del tratto con sostituzione / ricostruzione della tubazione danneggiata; nel tratto posto immediatamente a monte dell'esistente pozzetto recentemente ristrutturato. L'intervento utile al ripristino del complessivo trasporto dei reflui all'impianto di depurazione consisterà nella messa in sicurezza con ricostruzione e protezione della parte di condotta posta tra la briglia e detto pozzetto intermedio; sarà necessaria la ricostruzione del tratto irrimediabilmente sprofondato con la posa di

una nuova condotta definitiva, convenientemente consolidata, che colleghi la tubazione in uscita dalla briglia idro-elettrica e l'indicato pozzetto a monte del ponte della S.P. 490.

In primo luogo è necessaria la demolizione del tratto di condotta danneggiata comprese alcune propagini di un solettone in c.a. posto nelle immediate vicinanze della briglia. La lunghezza dell'intervento è pari a circa mt. 55; per il consolidamento e la protezione della sponda sx erosa dall'evento alluvionale sarà necessaria la ricostruzione di una scogliera in massi naturali cementati di sottofondazione della condotta con indicativa altezza di circa mt. 2.50 e sezione trapezoidale con base della larghezza di circa mt. 2.50 e testata pari a circa mt. 1.50; da sondaggi effettuati la scogliera sarà fondata su di un basamento di roccia esistente.

Su tale testata in massi sarà posizionato il nuovo tratto di collettore fognario in rifacimento con fornitura e posa di tubazione in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 350 mm e diametro utile interno di 300 mm, classe di rigidità tipo SN 16 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta (guarnizione bentonitica); la condotta, di diametro, giacitura e prestazioni analoghe all'esistente, sarà protetta e contenuta entro un cordolo rinforzato con armatura e reti in acciaio della sezione di almeno 70x70 cm.. Considerando il parallelismo con il Fiume Bormida sono inoltre previsti tutti i noli di mezzi e le prestazioni di mano d'opera necessari alla movimentazione degli accumuli alluvionali di materiale litoide nella zona di posa del tubo, anche per la sistemazione provvisoria dell'alveo con creazione pista provvisoria di cantiere e canale di deviazione delle acque. Tutte le lavorazioni da effettuarsi in alveo saranno eseguite adottando le opportune cautele e predisposizioni al fine di evitare qualsiasi danno all'ittio-fauna, che dovrà essere preventivamente allontanata dalle zone interessate dalle opere; a lavorazioni ultimate si provvederà al ripristino definitivo dell'alveo come in preesistenza.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 62.189,45 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

## **6.2) Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Madonnetta – Stagnacci** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 11)

In tale area, posta immediatamente a valle del Capoluogo, più tratti del collettore principale in gres porcellanato del diametro interno di 300 mm sono stati completamente asportati e danneggiati a seguito di completo allagamento di ampie aree laterali al Fiume Bormida con conseguenti sovrappressioni ed intasamenti.

I reflui costituenti buona parte degli importanti scarichi del Capoluogo e delle zone abitate poste a monte sono fuoriusciti dai vari pozzetti asportati con dispersione sui terreni privati; a causa di una depressione creata dall'alluvione dopo un lagunaggio gli stessi si erano incanalati verso il vicino Fiume Bormida; con intervento di somma urgenza si era riusciti ad attuare la provvisoria sostituzione dei principali brevi tratti di condotte asportate e si sono parzialmente eliminate le

occlusioni presenti lungo le condotte distribuite in un tratto di circa 400 mt.. Era stato necessario il ripristino di n. 3 pozzetti di ispezione, con idro-lavaggi ed espurghi che, nell'insieme, hanno permesso il provvisorio ripristino del deflusso a valle dei liquami verso l'impianto centrale di depurazione.

Dalle verifiche e dalle prove funzionali effettuate durante le somme urgenze si è potuto accertare che un importante tratto della condotta in gres ceramico (diam. 300 mm.) è stata irreparabilmente danneggiata sia dal trasporto solido di pietrame e limi e sia dalle notevoli sovra-pressioni e spostamenti di masse e rilevati; molti giunti indagati sono risultati lesionati e non più idonei alla complessiva tenuta idraulica.

Anche alcuni pozzetti hanno presentato spostamento degli elementi con evidenza di perdite ed infiltrazioni dalla falda.

In sede di fase definitivo – esecutiva si rende indifferibile la ricostruzione di una lunga porzione del collettore principale con fornitura e posa in opera di circa mt. 330 di tubazione in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 350 mm e diametro utile interno di 300 mm, classe di rigidità tipo SN 16 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta (guarnizione bentonitica).

La condotta sarà posta in un apposito scavo in trincea della sezione media variabile da mt. 0.80/1.20 x h var. 1.50/2.50, completa di sottofondo in cls di qualità dello spessore di almeno cm 15 oltre bauletto di rivestimento e protezione della condotta sempre in cls delle dimensioni indicative di cm. 70 x h 55.

Completano l'esecuzione la creazione di n.4 nuovi pozzetti di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm. 100x100 ed altezza variabile secondo esigenza, completi di idonea piastra di copertura e chiusino in ghisa sferoidale a tenuta stagna classe D 400, il tutto posto in opera con i necessari getti di consolidamento in cls e le sigillature atte a renderli perfettamente impermeabili alle presenti acque di falda.

Tramite nolo di idonei mezzi meccanici saranno ripristinate le condizioni originarie delle aree interessate dal cantiere. La giacitura delle condotte (pendenza utile della tratta di interconnessione nell'ordine del 2.5/4 per mille) sarà uguale a quanto già in essere; le prestazioni idrauliche saranno analoghe, se non superiori, all'esistente stante la migliore qualità e scorrevolezza delle previste tubazioni.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 76.621,34 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

**6.3) Lavori di rifacimento tratti linee fognatura in zona Mereta** (riferimento tavole grafiche n. 2  
– 3 – 4 – 5 – 11)

Il tratto di condotta che proviene dal Comune di Bardinetto, nella zona a monte ed a valle dell'abitato della frazione Mereta posto lungo la riva destra del Fiume Bormida (zona a monte ed a

valle “Mobilificio Briozzo”) risulta quasi totalmente ostruita e danneggiata . In una prima fase degli interventi d’urgenza si era provveduto ad identificare i pozzetti di ispezione del collettore, con particolare riguardo all’attraversamento in briglia del Fiume Bormida; erano stati scoperti i pozzetti posti in sponda destra e sinistra con esecuzione di tentativi di idro-pulizia senza conseguire apprezzabili risultati in quanto la tubazione è interamente ostruita da ghiaia e pietre che non riescono ad essere rimosse.

Anche nella zona a valle del ponte di accesso al centro della frazione (riva sx del Fiume Bormida) si sono constatate rilevanti occlusioni di tratti di condotta. In una zona ove era avvenuta l’asportazione di un paio di pozzetti, pur effettuati interventi di somma urgenza che avevano provvisoriamente ripristinato il deflusso dei reflui, in oggi si sono nuovamente manifestati fenomeni occlusivi con temporanee interruzioni del servizio.

All’interno del primo intervento di urgenza, in parte finanziato con il contributo di cui alla presente generale fattibilità, si è prevista la ricostruzione dell’attraversamento fluviale posto a valle dell’edificio conosciuto ed identificato quale “Mobilificio Briozzo” oltre ulteriori idro-pulizie per ottenere il temporaneo funzionamento delle condotte; opere eseguite con parziale successo.

Dagli accertamenti effettuati è risultato antieconomico e non funzionale il proseguio di attività di idro-lavaggio in quanto si sono potute accertare ulteriori occlusioni e parziali rotture delle giunzioni (sovrapressioni); rendendo consigliabile la radicale sostituzione delle tratte e dei relativi pozzetti di ispezione che presentano tali radicate occlusioni.

E’ stata quindi prevista l’asportazione e ricostruzione di un tratto di condotta nella zona a monte del nucleo abitato posto in dx del Fiume Bormida (tratto di allaccio Comune di Bardinetto – nuovo attraversamento sotto “Mobilificio Briozzo”). A seguito di adeguati scavi in trincea (sezione media 0.80 x h 1.20) per una lunghezza complessiva di circa mt. 320.00 saranno fornite e poste in opera condotte in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 200 mm, classe di rigidità tipo SN 8 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta, poste in opera (su fondo di posa) e ricoperte in sabbione fine di cava (fondo e ricopertura min. cm 15). Completano le previsioni la fornitura e posa in opera di n.4 nuovi pozzetti di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm. 100x100 ed altezza variabile secondo esigenza, completi di idonea piastra di copertura e chiusino in ghisa sferoidale a tenuta stagna classe D 400, il tutto posto in opera con i necessari getti di consolidamento in cls e le sigillature atte a renderli perfettamente impermeabili alle presenti acque di falda.

Le condotte esistenti poste a monte e a valle hanno tipologia e diametro analoghi a quanto previsto per il loro rifacimento; la giacitura, pendenze e caratteristiche idrauliche saranno assolutamente compatibili con quanto già in essere, il tutto ampiamente collaudato secondo i carichi presenti.

Necessita di intervento ristrutturativo anche la zona posta in riva sx a valle del ponte comunale di accesso alla frazione; in tale area la violenza delle acque ha danneggiato per circa 10.00 mt di lunghezza ed altezza di circa mt. 3.00 una scogliera posta a protezione della sponda e della condotta fognaria; sono stati inoltre danneggiati due pozzetti lungo linea e una tratta di tubazione della lunghezza di circa 50 mt.

E' stato quindi previsto il ripristino, rimontaggio ed integrazione di detta scogliera in riva sx per la lunghezza di circa mt 10.00 x h. 3.00 con spessore alla base di circa mt 1.50 ed in testa di circa mt 1.00, compreso cordolo di testata in cls e predisposizione al futuro sistema di protezione anti-caduta (ringhiera in legno).

Si è quindi prevista la ricostruzione di un tratto di collettore fognario per una lunghezza di circa mt. 50.00 con scavo in trincea di discreta profondità (circa mt. 3.00/3.20 con larghezza di almeno mt. 2.00) per il quale si valuterà il possibile impiego di cassetture e/o allargamento della sezione di scavo in base alla qualità e consistenza dei terreni riscontrati, fornitura e posa in opera di condotta in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 200 mm, classe di rigidità tipo SN 8 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta, posta in opera con fondo di posa e ricopertura in cls (fondo e ricopertura min. cm 15). Completano le previsioni la fornitura e posa in opera di n.1 nuovo pozzetto di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm. 100x100 ed altezza di circa mt. 3.00, completo di idonea piastra di copertura e chiusino in ghisa sferoidale a tenuta stagna classe D 400, il tutto posto in opera con i necessari getti di consolidamento in cls e le sigillature atte a renderli perfettamente impermeabili alle presenti acque di falda.

Completano le previsioni i necessari noli di mezzi meccanici e la mano d'opera per l'esecuzione degli scavi e delle sistemazioni provvisorie e definitive dell'alveo e del cantiere, anche per la sistemazione provvisoria dell'alveo con creazioni di piste provvisorie e canali di deviazione delle acque, oltre tutte le altre prestazioni per assicurare il ripristino del collegamento tra le linee di Bardineto con la rete reflua del Comune di Calizzano, compresi ampi idro-lavaggi dei tratti a monte ed a valle di ove si interverrà nelle ricostruzioni.

Tutte le lavorazioni da effettuarsi in alveo dovranno essere eseguite adottando le opportune cautele e predisposizioni al fine di evitare qualsiasi danno all'ittio-fauna che potrà essere preventivamente allontanata dalle zone interessate dalle opere.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 64.564,13 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

#### **6.4) Lavori di rifacimento muro di contenimento e tratto linea fognatura in zona Capoluogo**

– **Ponte Nuovo** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7a - 7b)

A seguito dell'evento alluvionale in corrispondenza del "Ponte Nuovo" del Capoluogo (sovrappasso del fiume Bormida e principale accesso al Capoluogo di Calizzano) è stato asportato un tratto del muro di difesa spondale posto in riva dx a monte della spalla del ponte.

Insieme al muro è stata asportata una cinquantina di metri del collettore fognario principale; tale collettore è a servizio di buona parte del centro abitato posto in dx del Fiume Bormida e allo stesso pervengono gli scarichi di varie frazioni (Bosco, Mereta) oltre i reflui provenienti dal Comune di Bardineto. Il crollo della muratura ha anche interessato un vicino edificio ed uno scarico di acque meteoriche provenienti dalla Strada Provinciale.

All'interno delle prime somme urgenze, per ovviare all'incontrollato scarico dei reflui nel corso d'acqua, era stata posta in opera una tubazione aerea temporanea che, a fronte di semplici precipitazioni atmosferiche ed aumento delle portate, è già stata interessata da rifacimento e riposizionamento.

Dietro indicazione dei servizi Comunali si è deciso di ovviare a tale situazione tramite la idonea ricostruzione del tratto di muro d'argine a definitiva protezione di una nuova condotta fognaria.

In tal senso effettuati i rilievi del caso e ricalcando i pregressi ed idonei allineamenti tra la difesa spondale a monte e il filo esterno della spalla del ponte si sono definite le principali caratteristiche del nuovo muro. Si è quindi prevista la ricostruzione di un nuovo muro di sostegno in cemento armato della lunghezza di circa mt. 40.00 con altezza variabile tra 3.00 e 3.50 mt. oltre sezione di fondazione. La struttura avrà uno spessore della testa pari a circa 40 cm. mentre all'incastro con la fondazione avrà spessore di circa 70 cm. Il cordolo di fondazione, della sezione di circa 140 x 70 cm, posto a quota del sub-alveo del Fiume Bormida, sarà ancorato e sotto-fondato ad una palificata infissa nel sub-strato roccioso.

Sulla base delle verifiche effettuate durante il consolidamento del contiguo edificio per la sua sicura fondazione si è ritenuto sufficiente l'esecuzione di una serie di pali con interasse di circa 70/75 cm. con perforazione del tipo a roto-percussione a distruzione di nucleo, diametro del foro pari a circa 180 / 200 mm, profondità di perforazione pari a circa mt. 5.50, armatura metallica del palo in acciaio del diametro di 139.7 mm spessore 8 mm. (lunghezza effettiva mt. 6.00) oltre idoneo getto di intasamento eseguito con iniezione di malta cementizia dosata a 600 kg/mc. Dalle relazioni di calcolo di cui all'All. 2 e tavole grafiche n. 6 - 7a - 7b si evincono i dimensionamenti, le verifiche ed i grafici esecutivi delle opere.

A tergo del muro atto a ricostituire la difesa spondale sarà costituito idoneo riempimento in materiale arido e pietrame all'interno del quale, previo consolidamento, sarà posizionata la nuova condotta fognaria in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 315 mm, classe di rigidità tipo SN 8 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta, protetta (rinfianco e ricopertura) in

un bauletto di sabbia fine di cava, per una lunghezza complessiva di circa mt 30, in forma analoga alle collaudate preesistenze.

Il successivo tratto di condotta (per una lunghezza di circa 10 mt sempre di tipologia analoga al precedente) posto in aderenza della spalla del ponte sarà protetto da un cordolo / bauletto in cls armato delle dimensioni indicative di circa cm 60 x 60, adeguatamente ancorato alla parete della spalla.

Completano le previsioni le minute sistemazioni, la demolizione e smaltimento delle opere murarie collassate, la costruzione delle ispezioni (pozzetto con chiusino in ghisa), la sistemazione dell'alveo fluviale nel tratto interessato dal cantiere tramite nolo di mezzi meccanici e prestazioni di mano d'opera. Anche in questo caso dovrà essere preservata e protetta l'ittio-fauna presente nel tratto di Fiume Bormida interessato dai lavori.

Relativamente a tale realizzazione è stata effettuata verifica del dimensionamento, valutazioni geotecniche e di calcolo come inserito nell'Allegato 2.

Dal punto di vista idraulico / idrogeologico la ricostruzione della difesa spondale non modificherà il libero deflusso delle acque fluviali e non creerà alcun effetto negativo e/o modificativo all'assetto morfologico fluviale.

La sua edificazione permetterà di ricostruire e mettere in definitiva sicurezza un importante tratto del collettore fognario principale, oltre una zona interessata da un edificio residenziale e dalla spalla dx. del principale ponte di accesso al capoluogo (ponte nuovo da S.P. n. 490 a Piazza San Rocco).

Per la sua realizzazione sarà presentata apposita istanza autorizzativa ai competenti uffici della Regione Liguria.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 133.506,43 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

#### **6.5) Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Frassino** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 11)

In frazione Frassino, immediatamente a valle di un edificio comunale (ex Colonia), si è manifestata una forte erosione della sponda sx del Torrente Frassino con scalzamento e dissesto di un tratto di circa mt. 30 di fognatura urbana; si è così reso necessario prevedere la sua ricostruzione tramite fornitura e posa in opera di una nuova condotta in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 200 mm, classe di rigidità tipo SN 8 Kn/Mq con giunti elastici a doppia tenuta, posta in opera (su fondo di posa e ricopertura) con sabbione fine di cava (fondo e ricopertura cm 15).

Si è prevista la fornitura e posa in opera di n.1 nuovo pozzetto di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm. 80 x 80 completo di chiusino in ghisa sferoidale a tenuta stagna classe D 400, il tutto posto in opera con i necessari getti di

consolidamento in cls e le sigillature atte a rendere il pozzetto perfettamente impermeabile alle venute esterne di acqua. E' previsto inoltre il ripristino della protezione spondale (scogliera) in riva sx del Torrente nella zona interessata dal fenomeno erosivo, anche al fine di non permettere il suo ampliamento con interessamento di un ulteriore tratto di linea fognaria; si è prevista la ricostruzione di un tratto di scogliera della lunghezza di circa mt. 40.00 ed altezza media di circa mt. 2.50 oltre fondazione, con spessore di testa di circa mt. 1.00 ed alla base di circa mt. 1.50.

Completano le previsioni i necessari noli di mezzi meccanici e mano d'opera necessari per la sistemazione dei terreni e dell'alveo; le opere ricostruttive previste sono da considerarsi al di fuori dell'ambito demaniale del Torrente Frassino.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 21.163,63 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

#### **6.6) Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Pasquale - Rio Valle** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 11)

L'evento alluvionale ha interessato la fognatura nera posta lungo le rive del Torrente Valle all'interno del Centro Urbano di Calizzano.

E' stato asportato un vasto tratto in riva sx a monte del ponte della ex S.S. n. 490 (ora traversa comunale interna); tramite intasamento e parziale asportazione ha anche interessato un tratto di condotta posta lungo la riva sx e la relativa briglia di attraversamento posta più a valle, in corrispondenza dell'allaccio al collettore principale.

Con intervento di somma urgenza era stata ripristinata la condotta e le relative protezioni spondali poste in riva dx del rio, eliminando così gli sversamenti diretti dei reflui nel corso d'acqua.

Effettuati gli opportuni accertamenti l'U.O. Tecnico comunale ha verificato le critiche situazioni in cui versa (intasamento / ostruzione e parziale asportazione) un tratto del collettore posto in sx alveo ed il relativo attraversamento; nel presente progetto definitivo - esecutivo è quindi stato disposto il suo rifacimento.

In tal senso si è prevista la ricostruzione di un tratto di collettore della lunghezza complessiva di circa mt. 80.00 con scavo in trincea (dimensioni di circa 0.80 x 1.50) e posa di un nuovo tubo in P.E. del tipo a doppia parete strutturata del diametro esterno di 160 mm, classe di rigidità tipo SN 8 kn/mq con giunti elastici a doppia tenuta, posta in opera con fondo di posa e ricopertura in cls (fondo e ricopertura min. cm 15); completano le previsioni la fornitura e posa in opera di n.3 nuovi pozzetti di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm. 80x80 ed altezza di circa mt. 1.50, completi di chiusini in ghisa sferoidale a tenuta stagna classe D 400, il tutto posto in opera con i necessari getti di consolidamento in cls e le sigillature atte a renderli perfettamente impermeabili alle presenti acque di falda.

Sarà ricostruita la briglia di attraversamento danneggiata compresa la sostituzione della condotta fognaria, con smontaggio dell'esistente, integrazione dei necessari massi di protezione e rimontaggio del tutto compreso nuovo cordolo in cls armato delle dimensioni indicative di mt. 0.70 x 0.70 e lunghezza di circa mt. 15.00 a protezione della nuova tubazione in P.E.A.D. diam. 200 mm. tipo PN 3,2 / SN4 SDR 26.

Completano le previsioni il nolo di mezzi meccanici e l'utilizzo di mano d'opera necessari alle sistemazioni dell'alveo, dei terreni e delle sponde fluviali interessate dai lavori.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 18.937,34 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

**6.7) Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Vetria – Maritani** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 5 – 11)

Immediatamente dopo l'evento alluvionale e durante le varie fasi di somma urgenza si sono registrati diversi danni da occlusione e danneggiamento lungo l'importante collettore principale di collegamento della frazione Vetria, loc. Maritani e Barbassiria al centrale impianto di depurazione in località Caragna.

Dopo attente verifiche si è identificata una sua occlusione con danneggiamento di tubi e pozzetti nella zona del collettore posto lungo la strada comunale per la frazione Vetria, in corrispondenza del bivio per la loc. Maritani; in tale zona, con prolungati interventi di auto-espurgo, si è cercata la riattivazione della linea, ma la tipologia e l'importanza delle occlusioni hanno reso vani i tentativi.

Si è quindi decisa la sostituzione in sede del tratto di condotta per una lunghezza di circa 192.00 mt. compresi n. 5 pozzetti di ispezione in C.A.V. di tipo prefabbricato delle dimensioni interne in pianta di cm 80 x 80 completi di chiusini in ghisa di tipo carrabile a tenuta stagna classe D 400.

A seguito di opportuno scavo in trincea (larghezza media cm. 60 / 80 e profondità media cm. 120) sarà posta in opera una nuova condotta in Polietilene ad Alta Densità - P.E.A.D. del diametro di 160 mm. tipo PN 3,2 / SN4 SDR 26 (di tipo analogo all'esistente ed idonea al trasporto delle portate reflue provenienti dai nuclei urbani posti a monte) convenientemente posata su fondo in cls e ulteriormente protetta da bauletto di sabbione fine di cava (ricopertura min. cm. 10/15), completano le previsioni il completo ritombamento della trincea di scavo in materiale arido stabilizzato e il ripristino superficiale della sede stradale in conglomerato bituminoso tipo binder.

A completamento ed integrazione dell'intervento è prevista la straordinaria manutenzione, con consolidamento strutturale e miglioramento della tenuta idraulica, di una serie di pozzetti di ispezione esistenti (n. 30) lungo l'intera linea Vetria – Maritani / Caragna, le cui teste e corpi interni sono stati interessati e danneggiati dagli eventi alluvionali occorsi.

Completano le previsioni gli opportuni noli di macchine operatrici (compreso auto-espurgo) e le prestazioni di personale specializzato necessarie per le varie minute sistemazioni e riallacciamenti alle linee esistenti.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 37.625,45 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

**6.8) Lavori di ripristino funzionalità impianto di depurazione in località Caragna**  
(riferimento tavole grafiche n. 2 – 3 – 4 – 10)

L'impianto di depurazione centrale posto a valle della frazione Caragna, benchè non soggetto a diretta esondazione, è risultato danneggiato a causa del materiale eterogeneo trasportato dal collettore principale interessato da varie rotture ed intasamenti. Tale materiale confluito nella stazione di sollevamento dell'impianto ha causato il suo completo allagamento con conseguente rottura e/o malfunzionamento di alcune apparecchiature elettromeccaniche sommerse poste sia nella stazione di sollevamento che nelle vasche di trattamento. Le acque e gli allagamenti hanno creato malfunzionamenti a parte dell'impianto elettrico e dei sistemi elettronici di controllo e comando dell'intero sistema; si sono prodotti una serie di danneggiamenti diretti a componenti elettriche / elettroniche ed elettromeccaniche.

Durante le fasi di somma urgenza si è operato al ripristino di una parziale funzionalità dell'impianto per l'attivazione di almeno due linee ossidative (la n. 2 e la n. 3) oltre la parziale sistemazione del sistema di controllo di livello della stazione di sollevamento.

Valutate le condizioni attuali dell'impianto e quanto eseguito relativamente alle somme urgenze sono emerse le necessità di ripristino definitivo del sistema al fine di garantire la completa attivazione delle tre linee ossidative, della fase di grigliatura e sollevamento, nonché della linea di trattamento fanghi.

In tal senso nella presente progettazione sono stati previsti una serie di interventi di sistemazione che permetteranno di conseguire tale completa riattivazione dell'impianto.

Nel dettaglio si sono previste le seguenti opere:

- a) Quadro generale di controllo e comando impianto - Sistemazione quadro elettrico / elettronico con fornitura, posa in opera e programmazione di nuovo P.L.C. multi-canale completo di pannello LCD compatibile con sistema software/hardware già implementato nel quadro/sistema (tipo Siemens od analogo), con controllo di tutte le funzioni delle tre linee esistenti oltre trattamento fanghi, programmazione dei tempi di funzionamento delle varie utenze (aeratori, sedimentazione, ricicli etc.), collegamento funzionale ad impianto di avviso telefonico di tipo cellulare (U.M.T.S.) od analoghi per malfunzionamento, blocchi macchine, carenze di rete etc.; sostituzione dell'esistente impianto telefonico e sistema di avviso danneggiato con uno nuovo ed aggiornato di tipo compatibile al nuovo software gestionale del quadro, compresa antenna

esterna, scheda SIM di comunicazione idonea ai segnali locali, il tutto compreso ogni collegamento, verifica funzionale delle elettroniche esistenti, verifiche di compatibilità oltre a prove di funzionamento globali del sistema, consegna di copia manuale di istruzioni circa l'uso del nuovo software installato, manuali di uso e manutenzione di ogni apparecchiatura fornita ed installata ed ogni altro onere per dare il tutto perfettamente funzionante ed integrato con quanto esistente, completo di certificazioni a cura di tecnico e/o ditta specializzata abilitati.

Verifica generale impianto elettrico esistente presente all'interno dell'impianto di depurazione, compreso ogni quadro e sotto-quadro, sia per quanto riguarda forza motrice, illuminazione interna ed esterna e servizi minori, oltre l'intero sistema di messa a terra, controllo funzionalità e sicurezza dell'impianto comprese tutte le necessarie misurazioni di controllo dei punti di messa a terra.

- b)** Stazione di sollevamento – Esecuzione di idro-pulizia ed espurgo della vasca stazione di sollevamento con asportazione fanghi e residui dal fondo della stessa per permettere lo smontaggio e revisione del gruppo pompe di sollevamento (n. 6), pozzetti di raccolta schiume e surnatanti, oltre pozzetti di contenimento pompe di riciclo linee 1 – 2 – 3, compresa linea cloratore ed altre vasche con evidenza di sedimenti alluvionali.
- c)** Intervento di sistemazione, pulizia ed integrazione ai fissaggi del sistema di paratoie, canale scolmatore e passerella nella zona della stazione di sollevamento dell'impianto ove è posta la tubazione principale di ingresso, compresa raddrizzatura di alcuni elementi metallici danneggiati, sigillatura con resine speciali bi-componenti dei telai e degli inghisaggi oltre a ripristini minori.
- d)** Sostituzione di una pompa sommersa danneggiata posta nella stazione di sollevamento dell'impianto, compreso relativo piede di accoppiamento e collegamenti stagni al sistema elettrico esistente; la pompa sommergibile per acque reflue dovrà avere caratteristiche (quali / quantitative) analoghe a quella in sostituzione, ovvero assicurare una portata pari ad almeno mc/h 70/80 a circa mt 12.00 di prevalenza, potenza indicativa kw 4/5, con girante antibloccaggio a canale aperto (DN 100) per acque reflue, motore 400V/1450 giri min; il tutto compreso fornitura e posa in opera del relativo piede di accoppiamento rapido compatibile con il sistema di guide e catene di sollevamento in essere o eventuale loro sostituzione.
- e)** Esecuzione di ripristino funzionale griglia automatica su canale di ingresso depuratore (zona stazione di sollevamento) con smontaggio e sostituzione perno di trazione superiore, pulizia e controllo catena di movimento motoriduttore e sistema di sicurezza.
- f)** Straordinaria manutenzione ai locali della stazione di sollevamento e trattamento fanghi allagati e danneggiati da depositi alluvionali tramite pulizia e riordino materiali, allontanamento e smaltimento materiali danneggiati ed irrecuperabili, pulizia pavimenti e rivestimenti, controllo

integrità e funzionalità impianto elettrico interno, completamento pulizia e verifica zone impianti tecnologici (locali pompe, locale nastro-prensa etc.), imbiancatura interna dei locali, controllo impermeabilizzazione copertura e cornicioni.

- g)** Area esterna, manufatti, tubazioni, condotte varie e pozzetti – Esecuzione di idro-pulizia ed espurgo rete tubazioni acque meteoriche interne ed esterne all'area impianto di depurazione, con controllo e pulizia cunette e pozzetti di raccolta per garantire un ottimale funzionamento del sistema di raccolta, collettamento e scarico delle acque meteoriche, pulizia generale di pozzetti, vasche e condotte esistenti sia per acque reflue che per acque meteoriche, ripristino di alcune porzioni di piazzale asfaltato sprofondato nei pressi di alcune condotte interrate andate in sovrappressione.
- h)** Lavori di manutenzione e pulizia alle vasche di aerazione e sedimentazione e relative canalette della linea 1 e 2 dell'impianto di depurazione con asportazione materiali litoidi e sabbie residuali da evento alluvionale, piccoli ripristini ai rivestimenti interni con idonea pitturazione a primer e mono-componente tipo Mapei Purtop 1000 e/o malta cementizia tipo Mapei Sewament 100, secondo il grado di rovina; esecuzione di stucature locali con malte tixotropiche tipo Mapei Mapegrout e/o Planitop. Il tutto per dare alle vasche interessate la massima funzionalità e il mantenimento della protezione delle murature in calcestruzzo armato; lavori da eseguire su puntuali zone ammalorate indicate dal gestore dell'impianto valutati in economia.
- i)** Linea trattamento fanghi – Sostituzione di un aeratore sommerso danneggiato presso la vasca di stabilizzazione aerobica fanghi con nuovo macchinario di tipo analogo all'esistente per prestazioni e qualità di servizio, con eventuale ottimizzazione al fine di diminuire il consumo di energia elettrica. In rapporto alla distribuzione dell'ossigeno l'attuale aeratore danneggiato da sostituire è di marca ABS tipo XTAK 901 CRPE 185/4 con potenza indicativa di KW 18/19, lo stesso potrà essere sostituito con altro aeratore sommerso di tipo analogo per caratteristiche e prestazioni a quelli già presenti in altre vasche di ossidazione dell'impianto; sulla base dei dati di cui all'originario progetto dell'impianto di depurazione la fase di digestione aerobica del fango (vasca con volume utile di mc. 250,00 . h. 2.50 mt.) necessita di almeno 285/300 kg/O<sub>2</sub>/d, l'aeratore sommerso dovrà soddisfare tale esigenza con un funzionamento medio di circa 12 h/gg, ciò per permettere un'ampia possibilità di regolazione e flessibilità di funzionamento; potranno essere adottati tipi a Flojet e/o Frings ponendo particolare attenzione alla diminuzione della potenza impegnata per l'ottenimento di minori dispendi energetici a fronte dell'opportuna produzione / distribuzione del richiamato O<sub>2</sub>; compreso ogni onere di smontaggio ed estrazione dell'esistente, montaggio del nuovo comprensivo di tubo di aspirazione esterno silenziato, tubi guida e/o staffe di fissaggio, cavi di acciaio inox e/o catene

predisposte per il futuro sollevamento, collegamenti elettrici stagni ed ogni altro onere, comprese inoltre certificazioni a cura di tecnico e/o ditta specializzata abilitati.

- j) Completano le previsioni inerenti l'impianto di depurazione la sistemazione dell'area frontale prospiciente il Fiume Bormida, con controllo zone di espansione alluvionale verso l'area impianto di depurazione tramite pulizia alveo, sistemazione depositi alluvionali, eliminazione alberature e legname trasportati dalla corrente, riapertura normali sezioni di deflusso, oltre sistemazione puntuale della scogliera posta in testata alla condotta di scarico dell'impianto lungo la riva destra del Fiume Bormida.

Per la realizzazione del complesso sono state previste inoltre molteplici prestazioni in economia di mano d'opera specializzata (elettricisti, elettromeccanici, specializzati in carpenterie metalliche pesanti e complesse) necessarie a far fronte alle diverse esigenze di ripristini minori localizzati all'interno dell'impianto, oltre opere a misura e fornitura e posa in opera di macchinari ed impianti.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 58.889,33 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

#### **6.9) Lavori di ripristino briglie e difese varie della fognatura in zone di attraversamento di corsi d'acqua** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 8)

Il collettore principale del sistema fognario di Calizzano ha complessivamente una lunghezza di oltre 5 km (frazione Mereta – frazione Caragna); nel suo percorso, totalmente a gravità, attraversa in molteplici punti il Fiume Bormida e i suoi principali affluenti (Rio Bosco, Rio Frassino, Rio Valle etc.) oltre vari rii minori e fossi di scolo.

Gli attraversamenti erano stati progettati e realizzati in sub-alveo a detti corsi d'acqua con costruzione di briglie in cemento armato di diverse ed importanti dimensioni, a loro volta protette da scogliere in alveo ed in sponda. L'evento alluvionale del novembre 2016 ha danneggiato molteplici di queste opere, anche tramite semplici dissesti ed asportazione di parte delle scogliere di protezione, causando intasamento di diversi pozzetti di ispezione.

Molte di queste importanti protezioni delle condotte, in caso di ulteriori eventi calamitosi anche di intensità minore, sono attualmente esposte al rischio di irreversibili danni, franamenti od asportazioni. E' risultata necessaria una loro generale revisione con riformazione delle protezioni spondali ed in alveo con posa di massi a scogliera od integrazione delle esistenti con ripristino ed intasamento dei vuoti cagionati dalla furia delle acque.

Tramite utilizzo di mezzi meccanici (escavatori, pale etc.) saranno recuperati i massi asportati presenti nell'alveo, riposizionati quelli smossi, anche con loro integrazione e fissaggio tramite getti in cls: saranno sostanzialmente riformate le difese originarie integrandole con pulizie delle sezioni d'alveo interessate dalle briglie. E' stata prevista l'integrazione delle briglie / difese spondali erose con circa mc. 322 / ton. 708 di massi da scogliera.

Dall'esame generale di tali infrastrutture si è registrata una sostanziale tenuta ed idoneità delle preesistenze (per la maggior parte costruite tra il 1988 ed il 2002), con necessità urgenti di loro risistemazione e consolidamento, complessivamente gli interventi riguarderanno n. 5 attraversamenti principali (Fiume Bormida, Rio Frassino) e n. 4 attraversamenti di rii minori.

Tutte le lavorazioni da effettuare in alveo saranno eseguite con le opportune cautele atte alla protezione e salvaguardia della ittio-fauna presente negli ambiti delle zone di intervento.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 56.616,38 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

#### **6.10) Lavori di ripristino e revisione pozzetti di ispezione ed allaccio lungo linee fognatura** (riferimento tavole grafiche n. 2 – 9)

A seguito dell'evento alluvionale le relative importanti esondazioni hanno invaso la maggior parte delle pianure poste ai lati dei corsi d'acqua interessando edifici, colture ed infrastrutture quali la fognatura urbana. Molti pozzetti fognari sono stati apicalmente divelti e le acque sono penetrate nelle tubazioni creando intasamenti e sovra-pressioni all'interno delle tubazioni; parte degli stessi pozzetti hanno subito danni agli elementi con parziali dissesti che ne hanno limitato la tenuta idraulica delle acque superficiali o di falda.

In un discreto numero di questi si registrano venute d'acqua in pressione, anche di discreta entità, con problemi di aumento delle portate generali delle condotte.

Durante le fasi di somma urgenza si è proceduto ad una diffusa indagine mirata ad accertare le condizioni dei numerosissimi pozzetti posti lungo i collettori, con particolare attenzione nei confronti di quelli relativi al collettore principale. Lo stesso in talune zone di fondovalle è posto a rilevanti profondità (da - 2.50 a - 5.00 mt.), i relativi pozzetti di ispezione hanno misure interne in pianta variabili da mt. 1.00 x 1.00 a 1.50 x 1.50 ed altezze analoghe alle quote di scorrimento dei reflui (da - 2.50 a - 5.00 mt. ed oltre).

Dalle analisi effettuate è stato ritenuto opportuno prevedere il risanamento e ristrutturazione di 34 pozzetti esistenti individuati lungo le linee.

Si è previsto un intervento di sigillatura degli elementi verticali e del fondo tramite stuccature ed iniezioni dei giunti e delle capillarità con utilizzo di malte speciali e/o resine di tipo cementizio e/o bi/tri componenti; in merito si è composta una sintetica analisi del prezzo da applicare per la media di tali realizzazioni, il tutto omnicomprendivo di mano d'opera, attrezzature e materiali. L'intervento nella sua generalità riveste una discreta difficoltà tecnica ed una rilevante importanza ambientale e gestionale, anche al fine di contenere i consumi energetici di sollevamento e depurazione dei reflui recapitati in impianto.

Per l'esecuzione del sopracitato intervento è stata valutata una spesa complessiva per lavori di € 38.109,58 oltre quota parte degli oneri per la sicurezza e delle spese a disposizione.

## **6.11) Costi della sicurezza**

In un apposito capitolo del computo metrico estimativo sono state sviluppate valutazioni sugli oneri della sicurezza necessari al cantiere, da tali conteggi è emerso un valore complessivo pari ad € 21.776,94 non assoggettabile a ribasso d'asta.

### **6) Indicazioni costi dell'intervento, quadro di spesa**

A seguito dei già citati sopralluoghi ed analisi svolte anche di concerto con gli Uffici Comunali competenti sono state identificate le opere necessarie ai ripristini come sinteticamente descritte nel precedente capitolo 6 ed individuato nelle tavole grafiche di corredo.

Al fine di identificare i relativi costi di ripristino si è composto un dettagliato computo metrico con relativa valutazione estimativa di tutte le lavorazioni sia a misura che in economia (ore nolo mezzi, mano d'opera, materiali) necessari alla realizzazione di tali interventi oltre oneri della sicurezza.

La quasi totalità delle descrizioni e dei prezzi utilizzati ed applicati è stata tratta da Prezzario Regionale Opere Edili in vigore (\*edizione 2017 in vigore dal 01 luglio 2017) oltre ad una limitata serie di descrizioni tratte da Prezzari Regionali Opere Edili delle precedenti edizioni (\*\*edizione 2016 in vigore dal 30.06.2016 / \*\*\*edizione 2014 in vigore dal 01.04.2014) oltre formazione analitica di alcune lavorazioni specifiche e di alcune acquisizioni, allestimenti e posa di macchinari ed opere elettromeccaniche (le analisi di tali prezzi sono inserite all'interno del computo metrico All. 5).

La valutazione è stata completata con un quadro riepilogativo generale che ha riportato lavorazioni, oneri della sicurezza e somme a disposizione, suddivise e valorizzate come richiesto dall'Ente Committente.

Nelle somme a disposizione sono state inserite le spese di gestione tecnica omnicomprensive di progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza, validazione, supporto al R.U.P. e minori; si è prevista l'I.V.A. nelle sue diverse applicazioni, le spese per incentivo R.U.P.; somme per fronteggiare oneri per accertamenti geotecnici in corso d'opera, analisi, test e prove su materiali e terre da scavo, altri oneri a disposizione della stazione appaltante per lavori in economia da gestire in forma diretta oltre quanto già impegnato e rendicontato circa l'esecuzione di opere di somma urgenza 2017 con utilizzo di una prima parte del finanziamento per € 95.671,26, comprensivi di lavori, sicurezza e relative somme a disposizione.

L'intervento complessivo ha evidenziato un costo complessivo di € 850.800,32 di cui € 590.000,00 per lavori e sicurezza ed € 260.800,32 per somme a disposizione.

Nel seguito è riportato il generale quadro riepilogativo.

<b>Riepilogo generale interventi (lavori ed oneri della sicurezza)</b>			
•	INTERVENTO 1 / Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona ponte Caragna – Chiusa-Idroelettrica	€.	62.189,45
•	INTERVENTO 2 / Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Madonnetta - Stagnacci	€.	76.621,34
•	INTERVENTO 3 / Lavori di rifacimento tratti linee fognatura in zona Mereta	€.	64.564,13
•	INTERVENTO 4 / Lavori di rifacimento muro di contenimento e tratto linea fognatura in zona Capoluogo – Ponte Nuovo	€.	133.506,43
•	INTERVENTO 5 / Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Frassino	€.	21.163,63
•	INTERVENTO 6 / Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Pasquale -Rio Valle	€.	18.937,34
•	INTERVENTO 7 /Lavori di rifacimento tratto linea fognatura in zona Vetria - Maritani	€.	37.625,45
•	INTERVENTO 8 / Lavori di ripristino funzionalità impianto di depurazione in località Caragna	€.	58.889,33
•	INTERVENTO 9 / Lavori di ripristino briglie e difese varie della fognatura in zone di attraversamento di corsi d'acqua	€.	56.616,38
•	INTERVENTO 10 / Lavori di ripristino e revisione pozzetti di ispezione ed allaccio lungo linee fognatura	€.	38.109,58
Sommano in totale a base di appalto i lavori previsti nel progetto definitivo / esecutivo (INTERVENTI 1 / 10) €.		€.	<b>568.223,06</b>
Per oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso d'asta €.		€.	<b>21.776,94</b>
•	Importo complessivo lavori a base di appalto ed oneri della sicurezza	€.	<b>590.000,00</b>
<b>Sommano in totale i lavori A) comprensivi degli oneri della sicurezza</b>		€.	<b>590.000,00</b>
<b>Somme a disposizione</b>			
1)	Spese per gestione tecnica omnicomprensive di oneri per validazione, supporto al R.U.P. etc..	€.	55.000,00
2)	Per I.V.A. 22% sulle spese tecniche (pari a €.	€.	12.100,00
3)	Per I.V.A. 10% sui lavori (pari a €.	€.	59.000,00
4)	Spese / incentivo R.U.P. (2% su €.	€.	11.800,00
5)	Lavori in economia I.V.A. compresa	€.	12.200,00
6)	Per oneri accertamenti geognostici in corso d'opera, analisi / test / prove su materiali e terre, imprevisi, varie ed arrotondamento	€.	15.029,06
7)	Lavori di somma urgenza 2017 (prima parte utilizzo del finanziamento già rendicontato, comprensivi di interventi e somme a disposizione)	€.	95.671,26
<b>Tornano in totale i punti 1)+2)+3)+ 4)+5)+6)</b>		€.	<b>165.129,06</b>
<b>Sommano in totale complessivo: Lavori ed oneri della sicurezza oltre somme a disposizione</b>		€.	<b>850.800,32</b>

## **8) Indicazioni finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro – stesura piano di sicurezza**

L'opera di cui alla presente progettazione ricade nei disposti di cui al D.Lgs 81/2008 circa la nomina da parte della committenza di un coordinatore della sicurezza in sede di progettazione ed esecuzione ed i conseguenti atti; l'ente appaltante ha incaricato del coordinamento della sicurezza in progettazione ed esecuzione lo stesso sottoscritto professionista, regolarmente abilitato.

Come previsto dalla normativa vigente in parallelo alla progettazione definitiva ed esecutiva dell'opera è stato sviluppato un P.S.C. (Piano di sicurezza e Coordinamento) che verifica la compatibilità con le normative di cui al D.Lgs 81/2008 e succ. mod. sia per la stessa esecuzione e procedura dei lavori sia per le predisposizioni dei relativi cantieri.

Nella presente relazione si ritiene sintetizzare le principali problematiche scaturite dal tipo di lavori prescelti e dei relativi prossimi cantieri, precisare quindi le primarie indicazioni finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro. L'opera nel suo complesso sarà caratterizzata dalle seguenti principali lavorazioni che oltre alle normali procedure di sicurezza evidenziano relativi rischi particolari che hanno meritato approfondimento e richiamo all'interno del Piano di Sicurezza e del progetto:

- Scavi di fondazione in trincea per posa di tubazioni con movimentazioni e personale in aree con presenza di acqua, necessita valutazione sull'uso di eventuali cassature od allargamento delle sezioni in base alla qualità dei terreni.
- Fornitura e posa in opera di tubazioni in P.E. di dimensioni e peso non rilevanti, ma comunque posate in scavi in trincea con presenza di acqua, ovvero in taluni casi a profondità superiore ai 2 mt..
- Fornitura e posa in opera di manufatti prefabbricati in cemento armato preconfezionato, anche di peso rilevante, per costituzione di pozzetti di ispezione; nel caso si evidenziano problematiche circa l'uso e stazionamento degli idonei mezzi di sollevamento / movimentazione degli elementi e circa la presenza di personale addetto al montaggio anche all'interno di trincee con presenza di acqua.
- Realizzazione di cassature e getto di conglomerato cementizio, sia impastato autonomamente sia fornito su autobetoniera ovvero con utilizzo di autopompa; si evidenziano problematiche circa la movimentazione delle cassature ed il posizionamento del personale addetto nelle zone di getto, l'eventuale presenza di acqua negli scavi in trincea e fondazione dei manufatti.
- Esecuzione di opere di risanamento all'interno di pozzetti di ispezione di elevata altezza e dimensioni contenute (1.50x1.50 mt in pianta ed altezza variabile anche sino a mt. 5.00), in ambiti confinati con presenza di reflui e scarsa areazione, anche con l'uso di attrezzature

speciali; si evidenziano la necessità di utilizzo di attrezzature, D.P.I., ed istruzioni da impartire al personale addetto oltre verifica dei materiali speciali (adesivi, impermeabilizzanti etc.) utilizzati per valutazione di esalazioni od altre dirette problematiche.

- Fornitura e posa in opera di massi di cava naturali di elevate dimensioni e peso, utilizzati per riordino scogliere, briglie ed attraversamenti fluviali; si evidenziano problematiche nella movimentazione dei mezzi di trasporto su piste di cantiere provvisorie per accesso agli alvei, ed agli incroci con viabilità pubblica e/o privata; problematiche ed organizzazione della movimentazione e posizionamento dei massi con macchine operatrici di idonee dimensioni e potenza in zone anche interessate dalla presenza di acqua; da evidenziare avvisi circa pericoli alluvionali delle varie zone del cantiere durante particolari fenomeni atmosferici.
- Esecuzione di lavorazioni, pulizia, manutenzione e montaggi all'interno di vasche dell'impianto di depurazione, anche con rilevanti profondità (stazione di sollevamento) e presenza di fanghi e reflui biologici; si evidenziano problematiche di lavori in ambienti non ritenuti confinati, ma comunque in situazioni disagiati con possibilità di scivolamento, cadute etc., movimentazione di oggetti pesanti (pompe, aeratori etc.) e relativi sistemi di sollevamento.

Possibilità di contatto con apparecchiature meccaniche in movimento (griglia automatica) ed in presenza di energia elettrica. Particolare attenzione sarà necessaria per la verifica dell'interruzione dell'energia elettrica all'interno dell'impianto di depurazione ogni qualvolta vi siano operatori ed addetti ai lavori.

- Esecuzione di movimento terra, per pulizia e sistemazione alvei, terreni etc. tramite utilizzo di mezzi d'opera quali escavatori / pale meccaniche di medie /grandi dimensioni, autocarri ed altri mezzi minori; si evidenziano problematiche nell'organizzazione delle aree di movimentazione dei mezzi, delle rampe/strade di accesso alle relative zone di cantiere e quant'altro, anche con valutazione di tutte le possibili interazioni tra personale e mezzi diversi e pericoli alluvionali.

Nella più ampia generalità dei cantieri, ovvero nelle varie aree di lavorazione anche diverse, si evidenzia la necessità valutare attentamente l'interazione del personale e dei mezzi addetti con l'ambiente esterno, la viabilità pubblica e privata, la presenza di terzi presso i perimetri di cantiere e delle aree di accesso.

Saranno da programmare attentamente le recinzioni, ovvero la perimetrazione di tutte le zone interessate da possibili pericolo diretti o da interazione dei cantieri; il tutto con specifiche azioni informative al personale nonché apposizione di tutte le opportune segnalazioni e segnaletiche.

Saranno da valutare tutte le possibili interazioni con linee elettriche aeree, sottoservizi interrati e quant'altro per i quali dovranno essere intraprese preventive azioni ed identificazioni.

Si richiamano comunque tutte le indicazioni, prescrizioni e norme conseguenti la più attenta applicazione delle specifiche normative di riferimento (D.Lgs 81/2008 e sue modificazioni ed integrazioni, per cantieri mobili e quant'altro di competenza ed interesse) già richiamate nell'allegato P.S.C. completo di elementi grafici e fascicolo dell'opera.

#### **9) Indicazioni sul cronoprogramma, fasi attuative, tempi di esecuzione, note varie su vincoli ed autorizzazioni**

Valutata la particolare consistenza dei lavori previsti suddivisi in interventi puntuali, talvolta eterogenei e posti a rilevanti distanze uno dall'altro, si è ritenuto che per l'esecuzione di quanto previsto nella fattibilità possa essere stimato un complessivo tempo esecutivo di 210 giorni naturali e consecutivi (7 mesi) dalla cantierizzazione dei lavori; il tempo esecutivo riferito alle varie zone di lavoro è meglio precisato nel dettagliato cronoprogramma di attuazione di cui all'All. 7.

Richiamandosi a quanto già relazionato precedentemente si precisa che le opere previste non risultano in contrasto con il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico; le aree in cui si sviluppano le opere in rapporto alla natura e consistenza delle stesse non sono sottoposte a particolari vincolo paesaggistico ambientali o storico culturali, salvo quello generale determinato dalla fascia fluviale di 150 mt. (D.Lgs 22.01.2004 n. 420 ex art 142 e succ. modif.); sono quindi compatibili con le pianificazioni provinciali di dettaglio ambientale ed il P.A.I..

Una modestissima porzione del rifacimento di un tratto della fognatura in loc. Vetria – bivio Maritani (della lunghezza di non oltre 107 mt.) è posta in sede di una strada comunale asfaltata sottoposta a vincolo idrogeologico; nella presente fase di progettazione definitiva / esecutiva è stata precisamente individuata l'unica opera ricadente nel vincolo idrogeologico.

Trattasi del rifacimento in sede di un tratto della condotta fognaria a servizio della frazione Vetria – loc. Maritani che incide in area vincolo per una lunghezza di non oltre 106.35 mt (arrotondata a mt. 107) posta nel sedime di una strada comunale asfaltata; la sostituzione e riparazione della condotta (rete tecnologica) sarà eseguita tramite scavo in trincea della sezione media di mt 1.20 di profondità (max quindi non superiore ad h. mt 2.00) e larghezza di mt 0.60 (max) con uno scavo di fondazione complessivo di mc 76.57 arrotondato a mc 77.00 (inferiore a mc 100); sarà eseguito il ripristino superficiale dell'attuale manto stradale asfaltato senza aumento della superficie impermeabile già in essere, la sostituzione e riparazione di detta rete tecnologica interrata non comporta modifiche del suo originale tracciato e non necessiterà di piste di cantiere.

In ordine all'esistente "vincolo idrogeologico" su parte del tracciato, da tale disamina e puntuale analisi, si evidenzia che detta specifica opera di sostituzione e riparazione di rete tecnologica esistente, qual è l'individuata fognatura, (l. 107, volume di scavo mc 77, h max scavo mt 1.20 < a mt 2.00, nessuna nuova impermeabilizzazione superficiale, nessuna modifica di tracciato, nessuna pista di cantiere) ricade ai sensi dell'art. 15 L.R. 63/2009 in quella tipologia di opere non soggette

ad alcun titolo abilitativo. Le stesse per caratteristiche ricadono nelle previsioni di cui all'art. 15 L.R. 63/2009 comma 4 punto a / f, restando comunque comprese nei limiti tipologici volumetrici ed altezze di scavo di cui al comma 3 dello stesso articolo.

Per la ricostruzione del tratto di argine nel Capoluogo nei pressi del Ponte Nuovo sarà opportuno porre idonea istanza preventiva alla Regione Liguria. La muratura verrà ricostruita con altezza e posizione analoghe a quella preesistente, su un allineamento vincolato (nei punti di contatto) alle murature e a quanto esistente, senza possibilità di varianti significative da quanto già indicato nella fattibilità, come già richiamato allo specifico punto 6.4 il nuovo manufatto non modificherà, se non con miglioramento, l'assetto dell'alveo fluviale e la sua potenzialità di smaltimento delle portate idrauliche.

Le opere previste interessano strade e manufatti già in disponibilità comunale ovvero aree di proprietà privata nelle quali insiste già servitù di fognatura ovvero erano state già acquisite dall'Ente le autorizzazioni al passaggio; le eventuali modeste variazioni di tracciato che si potranno rendere necessarie in corso d'opera interesseranno comunque le stesse proprietà con necessità di opportune comunicazioni agli interessati; sarà comunque assicurata la risistemazione superficiale delle aree e dei terreni come in preesistenza così come da previsione di noli e mano d'opera.

Per eseguire le opere dovranno essere create delle piste provvisorie di accesso alle aree di lavoro e la creazione delle conseguenti aree di cantiere: anch'esse a fine lavori saranno ripristinate allo stato originale. Gli oneri per tali sistemazioni sono compresi nelle valutazioni in economia inserite in ogni singolo intervento in cui è ripartito il progetto.

Valutata la tipologia e consistenza delle opere da eseguire, quali ricostruzione di rete fognaria in sottosuolo, interventi su manufatti esistenti senza modifiche od altro, l'autorizzazione all'esecuzione delle stesse si può ritenere di esclusiva competenza del Comune e quindi sottoposta a parere degli organi e servizi comunali deputati.

#### **10) Allegati**

Il presente progetto definitivo - esecutivo è composto dai seguenti allegati ed elaborati grafici:

##### Allegati:

- All. 1 Relazione tecnico illustrativa
- All. 2 Relazione calcolo opere in c.a. / scogliere – Relazione geotecnica
- All. 2b Piano di manutenzione opere in c.a.
- All. 2c Relazione illustrativa dei materiali impiegati (opere in c.a.)
- All. 2d Relazione sulle fondazioni (opere in c.a.)
- All. 2e Relazione tecnica del progetto opere in c.a. Art. 93 D.P.R. 380/2001
- All. 3 Tabulati di calcolo opere in c.a. / scogliere
- All. 4 Relazione geologica a cura del Dott. Geol. Flavio Saglietto

- All. 5 Computo metrico estimativo
- All. 6 Elenco prezzi unitari
- All. 7 Cronoprogramma dei lavori
- All. 8 Capitolato speciale di appalto
- All. 9 Bozza di contratto
- All. 10 Piano di manutenzione dell'opera
- All. 11 Piano di sicurezza e coordinamento (P.S.C.)
- All. 12 Analisi e valutazione dei rischi
- All. 13 Fascicolo dell'opera

**Elaborati grafici:**

- Tav. 1 Stralcio piano territoriale di coordinamento paesistico – zone sottoposte a vincolo idrogeologico (scala 1/25.000 – 1/5.000)
- Tav. 2 Planimetria generale su base C.T.R. principali collettori fognari ed impianto di depurazione con indicazione principali interventi di ripristino previsti in progetto (scala 1/5.000)
- Tav. 3 Stralcio planimetrie particolareggiate su base C.T.R. con puntuali indicazioni interventi previsti (interventi 1 – 7) (scala 1/2.000)
- Tav. 4 Stralcio planimetrie catastali con identificazione interventi previsti (scala 1/1.000 - 2.000)
- Tav. 5 Profili longitudinali nuovi tratti di condotte in progetto (interventi 1 – 7) (scala varie)
- Tav. 6 Particolari (intervento 4) rifacimento muro di contenimento esistente e tratto condotta fognatura nera in zona Capoluogo / Ponte Nuovo (scala varie)
- Tav. 7a Particolari carpenteria e armatura muro di contenimento h.3.00 Loc. Capoluogo – Ponte Nuovo (intervento 4) (scala 1/25 – 50)
- Tav. 7b Particolari carpenteria e armatura muro di contenimento h.3.50 Loc. Capoluogo – Ponte Nuovo (intervento 4) (scala 1/25 – 50)
- Tav. 8 Stralcio planimetrie particolareggiate su base C.T.R. con puntuali indicazioni (intervento 9) ripristino briglie e difese varie della condotta fognaria esistente nelle zone di attraversamento corsi d'acqua (scala 1/2000)
- Tav. 9 Particolari (intervento 10) ripristino e revisione funzionalità pozzetti di ispezione ed allaccio esistenti lungo la linea principale fognatura nera (scala 1/20)
- Tav. 10 Planimetria impianto di depurazione in località Caragna (intervento 8) con evidenza manufatti esistenti ed impianti – Indicazione principali interventi previsti per ripristino e riattivazione funzionale (scala 1/200)
- Tav. 11 Sezioni tipo posa in opera condotte e particolari esecutivi vari (scala varie)