



COMUNE DI MOLA DI BARI

PROVINCIA DI BARI

LAVORI DI ADEGUAMENTO DEL RECAPITO FINALE E COMPLETAMENTO DELLE RETI DI FOGNATURA BIANCA DELLE ZONE A SUD E OVEST DELL'ABITATO

CODICE CIG: 516417298A

PROGETTO DEFINITIVO 1° LOTTO

PROGETTAZIONE:
COSTITUENDO RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI



Studio Romanazzi-Boscia e Associati s.r.l.
(Capogruppo Mandataria)

Prof. ing. **Eligio Romanazzi** _____

Ing. **Giovanni F. Boscia** _____

Ing. **Sebanino Giotta** _____

Ing. **Fabio Paccapelo** _____

Dott. Ing. Fabio ROMITO
(Mandante)



Elaborato:

A.1

Scala:

Data:

Luglio 2018

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INDICE

1	<i>Premessa</i>	2
2	<i>Stato di fatto</i>	5
3	<i>Documento Preliminare della Progettazione</i>	7
3.1	Previsioni	7
3.2	Criticità	7
4	<i>Interventi previsti nel Progetto Preliminare</i>	10
5	<i>Interventi previsti nel Progetto Definitivo 1° Lotto funzionale</i>	13
6	<i>Principali caratteristiche delle opere da realizzare</i>	14
6.1	Modalità costruttive.....	14
6.2	Tubazioni	16
6.3	Pozzetti di ispezione, caditoie, chiusini, griglie	17
6.4	Modalità di posa e rinterro delle tubazioni, pavimentazioni stradali.....	18
6.5	Tratto terminale costituito dal canale a cielo aperto.....	18
7	<i>Disponibilità delle aree e autorizzazioni</i>	20
7.1	Autorizzazioni ottenute.....	21
8	<i>Quadro economico</i>	22

1 PREMESSA

Premesso che:

- con deliberazione di G.C. n. 63 del 27/03/2012:
 - è stato approvato il disciplinare regolante i rapporti tra Regione Puglia ed Enti Attuatori relativo ai "Lavori di adeguamento recapito finale e completamento delle reti di fognatura bianca" dell'importo di € 2.288.907,02;
 - è stato approvato il Documento preliminare alla progettazione dei "Lavori di adeguamento recapito finale e completamento delle reti di fognatura bianca", redatto ai sensi dell' art. 93 comma 1 e 2 del D.Lgs.vo n. 16312006 e dell' art. 10 comma 1 lettera c) del D.P.R. 05/10/2010 n. 207, dal Capo Settore VIII - Lavori Pubblici - Manutenzione in qualità di R.U.P.;
 - è stata confermata la compartecipazione di spesa per l'intervento a carico del Comune di Mola di Bari pari ad € 572.226,75;
- in data 26.6.2013 il Comune di Mola di Bari ha pubblicato il bando di gara *“per l'affidamento di servizi attinenti l'architettura e l'ingegneria, consistenti nell'attività di progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva nonche' di direttore dei lavori, e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, e per l'affidamento del servizio di redazione relazione geologica e idrogeologica, per i lavori di adeguamento recapito finale e completamento delle reti di fognatura bianca”* dell'importo di € 2.288.907,02, CIG 516417298A, pubblicato sul G.U.R.I. n.72 del 21/07/2013.
- con determinazione del Capo Settore VII del Comune di Mola di Bari, Ing. Vito BERARDI, n. 431 del 04/06/2015 sono stati approvati i verbali di gara e conseguentemente aggiudicato, in via definitiva, il suddetto incarico professionale al costituendo R.T.P. Studio Romanazzi – Boscia e Associati (capogruppo mandataria), Geol. Mario Luigi Frate (mandante) Ing. Fabio Romito (mandante) Via Amendola,172/c - Executive Center – 70126 BARI, alle condizioni tecniche ed economiche offerte in sede di gara (ribasso del 32,445%), dando atto che l'aggiudicazione definitiva assumerà efficacia al termine della procedura di verifica del possesso dei requisiti, così come previsto per Legge;
- con determinazione n. 647 del 29/06/2016 del Capo Settore VII del Comune di Mola di Bari, è stato dato atto dell'acquisita efficacia della determinazione n. 431 del 04/06/2015, con la quale sulla base dei verbali di gara, il suddetto R.T.P. risulta aggiudicatario, in via definitiva, dell'incarico professionale per l'importo netto di € 115.000,20 comprensivo di spese, oltre contributi ed I.V.A. come per legge, suddiviso così come segue:
 - Progettazione preliminare: € 5.458,82;
 - Progettazione definitiva: € 15.694,11;
 - Progettazione esecutiva: € 16.376,45;
 - Direzione dei lavori: € 30.705,86;
 - Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: € 10.235,29;
 - Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: € 17.058,81;
 - Misura e contabilità: € 11.281,85;

- Relazione geologica e idrogeologica: € 8.189,01;
- con nota n.24722 pervenuta in data 02/02/2017 l'amministrazione Comunale, condividendo le conclusioni degli scriventi in merito all'attività di verifica delle previsioni progettuali contenute nel Documento Preliminare della Progettazione, relativo ai "Lavori di adeguamento recapito finale e completamento delle reti di fognatura bianca" nell'abitato di Mola di Bari, ha invitato gli scriventi a "trasmettere il progetto a livello preliminare dell'intervento suddiviso in due lotti funzionali". Infatti, come si dirà in seguito, in fase di verifica sono emerse criticità a riguardo della soluzione progettuale prevista nel DPP. Ciò ha determinato la necessità di studiare una nuova soluzione più efficiente che *salvaguardia la possibilità di conservare l'esistente impianto di trattamento delle acque meteoriche, la cui capacità di trattamento (2,32 mc/s) si è dimostrata superiore alla portata (2,23 mc/s) che arriverà dalla rete a seguito della realizzazione delle opere di 1° e 2° lotto. Questo consente di programmare la costruzione di un nuovo impianto solo successivamente, quando si dovrà procedere ad ampliamenti ulteriori della rete, successivi al 2° lotto*
- in data 24 febbraio 2017 è stato trasmesso al Comune Di Mola di Bari il "Progetto preliminare 1° e 2° lotto"
- con Deliberazione del Commissario Straordinario n.79 del 07/06/2018 è stato approvato il progetto preliminare 1° e 2° stralcio ed è stata dichiarata la pubblica utilità dei lavori di cui in oggetto;
- con nota prot. n. 15664 del 18/06/2018 l'Ing. Vito Berardi, Capo del Settore VII del Comune di Mola di Bari e RUP dei lavori in oggetto ha invitato la scrivente a redigere il progetto definitivo – 1°lotto funzionale;

Ciò premesso è stato redatto il presente Progetto Definitivo che in conformità a quanto previsto nel Disciplinare d'Incarico prevede all'art.4:

- a) *relazione generale*
- b) *relazioni tecniche specialistiche*
- c) *rilievi piano altimetrici e studio di dettaglio di inserimento urbanistico*
- d) *elaborati grafici*
- e) *studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale*
- f) *calcoli delle strutture e degli impianti*
- g) *disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici*
- h) *censimento e progetto delle interferenze*
- i) *eventuale piano particellare di esproprio*
- l) *elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi*
- m) *computo metrico estimativo*

- n) aggiornamento del documento contenete le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza*
- o) quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera n)*

Per quanto concerne il punto e), si rende noto che non essendo previsto lo studio di impatto ambientale, è stato redatto lo studio di fattibilità ambientale.

2 STATO DI FATTO

Il territorio comunale di Mola di Bari presenta le tipiche caratteristiche orografiche della Terra di Bari, con un andamento pianeggiante o lievemente ondulato con un unico marcato salto di quota, posto a circa 4 km dalla costa, in corrispondenza del primo gradone premurgiano (la Serra). I picchi altimetrici non superano comunque i 140 m s.l.m. delle contrade San Materno, Brenca e Pozzovivo.

In particolare la zona urbana (v. tav n. 1 – *Corografia dello stato di fatto*) ha un andamento lentamente degradante, con direzione nord est, verso il mare e dal punto di vista idrografico è segnato da due lame perpendicolari alla linea di costa: “Lama San Giuseppe”, alla periferia sud-orientale dell'abitato, e “Lama Sant'Antonio (o Sant'Onofrio)” che si presenta incisa sola nel tratto urbano, a valle della Ferrovia Bologna-Lecce, dove scorre dapprima a cielo aperto, chiusa all'interno dei fabbricati, per proseguire canalizzata nel suo ultimo tratto.

Ad ovest della lama Sant'Antonio, il territorio urbano non è solcato da alcuna incisione naturale che possa facilitare lo sgrondo delle acque meteoriche.

A sud, la zona urbana è tagliata trasversalmente, con direzione da ovest ad est, dalla Ferrovia Bari-Lecce, che argina ogni deflusso meteorico, isolando tutta la zona dell'abitato compresa fra questa e la SS.16. Per questa zona l'unica possibilità di deflusso è costituita dal tombino ferroviario di “Lama San Giuseppe” e da un modesto canale tombato, denominato “Neviera”, affluente della Lama San Giuseppe, che si origina immediatamente a monte della ferrovia. Sia la “Lama San Giuseppe” che il suo affluente “Neviera” sono però posti molto ad est, distanti dalle nuove zone di espansione a sud della Ferrovia, e quindi sono inutilizzabili come recapito finale delle acque meteoriche.

Questa situazione orografica ha condizionato lo sviluppo della rete pluviale della zona urbana, che nella parte ovest si è espansa in maniera disordinata, sulla spinta dei problemi posti dalla crescente urbanizzazione ed in mancanza di una organica visione complessiva.

La fognatura pluviale esistente, a servizio della parte ovest dell'abitato di Mola di Bari, che ha una estensione complessiva di circa 160 ha., è costituita pertanto da due sistemi fognanti fra loro scollegati, uno a sud della ferrovia e l'altro a nord.

- **a sud della ferrovia**, per risolvere i problemi dei deflussi meteorici dell'allora nascente comparto C3.3 venne realizzata, tempo addietro, una rete pluviale su via don Tonino Bello con uno scarico in falda posto su via San Sabino, in prossimità dell'incrocio con via Salvo D'Acquisto. Questo scarico riceve anche le acque di un tronco su via San Sabino di cui non è stato possibile rilevare la consistenza. Il recapito, oltre a non essere conforme alla normativa vigente sugli scarichi meteorici, è insufficiente per servire un'area dell'estensione di circa 40,0 ha (individuata come **sottobacino n.4**), soprattutto nella previsione di maggiori afflussi determinati dal collegamento della rete pluviale a servizio del PIRP Cerulli, in corso di avanzata realizzazione.

Ad est di via Bussolillo, nell'area dove ricade il Contratto di Quartiere, la maglia C.3.4 e ulteriori maglie di lottizzazione, dell'estensione complessiva di 33,0 ha (individuata come **sottobacino n.5**), non è stata invece realizzata nessuna opera di canalizzazione, a meno di due tronchi su via Ricciotto Canudo e sulla

sua parallela, rimasti ciechi in attesa di collegamento ad un recapito finale. Un altro tronco cieco del DN 600 è a servizio della parte finale di via Caracappa, dove termina in prossimità della rotonda all'incrocio di via Pozzovivo.

Sempre sud della Ferrovia, lungo via Busolillo è infine presente un sistema di raccolta delle acque meteoriche ubicato sotto i marciapiedi realizzato, probabilmente in epoche non recenti, utilizzando le vecchie cunette stradali di cui sfruttano un tombino superficiale per attraversare la ferrovia Bologna Lecce e recapitare, probabilmente, nella "Lama Sant'Antonio". Questa lama costituisce anche il recapito finale del sistema di smaltimento delle acque meteoriche delle rampe del sottopasso di via Manzoni.

- **a nord della ferrovia Bologna-Lecce**, il sistema fognante è sostanzialmente costituito da due soli collettori principali, a servizio di un'area dell'estensione complessiva di 23,0 ha (individuata come **sottobacino n.1**): il primo con percorso lungo via Madre Teresa di Calcutta (DN 1000), via Nino Rota (DN 1000) e via Padre Pio (DN 1400); il secondo del DN 1000 con percorso su via E. De Nicola. Entrambi i collettori sfociano nell'impianto di trattamento delle acque di pioggia, ubicato in fregio a viale Europa Unita. L'impianto è dotato di un disoleatore/dissabbiatore "pista", con una capacità di trattamento massima di circa 2.300 l/s. L'emissario dell'impianto è costituito da due tubazioni in parallelo del DN 800 che, dopo aver attraversato l'abitato, sfociano a via Portecchia. L'emissario, a causa della modestissima pendenza (0,1%), ha una capacità di trasporto di 800 l/s, nettamente minore di quella dell'impianto di trattamento delle acque di pioggia.

A nord della Ferrovia vaste aree risultano oggi sprovviste di fognatura, in particolare:

- un'area molto vasta, della superficie di circa 53,0 ha (individuata come **sottobacino n.2**), già densamente urbanizzata compresa via Toti, corso Italia e via De Nicola, dove è già presente un tronco cieco del DN 1000 su via Nino Rota;
- una più piccola della superficie di circa 11,5 ha (individuata come **sottobacino n.3**), ad ovest di via Padre Pio, dove a breve è prevista una lottizzazione (C2.3).

3 DOCUMENTO PRELIMINARE DELLA PROGETTAZIONE

3.1 Previsioni

Il Documento Preliminare della Progettazione (DPP), relativo all'intervento di "Adeguamento dei recapiti finali e completamento delle reti di fognatura bianca" dell'abitato di Mola di Bari, prevede interventi solo nella parte di abitato a sud della ferrovia Bologna- Lecce, (sottobacini nn.4 e 5), ipotizzando due diversi recapiti finali:

- uno a servizio del sottobacino 4, con eliminazione dell'esistente "scarico in falda posto su via San Sabino, in prossimità dell'incrocio con via Salvo D'Acquisto", utilizzando "un'area nelle vicinanze su cui realizzare il recapito finale mediante un sistema di raccolta con idonee vasche (per un eventuale riuso per irrigazione) e smaltimento in superficie";
- l'altro a servizio del sottobacino 5, utilizzando "un'area nelle vicinanze (destinata a verde dal Contratto di Quartiere) su cui realizzare il recapito finale mediante un sistema di raccolta con idonee vasche (per un eventuale riuso per irrigazione) e smaltimento in superficie".

3.2 Criticità

Il DPP rinvia la verifica delle ipotesi progettuali in esso contenute alla progettazione preliminare, dove sono emerse criticità rilevanti sulla opportunità di realizzare gli interventi di adeguamento con le modalità previste nel DPP, in quanto, la previsione di realizzare "vasche e smaltimento in superficie", contrasta con le caratteristiche geomorfologiche delle aree di recapito, con la normativa vigente per i recapiti finali delle fognature urbane di tipo separato, con la tutela ambientale e determina elevati costi di manutenzione.

Infatti entrambe le aree di recapito sono caratterizzate dalla presenza in superficie di formazioni calcarenitiche permeabili per porosità (v. fig. 1 - Carta Geologica d'Italia, Fg 178 -Mola di Bari).

La **ridotta permeabilità delle formazioni in sito**, il cui coefficiente k è compreso tra 10^{-3} e 10^{-4} cm/sec, rende difficile l'assorbimento in superficie delle acque meteoriche che affluiscono in elevata quantità. Un eventuale assorbimento di queste richiederebbe la realizzazione di vasche che occuperebbero una superficie molto vasta, con un **elevato impatto ambientale** che, per quanto mitigabile, resterebbe comunque percepito negativamente dalla cittadinanza, anche in considerazione dei fastidiosi impaludamenti provocati dal prolungato ristagno delle acque all'interno delle vasche, in attesa di un completo assorbimento.

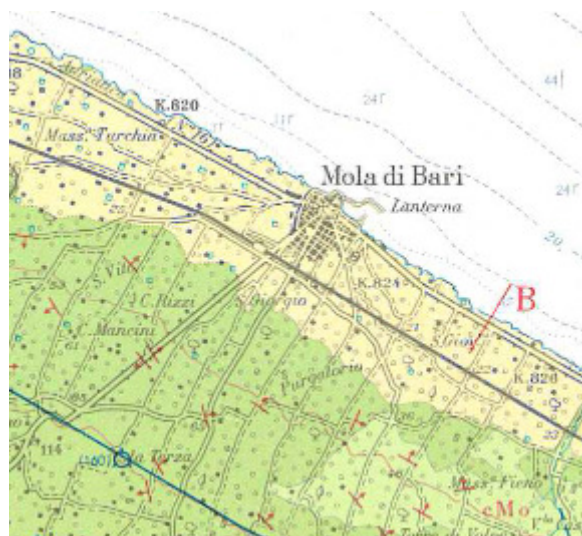


Figura 1- Carta Geologica d'Italia - F° 178 Mola di Bari

Lo smaltimento potrebbe essere migliorato con la realizzazione di pozzi per l'assorbimento negli strati

calcarei più permeabili, sottostanti le calcareniti.

La realizzazione dei pozzi, però, **contrasta con la normativa vigente per i recapiti finali delle fognature urbane di tipo separato**¹. Infatti, questi sono consentiti solo “*nel caso sia dimostrata ... l'impossibilità di realizzare sistemi di smaltimento a gravità in altri corpi ricettori*”, circostanza invero smentita dai rilievi effettuati in sede di progettazione preliminare che hanno posto in evidenza la possibilità di realizzare un collettore a gravità con smaltimento in mare.

La soluzione prevista nel DPP comporta **elevati costi di manutenzione** in quanto determinerebbe la necessità di mantenere tre recapiti finali (due previsti dal DPP e quello esistente di viale Europa Unita) e di altrettanti impianti di trattamento delle acque meteoriche. Nel futuro, poi, qualora si dovessero realizzare i sistemi fognanti a servizio del sottobacini 2 e 3, i recapiti aumenterebbero ulteriormente. Infatti, l'esistente impianto di trattamento di viale Europa Unita, ha una quota che difficilmente consente il collegamento dei futuri ampliamenti della rete ai sottobacini 2 e 3. Per questi occorrerebbe, quindi, realizzare non solo altri impianti di trattamento delle acque meteoriche ma anche nuovi emissari, considerata la scarsa capacità di smaltimento di quello esistente a servizio dell'impianto di viale Europa Unita (due tubazioni in parallelo del DN 800 che, a causa della modestissima pendenza (0,1%), hanno una capacità di trasporto di 800 l/s estremamente ridotta, sufficiente per le sole acque meteoriche che oggi vi pervengono).

Tutto ciò ha comportato, in fase di redazione del progetto preliminare, la definizione di un'Alternativa Progettuale che comporta numerosi vantaggi quali:

- eliminazione delle vasche di laminazione previste dal DPP, a servizio delle aree a sud della ferrovia, con eliminazione dei relativi impatti ambientali;
- maggiore efficacia del sistema di smaltimento delle acque meteoriche affidato ad un efficiente sfocio a mare e non ad un aleatorio assorbimento sul suolo e/o negli strati superficiali del sottosuolo;
- riduzione drastica dei costi di manutenzione connessi ad una molteplicità di recapiti finali e relativi impianti di trattamento delle acque meteoriche. I costi, all'attualità, saranno limitati a quelli già necessari per la manutenzione dell'esistente impianto di viale Europa e, nel futuro, saranno quelli necessari per la manutenzione del nuovo impianto, la cui entità è confrontabile con l'attuale;

¹ **REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia”** (attuazione dell'art. 113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.).

Art. 4 (Disciplina e trattamento di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate).

1. Le acque di fognature urbane di tipo separato, che convogliano le sole acque meteoriche provenienti da aree urbane, strade, piazzali, ed ogni altra pertinenza urbana ed extraurbana non strettamente connessa ad attività produttive, sono ammesse in tutti i recapiti finali, ma è comunque vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee.

2. In deroga a quanto previsto al comma 1, è consentito realizzare sistemi di smaltimento a gravità nel sottosuolo nei casi di fognature urbane di tipo separato il cui scarico ricade nel recapito finale di un bacino endoreico e per le quali sia dimostrata, con relazione tecnica firmata da professionista abilitato, l'impossibilità di realizzare sistemi di smaltimento a gravità in altri corpi ricettori. Esclusivamente con ordinanza di cui all'art. 54 del D.lgs. 18.07.2000 n. 267, è ammesso l'utilizzo dei predetti sistemi di smaltimento a gravità nel sottosuolo come scarico di emergenza, in caso di superamento dei livelli di guardia oltre i quali si determinano condizioni di allagamento dei centri abitati e gravi pericoli per l'incolumità pubblica.

- efficace protezione dagli allagamenti del sottovia di via Manzoni. Infatti, questo non sarà più invaso dalle acque provenienti da monte che ruscellano lungo strade che si immettono sulle rampe (via Bussollillo, via M. Curie, via L. Einaudi e via Pozzovivo), ma resterà interessato solo dalle acque meteoriche delle rampe. L'entità di questo afflusso è sicuramente minore e, quasi sicuramente, compatibile con la capacità delle esistenti opere di smaltimento delle acque del sottovia, costituite da un cunicolo di vecchia costruzione, probabilmente intasato negli anni, che sfocia nella lama sant'Antonio e che necessita di una manutenzione straordinaria;
- possibilità di ampliare la rete di raccolta delle acque meteoriche per servire tutta la zona ovest dell'area urbana, fruendo di un solo impianto di trattamento con scarico a mare. Invero, *l'alternativa progettuale consente di conservare l'esistente impianto di trattamento delle acque meteoriche, la cui capacità di trattamento (2,32 mc/s) è superiore alla portata (2,23 mc/s) che arriverà dalla rete a seguito della realizzazione delle opere di 1° e 2° lotto (all. A.2 - Relazione di calcolo idraulico e verifica dell'esistente impianto di trattamento delle acque meteoriche) .*
La costruzione del nuovo impianto, ovvero la costruzione di una vasca di prima pioggia che utilizzi per il trattamento l'impianto esistente, si renderà necessaria solo successivamente, quando si dovrà procedere ad ulteriori ampliamenti della rete, successivi al 2° lotto;
- conformità del sistema alla normativa vigente per lo smaltimento delle acque meteoriche.

4 INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO PRELIMINARE

Col progetto preliminare si è individuata una soluzione progettuale alternativa, conforme alla normativa vigente e tale da consentire un'organica soluzione al problema dei deflussi urbani di tutta la parte ovest dell'area urbana.

In conformità a quanto richiesto dall'Amministrazione comunale con nota n.24722 del 01/02/2017 e al finanziamento oggi disponibile di euro 2.288.907,02, l'intero intervento è stato suddiviso in n.2 lotti funzionali (cfr allegato 2 "*Corografia delle opere di progetto (1° e 2° lotto)*"):

- **1° lotto funzionale** dell'importo di euro 2.288.907,02 che comprende il nuovo collettore di progetto, a partire dall'incrocio di via San Sabino con via N. Uva, sino a mare. La realizzazione di questo tratto consente l'eliminazione dello scarico in falda di via San Sabino che, oltre a non essere a norma, è già oggi insufficiente e lo sarà ancora di più nel prossimo futuro, per effetto del completamento della rete fognante a servizio dell'area del PIRP. Infatti, la rete pluviale del PIRP dovrebbe recapitare nello stesso scarico, con un considerevole aggravamento della situazione che potrebbe causare allagamenti maggiori in prossimità della linea ferroviaria, in violazione al D.P.R. 11-7-1980, n. 753 «Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto», (Suppl. Ord. alla Gazz. Uff. 15 novembre 1980, n. 314) che all'art.45 prevede: "I proprietari e gli utenti di canali artificiali esistenti lateralmente alla sede ferroviaria debbono impedire che le acque si espandano sulla sede stessa o comunque le arrechino danno."

Il 1° lotto è costituito da:

- un primo tratto del nuovo collettore della lunghezza di 482,50 ml, fra la sez.56 e la sez.80v, su via San Sabino da realizzare con tubazioni del DN 1200;
- un secondo tratto, in sede propria, della lunghezza di 95,70 ml, fra la sez.80v e la sez.86v, dove è previsto l'attraversamento ferroviario da realizzare a spinta con tubazioni del DN 1400;
- un terzo tratto del collettore della lunghezza di 499,60 ml, fra la sez.86v e la sez.119, su via madre Teresa di Calcutta da realizzare con tubazioni del DN 1400 che, fra la sez. .95 e la sez.119, saranno posate nella stessa sede della tubazione DN 1000 esistente. Nella sezione terminale il nuovo tratto si raccorda con la quota di giacitura dell'esistente tubazione del DN 1000.
- un tratto a valle dell'esistente impianto di trattamento, della lunghezza di 182,60 ml, fra la sez.1 e la sez.14, da realizzare in sede propria lungo il tracciato di una futura strada di PRG con un cunicolo prefabbricato delle dimensioni di 180x120 cm;
- un tratto della lunghezza di 81,60 ml, fra la sez.14 e la sez.19, che costituisce l'emissario di un futuro impianto di trattamento delle acque meteoriche, da realizzare in sede propria con un canale a cielo aperto della larghezza di 3,00 m.

Il 1° lotto funzionale comprende anche i lavori in economia per la manutenzione straordinaria del cunicolo di smaltimento del sottopasso ferroviario di via Manzoni in modo da mitigare i problemi di allagamento che ivi si verificano.

- **2° lotto funzionale**, dell'importo di euro 1.875.000,00, che comprende il completamento del nuovo collettore a partire dalla sez.1, all'incrocio di via Laterza con via R. Canudo (dove oggi termina il tronco cieco del DN 1000 a servizio di via R. Canudo e della sua parallela), sino alla sez. 56 dove si raccorda la tratto previsto nel 1° lotto.

Il 2° lotto è costituito da:

- un primo tratto con tubazioni in c.a. del DN 800, della lunghezza di 252,50 ml, fra la sez.1 (dove oggi termina il tronco cieco del DN 1000 a servizio di via R. Canudo e della sua parallela) e la sez.11v, su via Laterza;
- un secondo tratto con tubazioni in c.a. del DN 1000, della lunghezza di 406,60 ml, fra la sez.11v e la sez.34v da realizzare parte in sede propria (sez.11v-20v), nell'area di proprietà dell'Amministrazione destinata la Contratto di Quartiere, e parte su via Massimeo (sez.20v-34v);
- un terzo tratto della lunghezza di 189,30 ml, fra al sez.34v e la sez.49v, su via Bussolillo. Questo tratto sarà realizzato con tubazioni in PRFV centrifugato del DN 1000 SN 50000, infisse utilizzando tecniche no-dig che evitano l'apertura di trincee di scavo e minimizzano tutti problemi a queste connesse. Infatti, via Bussolillo è un asse viario di primaria importanza la cui eventuale chiusura comprometterebbe l'accesso/uscita dall'abitato nella direzione della SS. 16 bis. D'altro canto questa strada ha una carreggiata di appena 7,0m che, nel caso si operasse a "cielo aperto", non consente l'istituzione di un senso unico alternato. La strada, oltre ad essere ingombra di sottoservizi che rallenterebbero molto i lavori "a cielo aperto", è poi fiancheggiata da pini secolari, il cui apparato radicale sarebbe sicuramente compromesso dalla realizzazione di una trincea profonda per la posa della condotta;
- un quarto tratto con tubazioni in c.a. del DN 1000 della lunghezza di 132,00 ml, fra al sez.49v e la sez.56, su via San Sabino, sino al collegamento con il 1° lotto;
- un tronco con tubazioni in c.a. del DN 600, della lunghezza di circa 120,00 ml, denominato tronco n.3, da realizzare su via Laterza per collegare il tronco cieco esistente del DN 600 a servizio di una parte di via Caracappa;
- un tronco con tubazioni in c.a. del DN 600 della lunghezza di circa 70,00 ml, denominato tronco n.4, da realizzare su via Einaudi, per intercettare le acque meteoriche che da questa strada si riversano nel sottopasso ferroviario di via Manzoni.

In generale le opere di 2° lotto, con la completa canalizzazione di tutto il sistema stradale (via Bussolillo, via Einaudi, via Laterza) circostante il sottopasso ferroviario di via Manzoni, determineranno una notevole riduzione di quegli afflussi meteorici che costituiscono la principale causa dei continui allagamenti.

- con **lotti successivi** si potrà procedere, anche con piccoli importi, all'ampliamento della rete pluviale a servizio della zona ovest dell'area urbana sia a monte che a valle della ferrovia. Il maggior apporto di acque meteoriche dovuto dall'ampliamento della rete determinerà comunque l'esigenza prioritaria di realizzare:

- nuovo impianto di trattamento delle acque meteoriche con una portata di trattamento di circa 6,0 mc/s, pari a quella che arriverà da tutta la zona ovest, allorquando sarà completa la infrastrutturazione di questa, ovvero realizzazione di una vasca di raccolta delle acque di prima pioggia che utilizza per il trattamento l'impianto esistente;
- il rifacimento della restante parte del collettore del DN 1000 su via Nino Rota, nel tratto immediatamente a valle dalle opere di 1° lotto e sino all'incrocio con via Padre Pio.

5 INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO 1° LOTTO FUNZIONALE

Il progetto definitivo riprende gli interventi previsti nel progetto preliminare (esclusivamente 1° lotto) incrementandone il livello di dettaglio adeguando, nel contempo, i prezzi a prezziari ufficiali in vigore.

In particolare il progetto definitivo del 1° lotto funzionale prevede:

- un primo tratto del nuovo collettore della lunghezza di 425,70 ml, fra la sez.59 e la sez.80v, su via San Sabino da realizzare con tubazioni del DN 1200;
- un secondo tratto, in sede propria, della lunghezza di 5,70 ml, fra la sez.80v e la sez.81, da realizzare con tubazioni del DN 1400;
- un terzo tratto, della lunghezza di 49,00 ml, fra la sez.81 e la sez.84, che attraversa la linea ferroviaria delle Ferrovie dello Stato al km 667+352 da realizzare a spinta con tubazioni del DN 1400;
- un quarto tratto, in sede propria, della lunghezza di 41,00 ml, fra la sez.84 e la sez.86v, da realizzare con tubazioni del DN 1400;
- un quinto tratto del collettore della lunghezza di 499,60 ml, fra la sez.86v e la sez.119, su Via Madre Teresa di Calcutta da realizzare con tubazioni del DN 1400 che, fra la sez.95 e la sez.119, saranno posate nella stessa sede della tubazione DN 1000 esistente. Nella sezione terminale il nuovo tratto si raccorda con la quota di giacitura dell'esistente tubazione del DN 1000.
- un tratto a valle dell'esistente impianto di trattamento, della lunghezza di 192,50 ml, fra la sez.1 e la sez.14, da realizzare, per i primi 51,80 ml lungo Viale Europa Unita e, per i restanti 140,70 ml in sede propria lungo il tracciato di una futura strada di PRG con un cunicolo prefabbricato delle dimensioni interne di 180x120 cm;
- un tratto della lunghezza di 81,50 ml, fra la sez.14 e la sez.19, che costituisce il futuro emissario, da realizzare in sede propria con un canale a cielo aperto della larghezza di 3,00 m.

Lo studio geognostico dell'area di intervento, ha mostrato che le condotte di progetto interessano anche terreni incoerenti che si estendono, in taluni tratti, sino a profondità ragguardevoli.

Ciò ha comportato la necessità di prevedere opportuni sistemi di sostegno delle pareti di scavo che permettano l'esecuzione delle lavorazioni preservando la sicurezza delle maestranze e, nel contempo, sorreggendo e proteggendo i sottoservizi.

Il maggior dettaglio degli interventi e l'adeguamento ai prezzi odierni² ha comportato la riduzione dell'estensione del tracciato di circa 56,0 ml del tronco del DN 1200 di via San Sabino.

Nel seguito si procederà col definire le principali caratteristiche delle opere da realizzare.

² Il progetto preliminare è stato redatto nel marzo 2017, utilizzando i prezzi de Prezziario Regionale 2012 , all'epoca vigente. Successivamente con DGR del n. 905 del 07 giugno 2017, pubblicata sul BURP n. 73 del 23 giugno 2017, è stato approvato il "Listino prezzi regionale anno 2017" che è stato utilizzato a riferimento per il computo metrico del progetto definitivo con un incremento dei costi.

6 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Nel seguito si procede all'esposizione delle modalità di esecuzione delle opere e delle caratteristiche dei materiali.

6.1 Modalità costruttive

Nel capitolo precedente si è evidenziato che le opere saranno realizzate "a cielo aperto" a meno dell'attraversamento ferroviario che, ovviamente, sarà effettuato con la tecnica no – dig definita dello **spingitubo**.

La suddetta tecnica consiste nella realizzazione di micro-gallerie rettilinee, generalmente di diametro compreso fra i 100 mm ed i 3000 mm, nel caso in questione una condotta in acciaio del DN 1400 mm, tramite l'infissione a spinta nel terreno della tubazione a fronte aperto e contemporaneo scavo.

L'infissione avviene per mezzo di una centrale idraulica di spinta ubicata all'esterno che agisce con propri martinetti sull'ultimo elemento facendo progressivamente avanzare tutti gli elementi all'interno della micro-galleria. Il necessario contrasto ai martinetti si realizza con una struttura provvisoria (opportunamente dimensionata) posizionata all'interno della camera di spinta, detta solitamente "*muro di controspinta*". Le attrezzature di scavo utilizzate variano in funzione del materiale, del diametro, della lunghezza della tubazione da inserire e delle condizioni geologiche del sito.

Determinante la presenza dell'attrito all'interfaccia tubazione-terreno: l'entità di detto fattore è vincolante nella determinazione della lunghezza massima di infissione e nell'utilizzo o meno di stazioni intermedie di spinta.

Nel caso in questione la lunghezza di spinta risulta pari a circa 49,00 m e senza stazioni intermedie di spinta.



Figura 2 – Posa in opera di tubazioni mediante la tecnica dello spingitubo

Solitamente si distinguono due diverse modalità operative:

1. Spingitubo ad infissione dislocante: l'infissione del tubo, per il tramite di martinetti di spinta, si realizza senza asportazione di terreno; nel caso di tubi di piccolo diametro e/o in presenza di terreni coesivi, la conseguente formazione di un'occlusione nella parte anteriore della tubazione impedisce l'ingresso continuo al suo interno: in tale caso l'avanzamento si esplica per spostamento del terreno

al fronte di scavo. Qualora ciò non si verifichi, il terreno andrà a riempire pressoché totalmente la tubazione e da questa sarà quindi asportato a fine infissione;

2. Spingitubo con unità di perforazione manuale: per diametri maggiori un addetto opera in prossimità del fronte all'interno della tubazione e procede allo scavo con mezzo meccanico e con un sistema di allontanamento (carrelli, nastro trasportatore, etc.) del materiale di risulta.

Nel caso in questione, data la dimensione della condotta (DN1400) si procederà alla realizzazione di **spingitubo con unità di perforazione manuale**.

In genere si possono distinguere le seguenti **fasi operative di realizzazione** dello spingitubo:

- realizzazione della camera di spinta delle dimensioni opportune per il tipo di condotta da installare, con profondità dell'asse di spinta rispetto al piano dell'opera pari ad almeno 0,90 m; per diametri di tubo camicia compresi tra 400-1200 mm. Infatti la distanza compresa tra lo scorrimento inferiore del tubo camicia e il fondo della camera di spinta deve essere almeno pari a 0,90 m, mentre per diametri maggiori deve essere definita di volta in volta;
- posizionamento dell'attrezzatura di spinta: martinetti idraulici e telaio di guida posto in corrispondenza dell'asse del tracciato; sul telaio si posiziona il primo elemento da infiggere preceduto, nel caso di perforazione manuale, da uno scudo metallico a fronte aperto con funzione di "tagliante";
- la forza di spinta, attraverso un anello ripartitore, viene applicata sulla faccia posteriore della tubazione; infisso il primo elemento, se ne posiziona posteriormente un secondo (con giunto maschio-femmina o con saldatura) e si procede all'ulteriore successiva spinta;
- ad infissione ultimata, in corrispondenza della camera di arrivo (preferibilmente già realizzata) si procede al recupero dello scudo metallico.



Figura 3 – Particolare martinetti idraulici

L'allineamento della condotta viene solitamente controllato con sistemi laser; eventuali correzioni di traiettoria di scavo, per mantenere la rettilineità della tubazione, si fanno sovrascavando dalla parte nella quale si vuole spostare lo scudo. Piccole quantità di venute d'acqua possono essere smaltite con gli usuali sistemi di aggottamento.

Il cantiere di spinta prevede la presenza di:

- pozzo di spinta di dimensioni 3,50x6,00 m;
- area di stoccaggio tubi;
- piccola gru per il sollevamento ed il posizionamento di attrezzature e dei tubi all'interno del pozzo di spinta;
- cabina di pilotaggio all'interno dello scavo;
- gruppo elettrogeno con cofanatura antirumore e cisterna gasolio;
- recinzione schermata di cantiere.

Il cantiere di arrivo ed estrazione prevede solo lo scavo della fossa di arrivo di dimensioni ridotte, circa 3,00 m x 3,00 m.

6.2 Tubazioni

I **condotti di fognatura pluviale “a cielo aperto”** saranno realizzati con tubazioni in calcestruzzo armato del DN1200 e DN1400 con classe di resistenza 90 kN/m², a Norma UNI EN 1916 – Marcatura CE per condotte pluviali, di lunghezza utile non inferiore a mt. 2,40, realizzata con il metodo della compressione radiale e cemento Portland tipo CEM II 42,5 R, confezionata con inerti selezionati di appropriata granulometria e basso rapporto acqua cemento, Rck 40 N/mm², armata con gabbia $\Phi 6$ a spirale in acciaio elettrosaldato a barre longitudinali $\Phi 5$, con tensione caratteristica di rottura f_{tk} non minore di 540 N/mm².

Spessore della tubazione ed armatura metallica saranno proporzionati alle sollecitazioni previste per strade di con traffico pesante HT 45. La tubazione avrà il piede di appoggio e giunto a bicchiere con guarnizione di elastomero incorporata nel getto del bicchiere (UNI EN 681-1) per pressioni di esercizio pari a 0,5 atm.

I **condotti di fognatura pluviale “a spingitubo”** saranno realizzati con tubazioni in calcestruzzo armato del DN1400 realizzate in stabilimento secondo DIN 4035 con calcestruzzo classe di resistenza C 40/50 ed armatura doppia in acciaio B450C.

Il sistema di giunzione maschio e femmina è completo di giunto a tenuta costituito da un manicotto in acciaio del tipo S275JR smussato, verniciato e incorporato in fase di getto e da una guarnizione in gomma elastomerica SBR-40 a sezione cuneiforme di tenuta montata sul giunto maschio.

Le condotte sono dotate di chiodi di sollevamento di portata adeguata che, utilizzati con appositi maniglioni, permettono di effettuare la movimentazione e la posa in totale sicurezza, con coefficiente di sicurezza maggiore di 3 ed inoltre sono dotate di anello di legno per la ripartizione della spinta e di valvole di lubrificazione.

Le **condotte di allacciamento caditoie** sono costituite da condotte DN200 in polietilene ad alta densità PE 100 sigma 80, con resistenza SCG > 8670 ore, SDR 17, prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001 e conformi alle norme EN 12201-1 e EN 12201-2, dotate marchio di conformità alle norme UNI EN 12201 (Certificazione di Prodotto), rilasciato da dall'Istituto Italiano dei Plastici o da un altro Organismo Terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065, sigla identificativa della materia prima adoperata impressa indelebilmente sulla tubazione; di colore nero con strisce marroni, con

giunzioni per elettrofusione mediante manicotto termico oppure mediante elementi termici per contatto (testa a testa).

6.3 Pozzetti di ispezione, caditoie, chiusini, griglie

I **pozzetti di ispezione di linea** per le tubazioni in c.a. di qualsiasi diametro saranno costituiti da un tubo sfiato con sovrastanti elementi parete prefabbricati delle dimensioni interne di cm 150x100, spessore 15 cm.

I **pozzetti di incrocio, salto e cambio diametro** per le tubazioni in c.a. avranno l'elemento di base gettato in opera, realizzato con calcestruzzo classe C28/35 e ferro di armatura B450 C, platea dello spessore di 30 cm e pareti dello spessore di cm 30, dimensioni interne nette di cm 150x150x170 (h).

Sull'elemento di base gettato in opera saranno poggiati elementi parete prefabbricati dello spessore di cm.15 e con dimensioni interne di cm 150x150.

I **pozzetti di allacciamento caditoie**, a differenza dei primi, non raggiungono il piano campagna e fungono esclusivamente da allacciamento delle caditoie. Questi sono costituiti da un tubo sfiato con sovrastanti elementi parete prefabbricati delle dimensioni interne di cm 70x70, con pareti dello spessore di cm. 10 e lastra di copertura dello spessore di cm 15 posta a quota di estradosso di cm 80 al disotto della pavimentazione stradale.

Per il **tratto in cunicolo** i pozzetti saranno realizzati in opera, a tutta altezza, con platea dello spessore di 30 cm e pareti dello spessore di cm 30, dimensioni interne nette di cm 180x180.

Tutti i pozzetti avranno la **soletta di copertura prefabbricata**, carrabile per strade di 1^ categoria dello spessore minimo di cm. 20, e saranno muniti di **gradini di discesa** con anima in barra d'acciaio da 12 mm. di diametro e rivestimento in polipropilene, senza spigoli vivi e con pedate munite di rilievi antiscivolo (posti a distanza mutua non superiore a cm. 30 di interasse e sporgenti non meno di cm.15 dalla muratura, secondo DPR 547/55 e successive modificazioni).

Le **tubazioni di allacciamento delle caditoie** si innesteranno direttamente nei pozzetti d'ispezione quando questi sono presenti. In caso contrario si innesteranno nei pozzetti di allacciamento caditoie.

Le **caditoie pluviali sifonate** saranno prefabbricate costituite da un pozzetto delle dimensioni di interne di cm. 80x70, spessore 12 cm, altezza netta interna 90 cm, soletta di copertura spessore 15 cm su cui sarà alloggiato il telaio della griglia.

I **chiusini** dei pozzetti di ispezione saranno della classe D 400, conformi alle norme UNI EN 124/95 in ghisa a grafite sferoidale GS 500-7 (norma DIN 1693, UNI 4544), costituiti da: telaio quadrato delle dimensioni esterne di 820÷860 mm., altezza 100 mm. e passo d'uomo ≥ 600 mm. con idonee sedi per l'appoggio ed il bloccaggio del coperchio; coperchio circolare con diametro esterno di 642 mm., con tre incastri per l'appoggio ed il bloccaggio sul telaio, munito in superficie di rilievi antiscivolo.

Le **griglie** delle caditoie, del tipo a concavo, saranno della classe C 250 (carico di rottura > 25 t.) con dimensioni del telaio di mm. 600 x 600.

6.4 Modalità di posa e rinterro delle tubazioni, pavimentazioni stradali

I condotti con scavo a cielo aperto avranno il letto di posa non armato, dello spessore minimo di cm. 10 con calcestruzzo C8/10. Per i tronchi in sede stradale il *rincalzo* ed il *rinterro* delle tubazioni sarà realizzato per intero con impiego di terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 derivante dalla frantumazione della roccia proveniente dagli scavi, eventualmente integrato con materiale proveniente da cava, compattato per strati. Per i tronchi in sede propria si utilizzerà il materiale di risulta vagliato proveniente dagli scavi, compattato per strati.

Il cunicolo di dimensioni 180x120 cm avrà un letto di posa di spessore 10 cm in calcestruzzo classe C25/30 armato con una rete elettrosaldata in acciaio B450 C costituita da tondi $\Phi 10$ con maglia 20x20 cm.

Il *rincalzo* ed il *rinterro* del cunicolo sarà realizzato per intero con impiego di terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 derivante dalla frantumazione della roccia proveniente dagli scavi, integrato con materiale proveniente da cava, compattato per strati.

Per quanto concerne le condotte in polietilene per l'allacciamento delle caditoie, queste avranno letto di posa di spessore 15 cm ed il rincalzo sino a 20 cm sulla generatrice superiore (altezza complessiva 55 cm) realizzato in sabbia. Il rinterro (variabile tra 30 e 60 cm) sarà realizzato con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 derivante dalla frantumazione della roccia proveniente dagli scavi.

Il materiale di demolizione e di risulta degli scavi, eccedente il rinterro, sarà smaltito nel rispetto della normativa vigente (D.Lgs. 22/1997, D.Lgs. 36/2003, Decreto Ministero dell'Ambiente 30 agosto 2005 e Decreto Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i., ecc.) in apposite discariche autorizzate.

Per i tronchi "a cielo aperto" in sede stradale, a chiusura degli scavi, si prevede la realizzazione di una fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, dello spessore di cm 30, costipato al 95% della densità Proctor Mod.; in seguito si procederà alla stesura di uno strato di binder dello spessore finito di 10 cm. esteso all'intera larghezza di scavo.

Per tutti i tronchi in sede stradale si è prevista la fresatura del tappetino esistente per tutta la larghezza della sede stradale e il successivo rifacimento del tappetino per uno spessore medio di 3 cm, in modo da consentire quella corretta configurazione della sagoma stradale che favorisce il regolare deflusso verso le caditoie, evitando ristagni.

6.5 Tratto terminale costituito dal canale a cielo aperto

Il tratto terminale è costituito da un canale a cielo aperto di larghezza 3,00 m e lunghezza complessiva di 81,50 ml con pendenza del fondo pari a 0,20 %.

Il canale sarà costituito da muri perimetrali in c.a. che, in base alla loro funzione potranno essere distinti in:

- muro trasversale al canale e posto in prossimità della sezione 14. Tale muro è stato dimensionato per sostenere la futura strada di piano;
- muri longitudinali posti tra la sezione 14 e la sezione 14bis. Tali muri sono stati dimensionati per contenere e sostenere le scarpate del futuro rilevato stradale;

- muri longitudinali tra la sezione 14bis alla sezione 19. Tali muri sono stati dimensionati per contenere esclusivamente le terre poste a tergo e le acque contenute nel canale.

La parte a vista dei muri in calcestruzzo saranno rivestiti con pietrame calcareo o arenario sbozzato a martello con la sigillatura dei giunti e l'ancoraggio alla parete con malta cementizia.

Il fondo del canale sarà costituito da pietrame calcareo di diametro minimo tale da resistere all'erosione (v. Elaborato A.2 Relazione di calcolo idraulico)

7 DISPONIBILITÀ DELLE AREE E AUTORIZZAZIONI

In merito alla **disponibilità delle aree**, le opere di progetto ricadono principalmente su strade pubbliche o aree già acquisite al patrimonio comunale, le espropriazioni riguardano le aree desumibili dall'apposito elaborato (A.7 - Piano particellare preliminare) a cui si rinvia per maggiori dettagli e in cui sono stati quantificati anche i relativi oneri stimati in complessivi euro 60.000,00.

Le **autorizzazioni** da acquisire riguardano:

- Rete Ferroviaria Italiana per quanto attiene l'attraversamento della linea Bologna Lecce, in corrispondenza della chilometrica ferroviaria 667+352, interessata dal tratto di collettore compreso fra la sez.81 e la sez.84 a cui si applica il DECRETO 4 aprile 2014 MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – all. A - “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.”, art 5 - Norme tecniche per gli attraversamenti di ferrovie con condotte o canali convoglianti acque a pelo libero;
- la Capitaneria di Porto – Capo del Compartimento per quanto attiene la parte terminale dell'emissario che ricade nella zona di trenta metri dal demanio marittimo a cui si applicano le norme dell'art 55 del “Codice della navigazione” (Approvato con R.D. 30 marzo 1942, n. 327, aggiornato dal Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133);
- l'ufficio del Demanio Marittimo per quanto attiene la “concessione” a titolo oneroso dell'area demaniale antistante lo sfocio del collettore emissario ai sensi dell'art. 5 della L.R. 23 giugno 2006, n. 17, “Disciplina della tutela e dell'uso della costa”, ovvero la Capitaneria di Porto nel caso, per le stesse aree, fosse attivabile l'istituto della “consegna” in uso gratuito, sulla base dell'ex art.34 del Codice della Navigazione.
- Città Metropolitana di Bari – Servizio Ambiente per l'esame della proposta progettuale e per quanto attiene la nuova autorizzazione per lo scarico di acque meteoriche di dilavamento proveniente da rete fognaria separata.

Riguardo le **interferenze con il quadro vincolistico e programmatico**, si segnala che gli interventi di progetto ricadono entro i seguenti vincoli:

- PPTR:** - Componenti idrologiche: BP – Fascia costiera
- Componenti culturali e insediative: UCP – città consolidata;
 - Componenti dei valori percettivi: UCP – strade a valenza paesaggistica;

Di seguito, infine, si sintetizzano le procedure da attivare per la realizzazione delle opere di progetto:

Attività / Vincolo	Ente competente	Tipo procedura
Movimentazione terre e rocce da scavo	Amministrazione comunale	Nulla osta
PPTR – Beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici	Regione Puglia/Amministrazione comunale	Autorizzazione paesaggistica

7.1 Autorizzazioni ottenute

In fase di redazione del progetto preliminare 1° e 2° lotto è stata effettuata, ad opera della dott.ssa Maria Grazia Liseno in collaborazione con il dott. M. Prencipe, la Valutazione di impatto archeologico delle opere e trasmessa dal Comune di Mola di Bari alla Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari con nota prot.6625 del 13/03/2018.

I risultati da tale valutazione evidenziano in maniera chiara che tutta l'area periferica meridionale della città è caratterizzata da un potenziale archeologico mediamente medio-basso.

Con nota prot. 4094 del 09/04/2018 la Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari ha emesso Autorizzazione ex art.21 DLgs 42/2004 alla realizzazione delle opere in quanto il tracciato *“non interseca aree sottoposte a provvedimenti di tutela archeologica ai sensi del D.lgs.42/04 né sono stati individuate, a seguito di ricognizione in generale, emergenze/siti di interesse archeologico”*.

Tuttavia, con medesima nota, la Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari prescrive che *“tutte le operazioni di scavo previste si svolgano con la sorveglianza di archeologo in possesso di adeguati titoli formativi e comprovata esperienza professionale”*.

8 QUADRO ECONOMICO

Il computo metrico estimativo è stato redatto applicando i prezzi unitari dedotti da listini ufficiali ovvero, per i prezzi non menzionati, prezzi desunti dal mercato.

In particolare per i listini ufficiali si sono utilizzati:

- Tariffa regionale delle Opere Pubbliche 2017 della Regione Puglia;
- Prezziario del Provveditorato Regionale alle OO.PP. per la Puglia;
- Prezziario ARIAP - Associazione Regionale Ingegneri e Architetti di Puglia con aggiornamento al primo semestre 2014;
- Prezziario Regionale dei lavori pubblici della Regione Friuli Venezia Giulia - anno 2017 per quanto riguarda la posa in opera di tubazioni con tecnica no-dig.

QUADRO ECONOMICO

A LAVORI E FORNITURE

A ₁	Lavori a corpo	euro	1.556.459,87	
A ₂	Importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	euro	106.749,89	
	TOTALE LAVORI E FONITURE (A₁ + A₂)	euro		1.663.209,76

B SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE:

B _{1.1}	Spese tecniche (prog. preliminare, definitiva ed esecutiva, CSP e CSE, DL, misure e contabilità)	euro	126.800,00	
B _{1.2}	Verifica e validazione del progetto	euro	23.200,00	
B ₂	Colluado tecnico-amministrativo	euro	7.000,00	
B ₃	CNPAIA (4% di B _{1.1} +B _{1.2} +B ₂)	euro	6.280,00	
B ₄	Indagini geologiche, ecc	euro	23.776,52	
B ₅	Sorveglianza archeologica	euro	25.438,68	
B ₆	Oneri previdenziali attività Sorveglianza archeologica	euro	1.017,55	
B ₇	Somma accantonata per Bonifica Ordigni Bellici	euro	3.390,24	
B ₈	IVA al 22% su B ₇ (BOB)	euro	745,85	
B ₉	IVA al 22 % su B _{1.1} + B _{1.2} + B ₂ + B ₃ + B ₄ + B ₅	euro	46.748,94	
B ₁₀	IVA al 10% sui lavori	euro	166.320,98	
B ₁₁	Accantonamento 1% ex art.113 D.Lgs 50/2016	euro	16.632,10	
B ₁₂	Lavori in economia per pulizia sottopasso via Manzoni	euro	25.000,00	
B ₁₃	Conferenza di servizi, Spese di gara, contributo AVCP ecc	euro	8.316,05	
B ₁₄	Espropriazioni, indennità e procedure	euro	60.000,00	
B ₁₅	Imprevisti e arrotondamenti	euro	85.030,35	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE	euro		625.697,26
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO	euro		2.288.907,02

Per quanto concerne gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, si rimanda alla stima effettuata secondo quanto previsto al punto 4 dell'Allegato XV del D.Lgs. n.81/2008 e riportata nell'allegato A.15 *Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza e coordinamento*.

Infine, l'importo da corrispondere all'Archeologo per la sorveglianza dei lavori durante le operazioni di scavo (ex nota protocollo n. 4094 del 09/04/2018 della Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari) è stato valutato secondo i criteri previsti dal "*Tariffario nazionale dell'Associazione Nazionale Archeologi*" (edizione ottobre 2011) parte "*B Compensi forfettari mensili per lavoro autonomo di lunga durata*" prevedendo che la sorveglianza archeologica venga effettuata da un Archeologo di 2° livello e che le attività di scavo durino 6 mesi.