



AMAG Reti Idriche

RIFACIMENTO TRATTI DI FOGNATURA NEL CENTRO STORICO - COMUNE DI MORSASCO

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione tecnica



UFFICIO TECNICO

REVISIONE PROGETTO								
Rev.	Descrizione	Redatto	Progettato	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	EMISSIONE	Ing. Ravera	Ing. Ravera	15/03/18	Ing. Magrassi	23/03/18	P.i. Procchio	
							progetto n.	18009E



Sommario

1. Premessa.....	3
2. Via Saracco.....	5
3. Pozzetto in Via Cavelli.....	6
3.1.Dimensionamento sfioratore.....	6
3.2.Dimensionamento portata acque nere	6
3.3.Tubazione in progetto e verifica	7
3.4.Recapito acque.....	8
4. Sollevamento da dismettere	9
5. Via San Sebastiano.....	10
6. SP 202	11
7. Via Delfini - Acquedotto.....	11
8. Mensa scolastica.....	12
9. Varie.....	13
10. Quadro economico lavori.....	14



1. Premessa

Sulla base della Determina Regionale n. 454 del 30 ottobre 2017:

“Accordo di Programma tra il Ministero dell'Ambiente e la Regione Piemonte per la bonifica e il recupero ambientale ed economico della Valle Bormida del 23.01.2007 e successivi Atti integrativi. Concessione finanziamenti a seguito di riprogrammazione delle economie conseguite al 31 luglio 2017”.

Il Comune di Morsasco ha manifestato la volontà di effettuare alcuni lavori di sistemazione e rifacimento di vari tratti della rete fognaria del suo centro storico e di alcuni impianti inerenti la rete delle acque reflue.

Gli interventi che si intendono eseguire riguardano essenzialmente la fognatura di tipo misto ed in minima parte un tratto di fognatura che raccoglie le sole acque bianche ed un tratto di acquedotto; tali interventi sono così riassumibili:

Intervento 1 - acque nere

- ✓ via Saracco ⇒ sostituzione di un tratto della rete fognaria;
- ✓ pozzetto via Cavelli ⇒ sostituzione con manufatto scolmatore;
- ✓ sollevamento esistente ⇒ rimozione pompe ed impianti, smantellamento struttura e ripristino dei luoghi.

Intervento 2 - acque bianche

- ✓ via San Sebastiano ⇒ riparazione tubazione della rete fognaria n PVC di recente posa in un paio di punti;
- ✓ SP 202 ⇒ pulizia di un tratto della tubazione della rete fognaria n PVC esistente, realizzazione di n.2 pozzetti di ispezione lungo la tratta per agevolare la pulizia.

Intervento 3 - acquedotto

- ✓ via Delfini ⇒ sostituzione di un tratto di acquedotto ammalorato.

Intervento 4 – mensa scolastica

- ✓ edificio Comunale ⇒ realizzazione di tratto fognario per eliminare sollevamento con elettropompa sommersa a servizio della mensa scolastica.

Intervento 5 - varie

- ✓ zona edificio Comunale ⇒ pulizia di un tratto di fognatura ed inserimento pozzetto di ispezione;
- ✓ piazza Cavelli ⇒ sistemazione griglia di pozzetto caditoia.

Tutti i suddetti interventi saranno realizzati nel sottosuolo (nessuna opera risulterà al di sopra del piano campagna attuale) ed in corrispondenza di opere esistenti, siano tratti di fognatura o di acquedotto, pertanto si ritiene non necessaria la valutazione preventiva dell'interesse archeologico (VPIA).



Figura 1: planimetria del concentrico con indicati i punti di intervento. In blu sono indicati gli interventi 1, in rosso gli interventi 2, in verde gli interventi 3, in giallo gli interventi 4, in magenta gli interventi 5.

2. Via Saracco

È una delle vie del centro storico del comune. In questa via la fognatura era, in origine, costituita da tubazioni in c/c; recentemente sono stati effettuati lavori di manutenzione ordinaria per la sostituzione di buona parte della tubazione esistente e da video ispezione effettuata in data 28 febbraio scorso, si è potuto constatare come tutto il tratto che interessa Via Saracco, compresa la parte che convoglia le acque del centro storico verso il depuratore *Orcrosio*, sia in effetti stato sostituito con tubazioni in PVC DE 250-315 che al momento appaiono in buone condizioni generali.

Rimane invece da sostituire un tratto di circa 18 m lungo la via, l'unico tratto che al momento risulta ancora in calcestruzzo. Lo scavo per la posa della tubazione avverrà secondo le specifiche AMAG, ovvero scavo di sezione adeguata al diametro della tubazione, formazione di letto di sabbia, posa della tubazione e rinfianco con sabbia del tubo ed al di sopra di questo, riempimento dello scavo con materiale di idonea pezzatura, eterogenea, fino a colmare lo scavo, quindi ripristino temporaneo negli ultimi 10 cm con tout-venant di conglomerato bituminoso.

Una volta trascorso il tempo necessario all'assestamento dello scavo, si procederà con una scarifica superficiale della via Saracco e sua successiva riasfaltatura per tutta la larghezza (circa 3,5 m), per uno sviluppo di circa 50 m.



3. Pozzetto in Via Cavelli

Un altro punto “nevralgico” lamentato dal Comune di Morsasco, riguarda il pozzetto di raccolta e convogliamento posto al piede del centro storico. Il problema nasce dal fatto che, durante i forti temporali, data anche l’elevata pendenza del tratto fognario immediatamente a monte del suddetto pozzetto, l’acqua arriva con una turbolenza e forza tali da sollevarne il coperchio (in ghisa), dando origine tra le altre cose, ad evidenti fenomeni erosivi nell’intorno e al di sotto del pozzetto stesso.

Più nel dettaglio si tratta di inserire, nella rete fognaria esistente, un pozzetto di salto ed uno scolmatore, con lo scopo di ridurre l’impatto delle acque meteoriche che, durante gli eventi eccezionali, mettono parzialmente in crisi la rete fognaria a valle del punto in cui si intende inserire tale pozzetto.

Il tratto di fognatura in oggetto, a servizio delle abitazioni del concentrico lato castello, fa capo al depuratore *Orcrosio*, costituito essenzialmente da un sedimentatore e da una fossa Imhoff che scarica presso un fosso recettore.

3.1. Dimensionamento sfioratore

La fognatura in esame, di tipo misto, è costituita essenzialmente da due tratti:

- uno a servizio delle vie Saracco
- uno che raccoglie le acque da via Cavelli ed un tratto di via S. Pasquale.

I due tratti di fognatura convergono verso un pozzetto in calcestruzzo delle dimensioni di circa 1,5x1,5x1,5 m situato in fondo a via Cavelli e da qui, attraverso una fognatura in PVC, verso il depuratore Orcrosio.

Per ovviare al problema si è pensato di realizzare un manufatto in calcestruzzo prefabbricato, costituito da due pozzetti affiancati, dei quali uno sarà un pozzetto di salto, mentre il secondo sarà un vero e proprio sfioratore di piena con lo scopo di separare le acque nere da quelle bianche, mediante l’impiego di una tubazione in PVC opportunamente tagliata.



3.2. Dimensionamento portata acque nere

In primo luogo occorre valutare la portata massima delle acque miste da smaltire attraverso lo sfioratore. Per far questo si impiega il numero massimo di abitanti equivalenti previsto dall’Autorizzazione Provinciale e cioè 300.

La portata nera media è stimata secondo la seguente relazione:

$$Q_m = \frac{\varphi \cdot D \cdot N_{ab}}{86400}$$



Dove: $Q_m \Rightarrow$ portata media delle acque nere

$\varphi \Rightarrow$ coefficiente di deflusso, pari a 0,8

$D \Rightarrow$ dotazione idrica espressa in litri al giorno ad abitante; è funzione della tipologia di centro abitato (nel nostro caso pari a 250 l/ab g)

$N_{ab} \Rightarrow$ numero di abitanti equivalenti (nel nostro caso 300)

Sostituendo i valori si ottiene una portata media delle acque nere di 0,69 l/s e amplificandola di 5 volte si ottiene la portata massima di progetto:

$$Q_{max} = 5 \cdot Q_m = 3,45 \text{ l/s} \Rightarrow 0,00345 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.3. Tubazione in progetto e verifica

Una volta conosciuta la portata massima di progetto delle acque nere, si può impiegare la formula di Chezy con il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler per i canali circolari a pelo libero, visto che, data la modesta portata, il fluido nella tubazione avrà questo tipo di moto.

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot J}$$

Dove: $Q \Rightarrow$ portata della condotta

$\chi \Rightarrow$ coefficiente di scabrezza (pari a 120 per le tubazioni in PVC)

$A \Rightarrow$ area della sezione

$R \Rightarrow$ raggio idraulico (A/C – contorno bagnato, funzione del grado di riempimento della tubazione)

$J \Rightarrow$ pendenza del fondo del canale

Impiegando una tubazione in PVC con DN 250 della serie SN 8, che, come si può vedere nella tabella riportata, ha uno spessore di 7,3 mm, si ottiene un diametro interno della tubazione di 235,4 mm.

La pendenza della tubazione di sfioro è pari allo 0,5% e, svolgendo i calcoli, per la portata in progetto di 0,00345 m³/s, si trova una percentuale di riempimento della condotta del 16,85%.

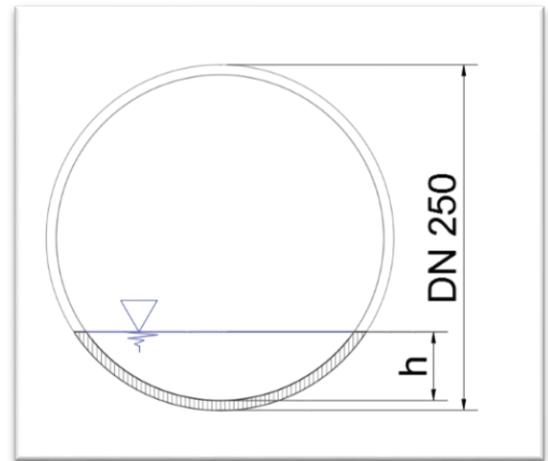
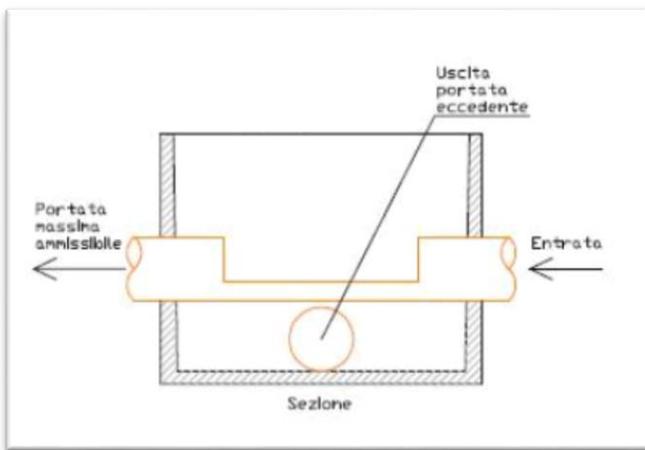


Con tale valore di riempimento ed una condotta con DN 250, l'altezza "h" del fluido sarà di 5,5 cm.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro (mm)			SN2 SDR51 U		SN4 SDR41 U D		SN8 SDR34 U D	
Nominale	Minimo	Massimo	Spessore (mm)					
			min	max	min	max	min	max
110	110,0	110,3	-	-	3,2	3,8	3,2	3,8
125	125,0	125,3	-	-	3,2	3,8	3,7	4,3
160	160,0	160,4	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4
200	200,0	200,5	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	250,0	250,5	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3
315	315,0	315,6	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4
400	400,0	400,7	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1
450	450,0	450,8	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8
500	500,0	500,9	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3

Per motivi pratici e meccanici legati anche alla durabilità nel tempo della tubazione, tale soglia viene portata a 7,0 cm.

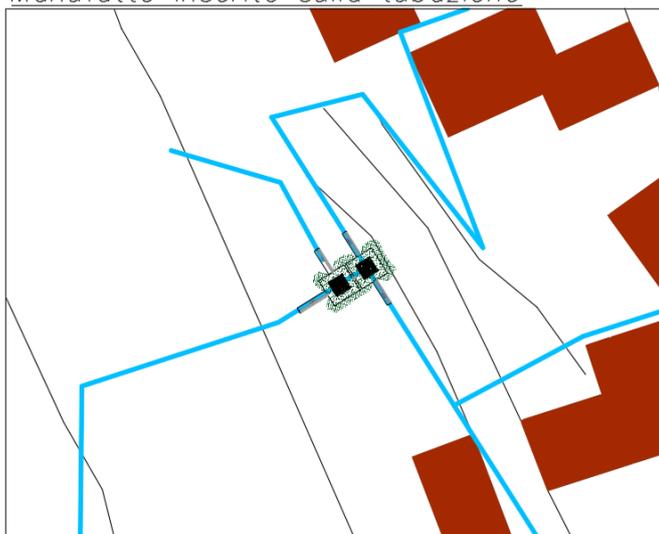


Una volta determinata la geometria della tubazione per il convogliamento delle acque nere, si può procedere a determinare la geometria di tutto lo sfioratore, costituito da due camerette in calcestruzzo accostate, delle quali la prima ha la funzione di raccogliere e convogliare tutte le acque (bianche e nere) provenienti dalle varie utenze e consentire una relativa calma durante gli eventi meteorici importanti, mentre il secondo ospiterà la tubazione opportunamente sagomata e costituirà di fatto lo sfioratore vero e proprio per la separazione delle acque meteoriche da quelle nere.

Per maggiori dettagli, si veda la tavola grafica allegata.

3.4. Recapito acque

Il pozzetto così dimensionato è quindi pensato per separare la maggior parte delle acque bianche da quelle nere che devono essere opportunamente trattate dal depuratore Orcrosio; la tubazione in PVC con diametro esterno 250 mm è stata calcolata (bordo alto almeno 70 mm) in modo da far transitare tutta l'acqua nera prevista dalla normativa, mentre quella in eccesso, straborda dalla tubazione e viene quindi recapitata al suolo verso un impluvio naturale posto a poca distanza dal manufatto (5-10 m).

Manufatto inserito sulla tubazione

4. Sollevamento da dismettere

Tra il pozzetto di sfioro ed il depuratore *Orcrosio*, in passato è stato installato un sollevamento costituito da un alloggiamento in materiale plastico parzialmente interrato che ospita due elettropompe. Tale impianto però non è mai entrato in funzione e, data la non facile accessibilità ai mezzi e uomini per la sua manutenzione, si preferisce smantellarlo rimuovendo tutto e ripristinando i luoghi come erano in origine.

Per il lavoro si deve impiegare un miniescavatore che, in primo luogo dovrà sollevare ed allontanare le elettropompe dal contenitore che le ospita, quindi effettuare lo scavo per poter estrarre i box in materiale plastico ed infine colmare lo scavo con materiale naturale idoneo al ripristino dello stato dei luoghi.

Le elettropompe e tutto ciò che può essere recuperato, saranno accantonate presso una struttura AMAG, mentre tutto ciò che è in eccesso verrà smaltito presso i centri di raccolta autorizzati.

*Figura 2: il sollevamento allo stato attuale*

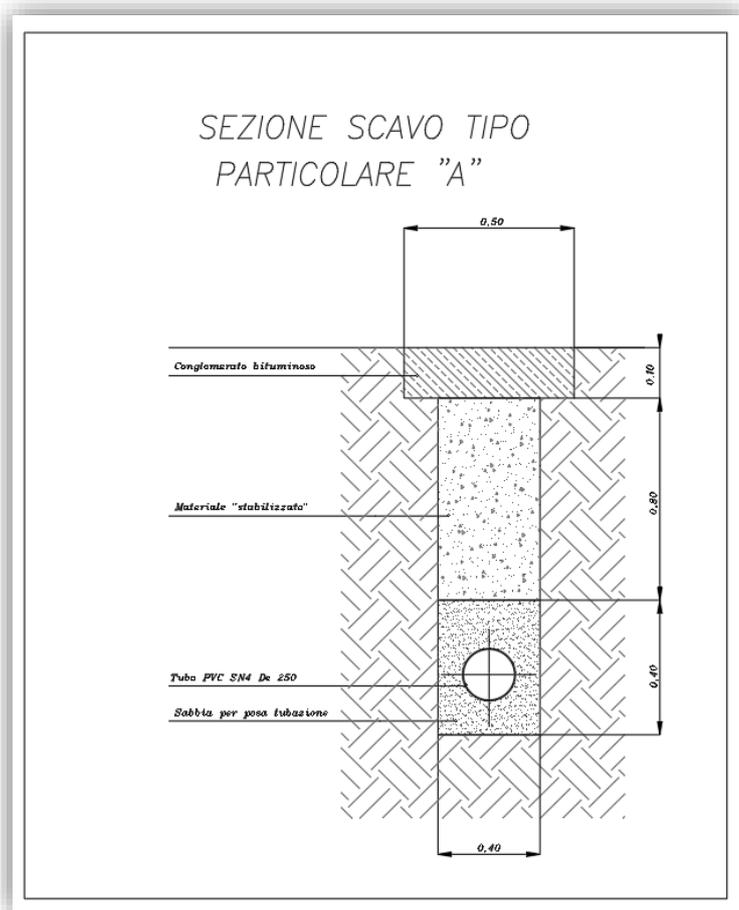
5. Via San Sebastiano

Uscendo dall'abitato e procedendo lungo la SP 202 in direzione di Visone, ci si trova, sulla destra, Via San Sebastiano. Lungo tale via esiste un sistema costituito da due fognature, attualmente in servizio: la più antica, posata sul lato sinistro risalendo la via, raccoglie tutt'oggi le utenze miste di tre abitazioni; quella più recente è posata lungo il ciglio destro della via e ad oggi, recepisce e trasporta solamente le acque di dilavamento della sede stradale.

La video ispezione eseguita sempre in data 28 febbraio, ha evidenziato due rotture lungo la tubazione, dovute probabilmente alla non perfetta esecuzione del letto di sabbia al di sotto della tubazione che in almeno due punti non ha retto alle sollecitazioni meccaniche indotte dai carichi superficiali unite al punzonamento dei ciottoli presenti nello scavo.

È da prevedere due interventi di riparazione locali, con taglio dell'asfalto, scavo, ripristino dei tratti di tubazione in PVC rotti con altri della stessa tipologia e diametro con l'ausilio di giunti scorrevoli che ne permettano il perfetto reinserimento sulla tubazione esistente.

Il ripristino dovrà avvenire con le consuete modalità, ovvero letto di sabbia di circa 40 cm, misto stabilizzato, tout venant vibrato.



6. SP 202

All'inizio di Via San Sebastiano c'è una griglia stradale che, a differenza delle altre dislocate lungo la via, non scarica nella fognatura oggetto di riparazioni, ma direttamente in un pozzetto di raccolta che a sua volta, mediante un diaframma in muratura, la separa dalle nere provenienti dalla via e le convoglia verso il centro del paese, attraverso una tubazione in PVC che, da una precedente video ispezione, è risultata parzialmente occlusa da sporcizia, cocci di laterizi, ecc.



Figura 3: pozzetto di separazione acque nere e bianche

Questo è un altro nodo problematico del sistema fognario del paese, in quanto, durante le piogge intense, il sistema non è in grado di smaltire tutta l'acqua meteorica, provocando allagamenti di alcune cantine. Il problema è in gran parte riconducibile alla tubazione parzialmente ostruita ed è risolvibile agendo in due fasi:

- 1) realizzazione di n. 2 pozzetti 50x50 cm da collocare alla fine del tratto in questione (lungo ca. 50 m) ed a metà, con lo scopo di poter ispezionare e facilitare la pulizia del tratto fognario;
- 2) pulizia della tubazione mediante canal-jet con asportazione e suzione del materiale presente nella tubazione e suo successivo smaltimento presso i depuratori autorizzati.

7. Via Delfini - Acquedotto

Provenendo da Rivalta Scrivia, all'ingresso dell'abitato di Morsasco, si trova una zona rurale servita dall'acquedotto comunale (ora in gestione ad AMAG Reti Idriche). Il tratto che, partendo dalle ultime abitazioni del concentrico, percorre la strada Vicinale Croce, quindi Strada Arneto e Strada Pisano, per complessivi 600 m circa, è in uno stato ormai ammalorato, soggetto a continue perdite, con disagi per gli utenti e costi di gestione per le riparazioni frequenti.

Nell'ambito del progetto in questione, si è ritenuto di sostituire l'intera tratta, posando una tubazione in polietilene ad alta densità PN 16 DN 50 mm. La sezione di scavo, la posa della tubazione ed il ripristino dei luoghi, avverranno secondo gli standard AMAG e riportati nelle tavole grafiche a corredo del progetto e nei Capitolati Speciali d'Appalto.

La tubazione verrà posata soprattutto su strade sterrate, per le quali è sufficiente un ripristino con il terreno scavato e depositato a bordo scavo, opportunamente compattato, mentre nei tratti al di sotto della strada provinciale, si provvederà ad un ripristino con misto cementato, tout venant per il ripristino provvisorio, quindi una scarifica e successiva stesa di tappeto di usura compattato per tutta la larghezza della strada (3,5 m) e per la lunghezza interessata dagli scavi (ca. 60 m).

Al termine della prova la tubazione dovrà essere opportunamente collaudata ad acqua secondo la vigente normativa e quindi adeguatamente disinfettata.

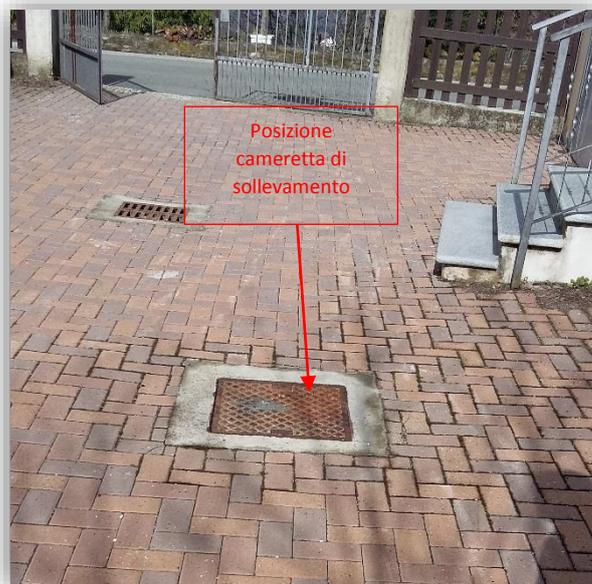
Nell'ambito della sostituzione dell'acquedotto, si dovrà anche sistemare il pozzetto esistente da cui parte la nuova tubazione, mediante sostituzione di soletta in c.a. dotata di chiusino in ghisa sferoidale quadrato 80x80 cm.



8. Mensa scolastica

Un altro problema legato al sistema di smaltimento delle acque nere, si è presentato al palazzo comunale, in parte adibito a scuola primaria e mensa scolastica. Attualmente le acque nere provenienti dalle cucine della mensa si riversano in una cameretta interrata che ospita un impianto di sollevamento delle acque reflue per superare il dislivello piezometrico e porle convogliare alla fognatura per gravità.

Il Sindaco però lamenta l'eccessiva manutenzione necessaria per mantenere efficiente l'elettropompa, soggetta a continui intasamenti in seguito agli accumuli dei reflui della mensa; si è quindi pensato di risolvere il problema realizzando un breve tratto di fognatura a gravità che raccolga i reflui dalla cameretta di sollevamento per poi recapitarli, lungo una tratta di circa 50 m, alla fognatura esistente sempre a gravità.



I lavori prevedono la rimozione di una parte dei blocchetti in cemento che costituiscono il selciato sul lato ovest dell'edificio, la demolizione dell'eventuale sottofondo cementizio, quindi lo scavo fino alle quote di

progetto. Si realizzerà il letto di posa della tubazione in sabbia, quindi, posata la tubazione in PVC DE 250 tipo SN4 per fognature e rinalzata a dovere con la sabbia, si procederà al rinterro.

La tubazione avrà tre tipologie di ripristino:

- Su terreno (cortile comunale): si ripristinerà con terreno proveniente dallo scavo, opportunamente compattato
- Su blocchetti in cemento: si ripristinerà con terreno proveniente dallo scavo, opportunamente compattato, quindi si ripristina l'eventuale sottofondo cementizio e si riposizionano gli elementi autobloccanti rimossi in precedenza
- Su strada comunale: data la modesta profondità di posa, si andrà a realizzare un bauletto a protezione della tubazione con calcestruzzo.



9. Varie

Sono ancora previsti due interventi di ripristino/sistemazione della fognatura esistente. Il primo riguarda la sistemazione e riposizionamento in quota di una caditoia in ghisa esistente in piazza Cavelli.

Il secondo intervento è nei pressi dell'edificio comunale, sulla strada opposta rispetto a quella interessata dalla fognatura a servizio della mensa scolastica. In questa zona passa la tubazione della fognatura a gravità esistente: occorre realizzare un pozzetto di ispezione e pulizia in quanto questo tratto è troppo lungo e difficile da mantenere pulito; occorre, inoltre, realizzare una sua pulizia mediante canal jet per una lunghezza di circa 50 m. Le modalità di intervento e pulizia sono analoghe a quelle già viste in precedenza per gli interventi lungo la SP 202.



10. Quadro economico lavori

Di seguito si riporta il quadro economico dei lavori, così come risulta dal computo metrico allegato al progetto.

1) Totale lavori:

Acque nere

Via Saracco	€	5.125,98	
Sfioratore	€	6.501,66	
Sollevamento	€	2.865,28	
Mensa scolastica	€	3.679,06	
Varie	€	2.319,52	

Totale acque nere	€	20.491,50	A
--------------------------	----------	------------------	----------

Acque bianche

Via San Sebastiano	€	1.718,26	
SP 202	€	3.416,19	
Varie	€	175,66	

Totale acque bianche	€	5.310,11	B
-----------------------------	----------	-----------------	----------

Acquedotto

Via Delfini	€	20.887,11	
-------------	---	-----------	--

Totale acquedotto	€	20.887,11	C
--------------------------	----------	------------------	----------

Oneri sicurezza	€	3.305,11	D
-----------------	---	----------	----------

Totale lavori a corpo (A+B+C+D)	€	49.993,83	E
--	----------	------------------	----------



2) A dedurre:

Oneri sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	3.305,11	D
Totale lavori a base d'asta (E-D)	€	46.688,72	F
Somme a disposizione per imprevisti e spese tecniche e arrotondamenti	€	10.006,17	G
TOTALE GENERALE (D+F+G)		€ 60.000,00	

Il Progettista

Alessandria, 15/03/2018

Per presa visione, l'Appaltatore _____

Il Direttore Lavori _____

Il Responsabile del Procedimento _____