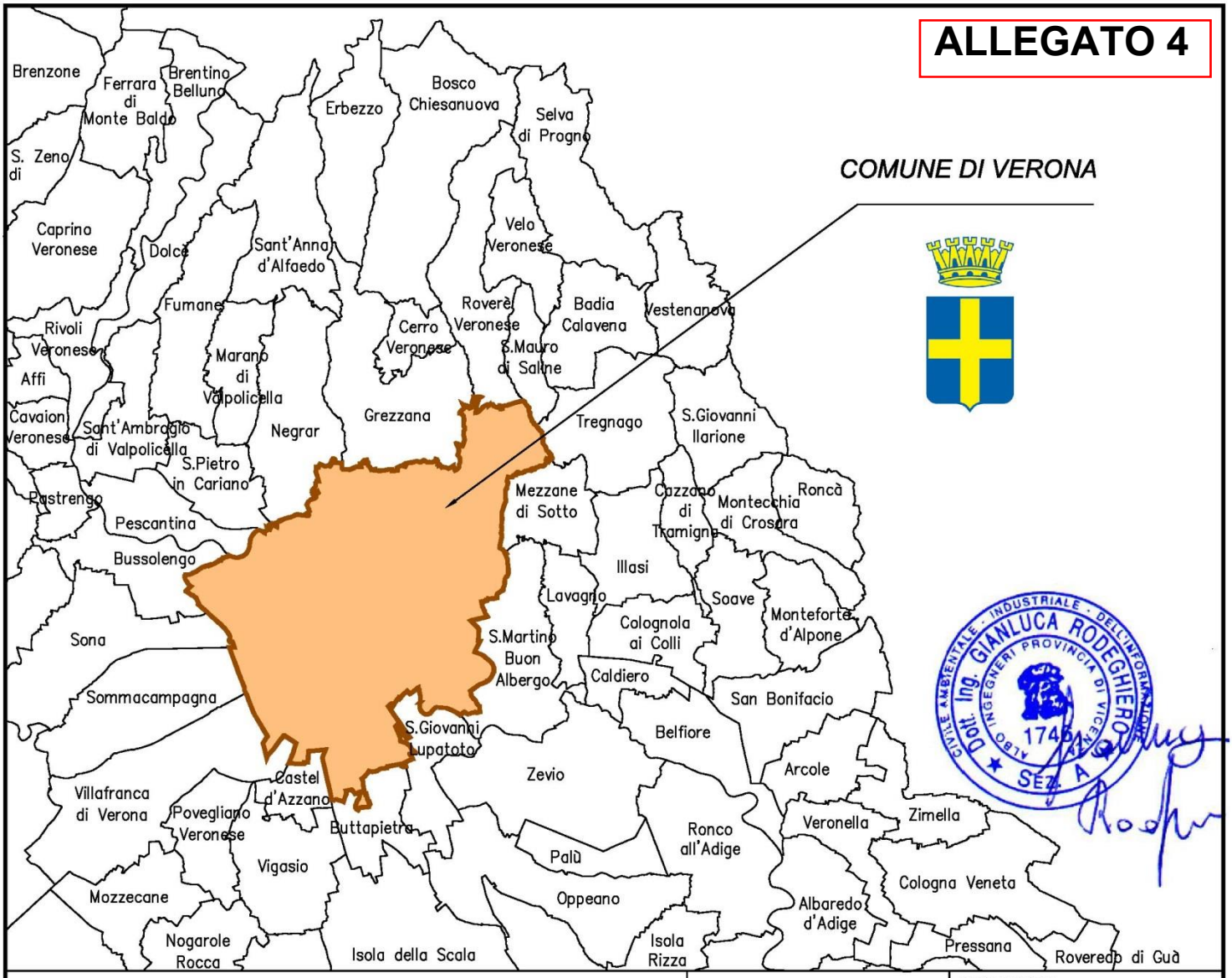
ALLEGATO 4



Acque Veronesi — Area Tecnica Progettazione e Modellazione

ATO VERONESE — Consiglio di Bacino Veronese

Il Progettista

Dott. Ing. GIANLUCA RODEGHIERO — Albo Ingegneri Provincia di Vicenza — 1745 — Sez. A

Dott. Ing. GIAN GUIDO BENETTI — Albo Ingegneri Provincia di Vicenza — 1306 — Sez. A

Titolo Attività

ESTENSIONE E POTENZIAMENTO RETI DI ACQUEDOTTO E FOGNATURA IN VERONA SUD (ATO 4)

Titolo Elaborato

RELAZIONE GENERALE

Numero Attività: 2015_R_D3_23091_67

Numero Elaborato: 01

Revisione	Data	Oggetto revisione
4		
3		
2		
1		
0	30.06.2015	Progetto definitivo - esecutivo

Codice AATO Veronese: A.1-01; C.3-02; B.1-04

Codice Intervento: 32911400

Codice C.U.P.: I39B14000220005; I39G14000070005

Comune: Verona

R.U.P.: dott. ing. Giovanni Sala

Lantech INGEGNERIA

Sede
Via Monte Zebio, 4
36012 Asiago (VI)

Recapiti
Tel 0424 - 460616
Fax 0424 - 465726
E-mail info@lantechsrl.it

Responsabili tecnici progettisti
Ing. Gian Guido BENETTI
Ing. Gianluca RODEGHIERO

Questo disegno non può essere copiato o riprodotto senza autorizzazione, ogni violazione verrà perseguita a norma di legge.

Sede: Lungadige Galtarossa, 8 - 37133 VERONA
Tel. 045 8677444 Fax. 045 8677468
E-mail: info@acqueveronesi.it - http://www.acqueveronesi.it/

ESTENSIONE E POTENZIAMENTO RETI DI ACQUEDOTTO E FOGNATURA IN VERONA SUD (ATO 4)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ELAB 01: Relazione generale

INDICE

1. PREMESSA 6

2. IL QUADRO NORMATIVO 7

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE 8

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 8

4.1. Interventi di fognatura 9
4.1.1. Materiali, criteri e metodi realizzativi 9
4.1.2. F1 – Via Enrico Fermi 10
4.1.3. F2 – Via Torricelli 10
4.1.4. F3 – Via Golino 11
4.1.5. F4 – Via Legnago 12
4.1.6. Tabella riepilogativa degli interventi di fognatura 13
4.2. Interventi di acquedotto 14
4.2.1. Materiali, criteri e metodi realizzativi 14
4.2.2. A1 – Via dell'Industria 16
4.2.3. A2 – Viale delle Nazioni 17
4.2.4. A3 – Via Flavio Gioia 18
4.2.5. A4 – Svincolo via Vigasio 20
4.2.6. A5 – Strada della Genovesa 21
4.2.7. A6 – Via San Giacomo 22
4.2.8. A7 – Via Guerrieri 22
4.2.9. A8 – Pozzi Basso Acquar 23
4.2.10. A9 – Pozzi Chioda 23
4.2.11. Tabella riepilogativa degli interventi di acquedotto 24

5. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE TUBAZIONI 25

6. ASPETTI RELATIVI ALL'ITER AMMINISTRATIVO DEI LAVORI 26

6.1. Aspetti autorizzativi 26
6.2. Aspetti costruttivi 26
6.3. Disponibilità delle aree 27
6.4. Presenza di sottoservizi 27

7. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA 27

8. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE 28

9. QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO 28

10. PREZZI UNITARI 29

11. INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA 29

1. PREMESSA

Nel maggio 2010 l'Amministrazione comunale ha elaborato un Masterplan con lo scopo di definire gli indirizzi per gli interventi di riqualificazione urbana nell'ATO 4, in particolare dell'area della ZAI, per la quale ha individuato tre differenti ambiti di trasformazione: Città degli eventi, Tessuto intermedio Polifunzionale, Tessuto Produttivo.

Nella delibera di Giunta del 20/5/2009 l'Amministrazione chiedeva ad Acque Veronesi di sviluppare un progetto per un nuovo sistema di smaltimento delle acque reflue, in considerazione del fatto che già nella situazione attuale la rete fognaria evidenzia diverse criticità. Tuttavia le nuove previsioni urbanistiche configuravano per il territorio interessato una trasformazione radicale che aveva riflessi anche sulla rete acquedottistica.

L'Amministrazione comunale aveva proposto (in una prima fase, Giugno 2010) di suddividere l'analisi dei potenziamenti e delle estensioni sugli impianti in tre diversi step temporali:

1. scenario a breve termine 5-7 anni: nel quale prevedere la realizzazione dell'80% delle proposte del primo bando, il 30 % del II bando e l'attuazione dei PUA nell'area (in particolare il PRUSST escluso il polo finanziario);
2. scenario a medio termine 10 anni: realizzazione degli insediamenti previsti dal P.I. per una SUL (superficie utile lorda) di 1.264.231 m²;
3. scenario a lungo termine 20 anni: realizzazione delle previsioni del PAT per una SUL (superficie utile lorda) di 1.494.764 m².

Acque Veronesi, sulla base delle indicazioni fornite dall'Amministrazione comunale, elaborò e presentò il suo studio di fattibilità nel mese di Settembre del 2010.

Successivamente l'Amministrazione comunale precisò e modificò alcuni dei dati sull'entità e sulla scansione temporale delle nuove previsioni urbanistiche, anche al fine di omogeneizzare i diversi studi prodotti dai diversi enti gestori per il potenziamento delle infrastrutture.

In particolare le nuove richieste (formalizzate con le comunicazioni del 20/01/2011 e del 14/02/2011) prevedono la suddivisione degli interventi in due soli STEP temporali:

1. scenario a medio termine (10 anni – Anno 2020) - 80% del Bando 1, 30% del Bando 2, tutti i Piani Urbanistici Attuativi previsti per l'ATO 4 ad esclusione del "Polo Finanziario" del PRUSST, 50% della Marangona, per un totale SUL pari a 1.012.000 m² (di cui 221.500 per la Marangona);
2. scenario a lungo termine (20 anni – Anno 2030) – raggiungimento previsioni urbanistiche P.I. ATO 4, 100% della Marangona, per un totale SUL pari a 1.708.000 m² (di cui 443.000 per la Marangona).

Di conseguenza Acque Veronesi rivedeva lo studio di fattibilità sulla base dei due step temporali per l'esecuzione dei lavori sia sul sistema acquedottistico che fognario.

Il presente progetto riguarda un primo gruppo di lavori, funzionali allo schema di sviluppo urbanistico previsto dal P.I. ATO (4), relativi al biennio 2015-2016.

Si tratta di 4 interventi di estensione della rete fognaria e 9 interventi di estensione-potenziamento-funzionalizzazione della rete acquedottistica; di questi ultimi interventi di acquedotto, in relazione all'entità e alla cadenza temporale dei flussi finanziari destinati all'opera, 7 verranno sicuramente realizzati con il presente appalto, due potrebbero rientrare in relazione all'ottenimento di eventuali ribassi d'asta, oppure verranno rimandati ad annualità future.

L'intervento prevede un onere di spesa complessivo di € 2.275.000 (esclusa IVA), di cui circa € 2.030.000 c.a. per lavori da appaltare e relativi oneri di sicurezza, circa € 245.000 c.a. per spese in diretta amministrazione (spese per l'acquisto diretto di tubazioni, spese generali e spese tecniche, ecc.).

2. IL QUADRO NORMATIVO

Nella stesura del presente progetto definitivo-esecutivo si è fatto riferimento alle leggi nazionali e regionali di seguito indicate.

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 24 del 29 gennaio 2008 - Supplemento Ordinario n. 24;
- D.lgs 11.05.99, n. 152 – "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane...", con riferimento al "Piano di Tutela delle Acque";
- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni;
- D.P.C.M. 4. 3. 1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche";
- Legge regionale n. 5 del 27 marzo 1998, Disposizioni in materia di risorse idriche, istituzione del S.I.I. individuazione A.T.O.;
- D.G.R.V. n. 1688 del 16.6.2000, approvazione del Modello strutturale degli acquedotti del Veneto, previsto dall'art. 14 della L.R. 5/1998;
- D.Lgs 2 febbraio 2001 n. 31, attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano, in vigore dal 01 gennaio 2004;
- D.M. in data 10.08.2012 n. 161, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Artt. 41 e 41.bis della L. 09.08.2013 n. 98;
- Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione Veneto con D.C. n. 107 del 05. 11. 2009.

- D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" (G.U. n. 100 del 2 maggio 2006);
- D.P.R. 207/2010 recante "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lgs. n. 163/2006)

ed ogni altra normativa vigente (Regionale, Statale ed Europea) anche non espressamente richiamata.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

La stesura del presente progetto definitivo-esecutivo risponde ai seguenti criteri informativi:

- estensione e/o potenziamento del servizio idrico e fognario in quelle zone che, sulla base dello studio eseguito da Acque Veronesi sopra citato, si sono mostrate carenti sotto il profilo funzionale o sprovviste di questi servizi;
- priorità agli interventi necessari all'attivazione degli interventi di sviluppo urbanistico previsto dal Piano degli Interventi ATO (4);
- definizione del cronoprogramma realizzativo nel rispetto dei vincoli di carattere viabilistico imposti dal comune di Verona;
- massima attenzione agli aspetti di minimizzazione degli impatti sul traffico stradale e di mantenimento di condizioni viarie di elevata sicurezza;
- mantenimento di condizioni di sicurezza per il traffico ciclo-pedonale in prossimità dei cantieri;
- accuratezza dei ripristini delle trincee di scavo e dei manti di superficie;
- organizzazione dei lavori che consenta di minimizzare i tempi di fuori servizio per le utenze durante il periodo di cambio dalle preesistenti alle nuove strutture a rete;
- rispetto del dimensionamento delle nuove opere di espansione/potenziamento delle reti derivante dallo studio eseguito da Acque Veronesi;
- adozione di materiali e tipologie costruttive secondo gli standard aziendali.

Il progetto è inoltre redatto in previsione della possibilità di applicazione dell'art. 121 - comma 1 – lett. g) per cui la stazione appaltante si riserva la possibilità di estensione del contratto anche per quelli interventi che al momento non rientrano nella capienza del budget finanziato.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

INTERVENTI DI FOGNATURA

- F1 – Via Enrico Fermi
- F2 – Via Torricelli
- F3 – Via Golino
- F4 – Via Legnago

INTERVENTI DI ACQUEDOTTO

- A1 – Viale dell'Industria
- A2 – Viale delle Nazioni
- A3 – Via Flavio Gioia
- A4 – Svincolo via Vigasio (in eventuale estensione del contratto)
- A5 – Via Strada della Genovesa
- A6 – Via San Giacomo (in eventuale estensione del contratto)
- A7 – Via Guerrieri
- A8 – Pozzi "Basso Acquar"
- A9 – Pozzi "Chioda"

4.1. Interventi di fognatura

4.1.1. Materiali, criteri e metodi realizzativi

E' prevista la posa di tubazioni in PVC-U rigido non plastificato per fognature e scarichi interrati costruite secondo la norma UNI EN 1401 classe di rigidità SN8 kN/m² con sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica conforme alle norme UNI EN 681/1.

I pozzetti di linea e di innesto degli allacciamenti saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrato costituito da cemento ad alta resistenza ai solfati, diametro netto interno di 1000 mm, base ed elementi raggiungiquota monolitici, incastri dotati di giunto elastomerico di tenuta a più labbri incorporato nel getto in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica del manufatto; anche gli innesti delle tubazioni saranno prefabbricati e dotati dello stesso sistema di tenuta idraulica.

Il chiusino superficiale sarà in ghisa sferoidale in classe di resistenza D400 secondo norma UNI EN 124, del tipo autocentrante in elastomero e dotato di guarnizione antibasculamento.

Gli stacchi per gli allacciamenti alle utenze saranno dello stesso materiale della linea principale, generalmente di diametro 160-200 mm, con innesto esclusivamente nel pozzetto di ispezione.

Gli scavi per altezze superiori a 1,50 m saranno blindati mediante pannelli autoaffondanti tipo "Krings" o similari; la sezione tipica di scavo per profondità fino a 1,50 m prevede una larghezza costante di 1,00 m per tubazioni di diametri compresi fra 200 e 400 mm; per gli stessi diametri ma profondità maggiori è prevista una larghezza di scavo di 1,40 m.

Il riempimento degli scavi sarà eseguito direttamente con materiale dello scavo (se ritenuto idoneo dal DL) steso e compattato per strati di spessore non superiore a 30 cm; in caso di non idoneità sarà completamente sostituito da inerte di cava idoneo.

In superficie si provvederà al ripristino del cassonetto stradale e dei manti bitumati; è imposta la regola dell'asfaltatura a caldo provvisoria settimanale del tratto di linea completato, asfaltatura che andrà rimossa e sostituita con il manto bitumato definitivo ad assestamento dello scavo completato.

E' prevista la stesa del tappeto finale d'usura sull'intera corsia di marcia interessata dalla posa della condotta.

E' previsto il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.

In caso di posa di tubazione in pressione (a valle di sollevamenti) si prevede l'impiego di tubazioni in pead PN 100 sigma 80 in classe di pressione PN 16.

In questo caso la sezione tipica di scavo è prevista di larghezza 70 cm, profondità minima di ricoprimento della tubazione 90 cm.

4.1.2. F1 – Via Enrico Fermi

Il progetto prevede l'estensione della linea fognaria a partire dall'esistente che si trova presso l'innesto di via Enrico Fermi sul Viale delle Nazioni , la sua prosecuzione in direzione ovest per circa 230 m fino alla diramazione della stessa via verso sud in direzione Strada della Genovesa; qui la linea prosegue in direzione sud per un tratto di circa 415 m fino all'inizio della Str. Della Genovesa.

I diametri di posa sono DN 400 mm per il primo tratto, DN 250 mm per il secondo tratto; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Gli scavi, che nel caso specifico raggiungeranno una profondità variabile da oltre 4,00 m a 3,75 m nel primo tratto, da 3,75 a 90 cm nel secondo tratto; la livelletta di posa presenta una pendenza dello 0,3%.

E' stimata la realizzazione di circa 20 allacciamenti alle utenze private.

Per il primo tratto di via Fermi la posa della nuova tubazione è prevista sul lato sud della carreggiata, imponendo per la fase di cantiere una viabilità a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Nel secondo tratto la esatta posizione della nuova linea di fognatura è di più ardua identificazione, data la densità e la uniforme distribuzione di altre linee di sottoservizi presenti; in fase progettuale si ipotizza come ideale la posa sul lato est della carreggiata, compresa fra due linee di gas metano, in parallelismo e vicinanza con una linea di acquedotto; ma tale soluzione andrà verificata sul posto mediante una serie di assaggi preliminari di esatta localizzazione dei sottoservizi.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in pvc DN 250 mm (m)	433
Tubazione in pvc DN 400 mm (m)	235
Allacciamenti (n.)	20
Volume complessivo di scavo (mc)	2715

4.1.3. F2 – Via Torricelli

Via Torricelli è già dotata di una linea fognaria nel tratto che va dall'innesto con Viale delle Nazioni fino all'incrocio con via Chioda.

Il progetto prevede l'estensione della linea fognaria lungo via Torricelli a partire dall'incrocio di via Chioda per un tratto in direzione ovest di lunghezza pari a 485 m.

Le tubazioni da posare presentano un diametro DN di 250 mm; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Gli scavi presentano una profondità variabile da 1,40 a 1,80 m; la livelletta di posa presenta una pendenza dello 0,5%.

E' stimata la realizzazione di circa 20 allacciamenti alle utenze private.

La posa della nuova tubazione è prevista sul lato sud della carreggiata, in parallelismo ma non in vicinanza di una condotta del gas metano.

Per la fase di cantiere si potrà organizzare una viabilità a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in pvc DN 250 mm (m)	485
Allacciamenti (n.)	20
Volume complessivo di scavo (mc)	1090

4.1.4. F3 – Via Golino

La parte di via Golino che si presenta come laterale ovest di via Forte Tomba e si prolunga verso ovest in via Fleming non è attualmente dotata di linea fognaria.

Il progetto prevede la realizzazione della linea fognaria a gravità lungo il tratto di via Golino dall'innesto con via Forte Tomba fino alla confluenza con via Fleming; in questo punto converge una seconda linea a gravità, anche questa prevista con il presente progetto, lungo via Fleming a partire dall'incrocio con via dell'Esperanto.

Le tubazioni da posare presentano un diametro DN di 315 mm; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Gli scavi presentano una profondità variabile da 1,30 a 2,00 m lungo via Golino, da 1,30 a 1,75 m lungo via Fleming; la livelletta di posa presenta una pendenza dello 0,5%.

E' stimata la realizzazione di circa 35 allacciamenti alle utenze private.

La posa della nuova tubazione è prevista sul lato sud della carreggiata, sia lungo via Golino che lungo via Fleming, in parallelismo ma non in vicinanza di una linea interrata di energia elettrica in media tensione.

Per la fase di cantiere si potrà organizzare una viabilità a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Presso la confluenza fra le due vie, dove convergono le linee fognarie a gravità, è prevista la realizzazione di un sollevamento fognario, mediante camera in cls interrata dimensioni interne 2,00x2,00 m, altezza circa 3,00 m,

equipaggiato con una coppia di pompe sommergibili in grado di addurre ciascuna una portata di liquame di 10 l/s alla prevalenza di 10 m (potenza assorbita 4,5 KW), tramite una linea di trasferimento in pressione, in testa alla esistente linea fognaria posta lungo via Pasteur.

La tubazione in pressione sarà in pead De 160 mm, con tracciato che risale lungo via Golino in parallelismo alla condotta a gravità di progetto, prima dell'innesto di via Golino su via Forte Tomba devia verso nord ad innestarsi su via Pasteur, percorrendo un tratto di circa 80 m della stessa via prima di recapitare nella tubazione esistente; in questo tratto la posa avverrà nello spazio compreso fra una linea elettrica interrata di BT e una linea di distribuzione del gas metano.

La lunghezza complessiva della linea in pressione è di circa 380 m.

L'impianto di sollevamento sarà dotato, oltre che della camera pompe, di un avanpozzetto di confluenza linee, di una camera di manovra delle linee di mandata, contenente valvole di interclusione, non ritorno e scarico linea; in superficie sarà realizzata, in posizione adeguata, una nicchia di alloggiamento quadri elettrici, che dovrà essere alimentata da un allacciamento di energia elettrica.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in pvc DN 315 mm (m)	795
Tubazione in pead De 160 mm (m)	380
Allacciamenti (n.)	35
Stazione di sollevamento fognario con n. 2 pompe sommergibili da 4,5 KW (n)	1
Volume complessivo di scavo (mc)	2320

4.1.5. F4 – Via Legnago

La parte di via Legnago dall'altezza dell'incrocio con via Alberto della Scala verso sud-est, in uscita dal centro di Verona verso la tangenziale sud non è attualmente dotata di linea fognaria.

Il progetto prevede la realizzazione della linea fognaria a gravità lungo tale tratto stradale fino in corrispondenza con la tangenziale sud seguendo l'andamento naturale del terreno; la tubazione da posare presenta un diametro DN di 250 mm; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Gli scavi presentano una profondità variabile da 1,20 a 1,55 m,. con pendenza della livelletta di posa variabile dallo 0,3 al 0,45%.

E' stimata la realizzazione di circa 20 allacciamenti alle utenze private.

La posa della nuova tubazione è prevista sul lato ovest della carreggiata, in parallelismo a tratti alterni a una linea interrata di energia elettrica in bassa tensione e ad una tubazione di gas metano in bassa pressione.

Presso il punto di termine della linea a gravità lungo via Legnago è prevista la realizzazione di un sollevamento fognario, mediante camera in cls interrata dimensioni interne 2,00x2,00 m, altezza circa 3,00 m, equipaggiato con una coppia di pompe sommergibili in grado di addurre ciascuna una portata di liquame di 7 l/s alla prevalenza di 12 m (potenza assorbita 4,5 KW), tramite una linea di trasferimento in pressione, in testa alla esistente linea fognaria posta lungo via Pasteur.

La tubazione in pressione sarà in pead De 110 mm, con tracciato che risale lungo via Legnago in parallelismo alla condotta a gravità di progetto, in corrispondenza di via Alberto della Scala devia verso ovest percorrendo il lato sud della carreggiata, all'altezza di via Mastino della Scala devia verso sud lungo tale via per circa 40 m, per innestarsi qui nella tubazione esistente; in questo ultimo tratto la posa avverrà in parallelismo ad una linea di distribuzione del gas metano.

La lunghezza complessiva della linea in pressione è di circa 870 m.

L'impianto di sollevamento sarà dotato, oltre che della camera pompe, di un avanpozzetto di confluenza linee, di una camera di manovra delle linee di mandata, contenente valvole di interclusione, non ritorno e scarico linea; in superficie sarà realizzata, in posizione adeguata, una nicchia di alloggiamento quadri elettrici, che dovrà essere alimentata da un allacciamento di energia elettrica.

Per la fase di cantiere si potrà organizzare una viabilità a senso unico alternato regolato da impianto semaforico; per la parte di tracciato interessata dal traffico di immissione nella superstrada Transpolesana, sarà possibile che il comune di Verona imponga particolari restrizioni sulle modalità di lavoro e sugli orari del cantiere, ai quali l'esecutore dovrà conformarsi.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in pvc DN 250 mm (m)	720
Tubazione in pead De 110 mm (m)	865
Allacciamenti (n.)	20
Stazione di sollevamento fognario con n. 2 pompe sommergibili da 4,5 KW (n)	1
Volume complessivo di scavo (mc)	1130

4.1.6. Tabella riepilogativa degli interventi di fognatura

Gli interventi di progetto sopra descritti possono essere sinteticamente illustrati per via parametrica secondo i dati esposti nella seguente tabella, calcolati oltre che sullo stato di fatto anche sulle previsioni di SUL del modello ATO4.

COMUNE	VIA/PIAZZA	NOME TRATTO	LUNGH. TRATTO [m]	N° ALLACCI	ABITANTI POTENZ. SERVITI	COSTO TOTALE	COSTO UNITARIO DELL'OPERA	COSTO ABITANTE SERVITO
Verona	VIA ENRICO FERMI	Scheda F.1	668	10	502	€294.764	€/m 441	€ 587
Verona	VIA TORRICELLI	Scheda F.2	485	13	1396	€144.340	€/m 298	€ 103
Verona	VIA GOLINO	Scheda F.3	1.175	19	363	€396.782	€/m 338	€ 1.093
Verona	VIA LEGNAGO	Scheda F.4	1.585	52	357	€288.418	€/m 182	€ 808

4.2. Interventi di acquedotto

4.2.1. Materiali, criteri e metodi realizzativi

E' prevista la posa di tubazioni in ghisa sferoidale rispondenti alle caratteristiche di cui alla norma EN 545:2010 (carico unitario di rottura a trazione: 420 MPa; allungamento minimo a rottura: 10%; durezza Brinell: 230 HB), in barre di lunghezza utile dovrà essere pari a 6 metri. I tubi avranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico automatico. La guarnizione, realizzata in elastomero di qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1, dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Il trasferimento degli sforzi assiali atti a realizzare il dispositivo antisfilamento dovrà essere ottenuto mediante inserti metallici annegati nella guarnizione, che aderiranno sulla estremità liscia del tubo e vi si ancoreranno per attrito contro un cordolo di saldatura appositamente predisposto.

Queste tubazioni saranno direttamente approvvigionate dalla stazione appaltante e dalla stessa trasportate a piè d'opera; all'appaltatore compete l'onere dello sfilamento e della corretta posa in opera.

Peraltro allo stesso appaltatore spetta oltre che la posa anche l'approvvigionamento dei pezzi speciali (TE, curve, stacchi, flange, flange cieche, ecc.), nonché delle varie apparecchiature idrauliche (valvole, scarichi, sfiati, idranti, ecc. da installare lungo la linea).

Derivazioni per diramazioni linea, scarichi e sfiati e valvole di sezionamento linea saranno posati contro terra, completi di dado di rinfianco in calcestruzzo a contrasto delle spinte localizzate generate da tali elementi speciali; le apparecchiature

di scarico e di sfiato, nonché i dispositivi di manovra delle valvole saranno contenuti entro appositi pozzetti in cls, secondo le tipologie progettuali illustrate negli elaborati grafici.

Tali pozzetti saranno dotati di chiusino superficiale sarà in ghisa sferoidale in classe di resistenza D400 secondo norma UNI EN 124, del tipo autocentrante in elastomero e dotato di guarnizione antibasculamento.

Gli stacchi per gli allacciamenti delle utenze sulla nuova tubazione saranno costituiti da prese in carico dello stesso complete di staffa di presa, rubinetto, gomito, giunto di transizione e da tubazione in pead PE 100 sigma 80 PN 16 di diametro ½", ¾", 1", 1,5", 2" in funzione del tipo di utenza da servire; trattandosi di riallacciamenti di utenze esistenti il collegamento con la linea esistente verrà effettuato nel punto utile più prossimo alla nuova condotta salvo specifiche indicazioni del DL in merito a diverso opportunità di soluzione.

Gli scavi saranno di altezza generalmente inferiore a 1,50 m; nei punti localizzati in cui tale profondità verrà superata è onere dell'appaltatore provvedere al sostegno delle pareti di scavo.

La sezione tipica di scavo per profondità fino a 1,50 m prevede una larghezza costante di 0,80 m per tubazioni di diametro compreso fra 150 e 400 mm.

La posa delle tubazioni è prevista s letto, rinfianco e ricopertura di materiale inerte a granulometria controllata (0-20 mm), perfettamente compattato e costipato; il ricoprimento minimo della tubazione va generalmente rispettato nel valore di 90 cm dalla generatrice superiore.

Il riempimento degli scavi sarà eseguito direttamente con materiale dello scavo (se ritenuto idoneo dal DL) steso e compattato per strati di spessore non superiore a 30 cm; in caso di non idoneità sarà completamente sostituito da inerte di cava idoneo.

In superficie si provvederà al ripristino del cassonetto stradale e dei manti bitumati; è imposta la regola dell'asfaltatura a caldo provvisoria settimanale del tratto di linea completato, asfaltatura che andrà rimossa e sostituita con il manto bitumato definitivo ad assestamento dello scavo completato.

E' prevista la stesa del tappeto finale d'usura sull'intera corsia di marcia interessata dalla posa della condotta.

E' previsto il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.

Le modalità operative per la sostituzione delle condotte esistenti saranno le seguenti:

1) Posa della nuova condotta a fianco della condotta esistente o nella nuova posizione prevista dal progetto, completa di apparecchiature, valvole di sezionamento e predisposizioni al riallaccio delle esistenti tubazioni con tombamento dello scavo ed esecuzione dell'asfaltatura provvisoria;
2) Prove di tenuta idraulica, pulizia, flussaggio, disinfezione della nuova linea, utilizzando manicotti di presa all'uopo predisposti o derivazioni di scarico previste in progetto;
3) Innesto delle estremità della tubazione di progetto nella rete esistente in modo da procedere al suo caricamento con esecuzione di asfaltatura provvisoria;
4) Innesto delle linee secondarie da allacciare alla nuova condotta con esecuzione di asfaltatura provvisoria;

5) Esecuzione delle derivazioni di passaggio degli allacciamenti esistenti dalla vecchia sulla nuova linea, con esecuzione delle asfaltature provvisorie mano a mano che queste attività procedono;
6) Ad assestamenti degli scavi completati, esecuzione dell'asfaltatura definitiva e rifacimento finale segnaletica stradale orizzontale.

4.2.2. A1 – Via dell'Industria

Il progetto prevede la sostituzione per potenziamento dell'esistente tubazione lungo viale dell'Industria nel tratto che va da inizio viale dell'Industria lato est (in corrispondenza dell'incrocio con via Monfalcone, via Ongaro e via Malfer) fino ai pozzi denominati Borgo Roma, ubicati lungo via dell'Industria circa 680 m più ad ovest, sul lato sud dell'area Fiera.

La dorsale da sostituire presenta le seguente strutturazione:

- Tubazione in pead De 160 mm dall'altezza di via Ongaro all'altezza di via del Commercio;
- Tubazione in acciaio DN 125 mm dall'altezza di via del Commercio fino all'incrocio con viale delle Nazioni;
- Tubazione in acciaio DN 200 mm dall'incrocio con viale del Lavoro fino all'ingresso area pozzi di Borgo Roma.

Lungo tale tracciato sono presenti i seguenti collegamenti alla rete, che andranno riallacciati dalla nuova tubazione:

- Tubazione in acciaio DN 125 mm su via Monfalcone;
- Tubazione in acciaio DN 80 mm su via Malfer;
- Tubazione in pead De 160 mm su via del Commercio;
- Tubazione in acciaio DN 80 mm verso l'area produttiva di fronte a via del Commercio;
- Tubazione in acciaio DN 200 mm su viale del Lavoro lato est – direzione nord;
- Tubazione in acciaio DN 65 e DN 200 mm su viale del Lavoro lato ovest – rispettivamente direzione nord e direzione sud;
- Tubazione in acciaio DN 50 e DN 125 mm su via Silvestrini direzione sud;
- Tubazione in acciaio DN 100 mm su via Silvestrini direzione nord;
- Tubazione in acciaio DN 200 e DN 100 mm su via dell'Artigianato – rispettivamente direzione nord e direzione sud;
- Tubazione in acciaio DN 250 mm entro l'area dei pozzi "Borgo Roma" direzione nord;
- Tubazione in acciaio DN 200 mm lungo viale dell'Industria direzione ovest.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 300 mm; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa spezzata in tratti ascendenti e discendenti che richiedono la posa di 2 sfiati e 2 scarichi di fondo.

E' stimata la realizzazione di circa 25 allacciamenti alle utenze private.

Allo scopo di minimizzare le interferenze con linee di sottoservizio esistenti nel tratto fra via Monfalcone e via Silvestrini si prevede la posa lungo la corsia nord della sede stradale; da quel punto fino in corrispondenza del campo pozzi si prevede la posa lungo la corsia sud.

Generalmente la lavorazione di posa potrà avvenire mediante occupazione di un'unica corsia di marcia, imponendo per questa fase una viabilità a senso unico alternato regolato da impianto semaforico, rimuovendo temporaneamente i parcheggi laterali, se il comando dei Vigili Urbani lo riterrà fattibile, mantenendo il doppio senso di circolazione su carreggiata utile ristretta.

Particolare delicatezza sotto il profilo operativo riveste il passaggio di viale del Lavoro, soprattutto per l'interferenza con l'intenso traffico di tale arteria stradale; è prevista l'imposizione, da parte del comune, dell'esecuzione dei lavori in ore notturne, con intervento alternato sulle due corsie di marcia verso nord e sulle due corsie verso sud.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 300 mm (m)	680
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 50-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	14
Allacciamenti (n.)	25
Volume complessivo di scavo (mc)	900

4.2.3. A2 – Viale delle Nazioni

Il progetto prevede la sostituzione per potenziamento dell'esistente tubazione lungo viale delle Nazioni nel tratto che va da Largo Perlar in direzione sud fino grossomodo in corrispondenza dell'ingresso del Centro Servizi della Banca Popolare di Verona, per una estensione di tubazione di circa 400 m.

La dorsale da sostituire presenta le seguente conformazione:

- Tubazione in acciaio DN 150 mm.

Lungo tale tracciato sono presenti i seguenti collegamenti alla rete, che andranno riallacciati dalla nuova tubazione:

- Tubazione in acciaio DN 200 mm su Largo Perlar – direzione via del Lavoro;
- Tubazione in acciaio DN 80 mm su Largo Perlar – direzione via del Perlar;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm su via Righi;
- Tubazione in acciaio DN 100 mm su via Pacinotti;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm in attraversamento di viale delle Nazioni e DN 150 mm in prosecuzione di viale delle Nazioni direzione sud, presso il terminale della linea da posare.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 250 mm; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa pressoché piatta che, considerata la costituzione della restante parte di rete in cui la tubazione si inserisce, non richiede la posa di sfiati e scarichi di fondo.

E' stimata la realizzazione di 5 allacciamenti alle utenze private.

Allo scopo di minimizzare le interferenze con linee di sottoservizio esistenti e soprattutto evitare interferenze con il traffico stradale di via delle Nazioni, fuori da Largo Perlar si prevede la posa lungo il marciapiede lato ovest che corre parallelo alla sede stradale, questo presenta un'ampia larghezza utile alla costituzione alla conduzione del cantiere in perfetta indipendenza con il traffico veicolare.

La posa avviene in parallelismo della condotta acquedottistica esistente e da Largo Perlar fino all'altezza dell'incrocio con via Righi non sono presenti altri parallelismi; nel tratto da via Righi fino al termine dell'intervento sono presenti nelle immediate vicinanze della tubazione di progetto anche una linea di elettricità MT e una linea gas metano.

Una certa delicatezza di intervento si riscontra nella posa del tratto di partenza da Largo Perlar, per l'esecuzione del quale è possibile che il comune di Verona imponga vincoli temporali.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 250 mm (m)	400
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	6
Allacciamenti (n.)	5
Volume complessivo di scavo (mc)	480

4.2.4. A3 – Via Flavio Gioia

Il progetto prevede una nuova connessione fra reti a maglia e la sostituzione per potenziamento dell'esistente tubazione lungo il tratto di viale delle Nazioni che va dall'incrocio con via del Commercio fino all'incrocio con via Flavio Gioia e lungo via Flavio Gioia in direzione est fino all'altezza della ditta Ineco Auto Spa, per una lunghezza complessiva di tratta di circa 580 m.

La nuova connessione consente di collegare la rete a maglia posta ad est di viale delle nazioni con la rete ad ovest dello stesso viale.

La dorsale da sostituire presenta le seguente strutturazione:

- Tubazione in acciaio DN 150 mm dall'altezza di via Torricelli (corrispondente di via del Commercio a ovest di viale delle Nazioni), lungo tutto il lato ovest di via delle Nazioni fino all'altezza di via Flavio Gioia;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm di attraversamento del viale delle Nazioni fino all'imbocco di via Flavio Gioia;
- Tubazione in acciaio DN 100 mm dall'inizio di via Flavio Gioia e per tutta la via in direzione est.

Lungo tale tracciato sono presenti i seguenti collegamenti alla rete, che andranno riallacciati dalla nuova tubazione:

- Tubazione in acciaio DN 100 mm su via del Commercio;

- Tubazione in acciaio DN 150 mm sul lato est del viale delle Nazioni, sia in direzione nord che in direzione sud;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm sul lato ovest del viale delle Nazioni in direzione nord;
- Tubazione in acciaio DN 100 mm su via Torricelli;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm su via Enrico Fermi;
- Tubazione in acciaio DN 150 mm sul lato est del viale delle Nazioni presso l'incrocio con via Flavio Gioia, sia in direzione nord che in direzione sud;
- Tubazione in pead De 40mm e in acciaio DN 100 mm sulla prima laterale da ovest lungo via Flavio Gioia, rispettivamente in direzione nord e sud;
- Tubazione in acciaio DN 100 mm su via Flavio Gioia presso al sezione di termine del tratto in sostituzione;
- Tubazione in acciaio DN 200 mm sulla seconda laterale da ovest lungo via Flavio Gioia, in direzione sud.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 250 mm da via del Commercio all'imbocco di via Flavio Gioia, DN 200 da qui in avanti fino alla sezione terminale dell'intervento; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa spezzata in due tratti ascendenti verso il punto di culmine del tracciato che si trova presso l'incrocio di viale delle Nazioni con via Flavio Gioia.

Il tracciato è anche caratterizzato dalla presenza di due sifoni da posizionare presso i due punti di sovrappasso di viale delle Nazioni: per tale ragione è prevista la posa di 2 sfiati e 2 scarichi di fondo.

E' stimata la realizzazione di circa 15 allacciamenti alle utenze private.

Il tracciato della tubazione si sviluppa sul versante nord del sovrappasso di viale delle Nazioni presso via del Commercio-via Torricelli, area in cui non sono presenti linee di sottoservizi segnalate; in questa zona è presente una linea interrata Terna di alta tensione, che andrà accuratamente localizzata prima dell'esecuzione degli scavi.

Nel tratto in direzione sud lungo viale delle Nazioni la posa avviene sul lato destro della corsia stradale in parallelismo alla linea di acquedotto esistente; la larghezza della sede viabile dovrebbe consentire l'esecuzione del lavoro mantenendo attivo il traffico stradale in uscita da Verona con il solo restringimento della carreggiata.

All'altezza di via Flavio Gioia la tubazione devia verso est, attraversando lo svincolo verso via Fermi, attraversando sul lato sud il sovrappasso di viale delle Nazioni, e attraversando al corsia complanare in direzione nord di viale delle Nazioni; anche questo tratto di tracciato è percorso in parallelismo della tubazione di acquedotto esistente.

Il tratto di tracciato lungo via Flavio Gioia è posato sul lato nord della sede stradale, anche in questo caso in parallelismo della tubazione esistente.

Generalmente la lavorazione di posa potrà avvenire mediante occupazione parziale di una corsia di marcia, imponendo per questa fase una viabilità a corsie ristrette o senso unico alternato regolato da impianto semaforico, rimuovendo temporaneamente i parcheggi laterali, in base alle indicazioni che il comando dei Vigili Urbani vorrà imporre.

Particolare delicatezza sotto il profilo operativo riveste il doppio passaggio di viale delle Nazioni, soprattutto a causa dell'intenso traffico di tale arteria stradale; è prevista l'imposizione, da parte del comune, dell'esecuzione dei lavori in ore notturne, con intervento alternato sulle due corsie di marcia verso nord e sulle due corsie verso sud.

I tratti di attraversamento del sovrappasso, dato il ridotto spessore disponibile per la posa sotto la sede viabile, verrà realizzato coibentando con apposite coppelle isolanti al tubazione e rinfiancando e ricoprendo la stessa con un dado in cls leggermente armato, in modo da proteggere la tubazione dallo stress meccanico determinato dal traffico veicolare.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 250 mm (m)	300
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	300
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 50-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	12
Allacciamenti (n.)	15
Volume complessivo di scavo (mc)	700

4.2.5. A4 – Svincolo via Vigasio

Il progetto prevede l'estensione della rete acquedottistica nei pressi dello svincolo di via Vigasio a servizio di un'area di nuova urbanizzazione ubicata nell'area compresa fra via Flavio Gioia a nord, viale delle Nazioni ed ovest e la Tangenziale sud a sud.

La nuova linea si diramerà dall'esistente tubazione DN 150 mm in acciaio che si trova sul lato ovest di viale delle Nazioni in prossimità dell'ascesa al cavalcavia di sovrappasso autostradale.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 200 mm per tutto il tracciato di penetrazione entro l'area di nuova urbanizzazione; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa spezzata in due tratti ascendenti verso il punto di culmine del tracciato, con conseguente necessità di posa di scarichi e sfiati.

E' stimata la realizzazione di circa 8 allacciamenti alle utenze private.

Sotto il profilo esecutivo delicato si presenta il passaggio di Viale delle Nazioni, per la presenza di intenso traffico veicolare; è prevista l'imposizione, da parte del comune, dell'esecuzione dei lavori in ore notturne, con intervento alternato sulle due corsie di marcia oppure l'adozione di tecniche costruttive particolari che consentano al cantiere di non interferire con il traffico.

La restante parte di tracciato non presenta alcun problema realizzativo.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	390
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 150-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	1
Allacciamenti (n.)	8
Volume complessivo di scavo (mc)	430

4.2.6. A5 – Strada della Genovesa

Il progetto prevede la sostituzione di una condotta in acciaio DN 80 mm lungo la strada della Genovesa a partire dall'uscita sud del sottopasso autostradale fino all'incrocio di questa via con via Apollo e un tratto di via Apollo.

La nuova linea si diramerà dall'esistente tubazione DN 200 mm in uscita dal sottopasso autostradale.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 200 mm per tutto il tracciato sopra descritto, per una lunghezza complessiva di 1100 m; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa spezzata in diversi tratti a causa, oltre che del naturale andamento del terreno, della necessità di superare mediante attraversamenti aerei 7 scoli di bonifica, con conseguente necessità di posa di scarichi e sfiati.

E' stimata la realizzazione di circa 20 allacciamenti alle utenze private.

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la sede stradale di posa si presenta di larghezza ridotta per tutta la prima parte del tracciato a partire dall'uscita del sottopasso autostradale fino all'incrocio con il Viale delle Nazioni; durante l'esecuzione di tale tratto di strada occorrerà implementare, in accordo con il comune, una soluzione di viabilità alternativa.

Per la restante parte di tracciato la larghezza della sede stradale e la posizione dei sottoservizi presenti consentirà l'esecuzione del lavoro con l'occupazione di una sola corsia di marcia, attivando un passaggio dell'area di cantiere mediante traffico a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	1100
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-250 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	6
Allacciamenti (n.)	20

Volume complessivo di scavo (mc)	1180

4.2.7. A6 – Via San Giacomo

Il progetto prevede la sostituzione di una condotta in acciaio DN 125 mm lungo via San Giacomo a partire dall'incrocio con via delle Pietre fino all'incrocio con via Dei Grolli.

La nuova linea si innesterà sulla tubazione principale sul lato est di via San Giacomo, attraverserà la stessa via in direzione ovest, dove si collegherà alle esistenti tubazioni poste su via San Giacomo lato est – direzione nord, proseguirà in direzione sud, all'altezza di via Veglia collegherà l'esistente tubazione, proseguirà ancora verso sud fino all'ncrocio con via dei Grolli; qui collegherà le esistenti tubazioni in direzione via San Giacomo – direzione sud, via dei Grolli, via Bengasi.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 200 mm per tutto il tracciato sopra descritto, per una lunghezza complessiva di 320 m c.a.; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

E' stimata la necessità di riallacciamento di n. 8 utenze private.

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la larghezza della sede stradale e la posizione dei sottoservizi presenti consentirà l'esecuzione del lavoro con l'occupazione di una sola corsia di marcia, consentendo il contestuale transito in doppia corsia ristretta o, in dipendenza delle determinazioni del Comando dei Vigili Urbani, attivando un passaggio dell'area di cantiere mediante traffico a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	320
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	6
Allacciamenti (n.)	8
Volume complessivo di scavo (mc)	370

4.2.8. A7 – Via Guerrieri

Il progetto prevede la sostituzione di una vecchia condotta in acciaio DN 80 mm lungo un tratto di via Agostino Guerrieri a partire dall'incrocio con via Generale Bava in direzione ovest fino all'altezza del sovrappasso ferroviario, per una lunghezza di circa 350 m.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 150 mm per tutto il tracciato sopra descritto; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta regolare.

E' prevista la necessità di collegamento con n. 3 linee esistenti.

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la sede stradale di posa si presenta di larghezza ridotta; la posa della condotta implica necessariamente l'istituzione di un senso unico alternato regolato da impianto semaforico. Occorrerà attendere le specifiche indicazioni del comune in merito ad eventuali apprestamenti speciali in sede di esecuzione lavori o ad eventuali vincoli di orario.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	350
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-250 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	3
Volume complessivo di scavo (mc)	290

4.2.9. A8 – Pozzi Basso Acquar

Il progetto prevede la sostituzione per rinnovo delle esistenti condotte all'interno del campo pozzi "Basso Acquar" fino all'immissione del condotto principale di mandata su viale del Piave.

Le tubazioni di progetto saranno in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 300-400 mm per tutto il tracciato sopra descritto, per una lunghezza complessiva di 130 m; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa regolare; si prevede la necessità di riallacciare 5 condotte esistenti (mandate pozzi e tubazione principale in sede stradale)

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la sede del cantiere risulta per la gran parte entro proprietà privata della stazione appaltante; l'interferenza con il traffico veicolare si avrà solamente per il breve tratto di via Fedrigoni interessato dalla posa della tubazione e per l'innesto sulla condotta principale di via del Piave, posta peraltro sul margine stradale.

Andranno concordate con la Polizia Municipale le modalità operative in tale area.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 300-400 mm (m)	130
Tubazioni di collegamento a linee esistenti DN 200-400 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	5
Volume complessivo di scavo (mc)	200

4.2.10. A9 – Pozzi Chioda

Il progetto prevede la sostituzione per rinnovo di alcune mandate dai pozzi entro il campo pozzi "Chioda".

Le tubazioni di progetto saranno in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 200 mm per una lunghezza complessiva di 20-25 m; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta di posa regolare; si prevede la necessità di riallacciare 2 condotte esistenti (mandate dai pozzi e tubazione principale).

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la sede del cantiere risulta tutta all'interno della proprietà privata della stazione appaltante.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	**QUANTITA'**
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	25
Tubazioni di collegamento a linee esistenti DN 150-250 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	2
Volume complessivo di scavo (mc)	40

4.2.11. Tabella riepilogativa degli interventi di acquedotto

Gli interventi di progetto sopra descritti possono essere sinteticamente illustrati per via parametrica secondo i dati esposti nella seguente tabella, calcolati oltre che sullo stato di fatto anche sulle previsioni di SUL del modello ATO4.

Non trattandosi di linee di distribuzione locale, ma trattandosi sostanzialmente di interventi sulla struttura distributiva della rete a servizio dell'area interessata dallo sviluppo urbanistico comparto ATO4, i parametri di abitante serviti e costo per abitante servito tengono conto dell'intera capacità insediativa del comparto come prevista dal SUL del modello ATO4, che è la seguente:

category_id	Abitanti serviti
Demand_commerciale	3.033,29
Demand_direzionale	5.934,51
Demand_RESidenziale	10.170,91
Demand_Turistico	5.307,91

Il dato complessivo è ricavabile dal rigo finale del prospetto seguente.

COMUNE	VIA/PIAZZA	NOME TRATTO	LUNGH. TRATTO [m]	N° ALLACCI	ABITANTI POTENZ. SERVITI	COSTO TOTALE	COSTO UNITARIO DELL'OPERA	COSTO ABITANTE SERVITO
Verona	VIALE DELL'INDUSTRIA	Scheda A.1	680	25	-	€258.624	€/m 380	€ -
Verona	VIALE DELLE NAZIONI	Scheda A.2	400	5	-	€115.130	€/m 288	€ -
Verona	VIA FLAVIO GIOIA	Scheda A.3	600	15	-	€217.670	€/m 363	€ -
Verona	SVINCOLO VIA VIGASIO	Scheda A.4	390	8	-	€106.527	€/m 273	€ -
Verona	STRADA DELLA GENOVESA	Scheda A.5	1.100	20	-	€243.626	€/m 221	€ -
Verona	VIA SAN GIACOMO	Scheda A.6	320	8	-	€85.941	€/m 268	€ -
Verona	VIA GUERRIERI	Scheda A.7	350	-	-	€42.557	€/m 122	€ -
Verona	POZZI "BASSO ACQUAR"	Scheda A.8	130	-	-	€55.543	€/m 427	€ -
Verona	POZZI CHIODA	Scheda A.9	25	-	-	€4.725	€/m 189	€ -
Verona	**INTERVENTI ATO4**	Scheda A.1 -.. - A.9	3.995	-	24.447	€1.130.343	€/m 283	€ 46,23

5. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE TUBAZIONI

Nel presente progetto si sono adottati i diametri di dimensionamento delle condotte di progetto risultanti dallo studio condotto da Acque Veronesi sul modello matematico delle reti cittadine richiamato nel paragrafo 1. della presente relazione.

A tale studio si rimanda per ogni specifico dettaglio inerente il dimensionamento idraulico delle opere di progetto.

6. ASPETTI RELATIVI ALL'ITER AMMINISTRATIVO DEI LAVORI

6.1. Aspetti autorizzativi

Trattandosi di interventi di rinnovo ed estensione reti interrate entro l'area urbana e ricadenti o in proprietà privata della stazione appaltante o sotto sedi stradali esistenti, è da acquisire unicamente il certificato di conformità urbanistica presso il comune di Verona.

6.2. Aspetti costruttivi

L'intervento risulta tecnicamente fattibile con l'applicazione delle usuali tecniche delle costruzioni idrauliche.

La viabilità primaria e locale di accesso alle aree di cantiere consente la piena transitabilità dei mezzi per il trasporto delle forniture e dei mezzi necessari alla costruzione dell'opera.

In linea generale pressoché tutti gli interventi lungo le sedi stradali presentano condizioni logistiche locali che consentono di mantenere la continuità del traffico stradale pur in presenza del cantiere, adottando alcuni accorgimenti restrittivi quali:

- Eliminazione temporanea delle aree di sosta a lato della corsia di transito;
- Restrizione temporanea di corsie di transito;
- Istituzione di sensi unici alternati regolati da impianto semaforico;
- Ausilio di movieri per la regolazione in concomitanza di attività particolari.

Alcuni interventi interessanti arterie stradali di grande traffico (es. via delle Nazioni, via del Lavoro, ecc.) saranno probabilmente soggetti a speciali prescrizioni da parte del Comando dei Vigili Urbani, quali ad esempio restrizioni in termini di orario di cantiere o imposizione dell'esecuzione in particolari periodi dell'anno o adozione di metodologie costruttive speciali.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel caso di interferenza con le linee di sottoservizi presenti in sito, sia per gli attraversamenti che per i tratti in parallelismo.

A tal proposito occorre evidenziare che i sottoservizi indicati nelle tavole progettuali sono quelli presenti nel data base di Acque Veronesi; a causa dei tempi ristretti assegnati per la progettazione non si è avuto modo di acquisire ulteriori informazioni presso i vari Enti o società preposti all'esercizio delle reti.

Si raccomanda pertanto, così come prescritto anche dal piano di sicurezza e coordinamento di interpellare tutte le aziende preposte e far segnalare tutti i sottoservizi presenti prima dell'inizio delle attività di scavo per posa condotte.

In alcuni casi sarà anche necessario procedere con l'esecuzione di saggi preliminari per l'esatta individuazione di posizione e profondità di tali reti .

Nell'esecuzione dei lavori si dovrà tener conto della necessità di garantire la continuità di transito lungo le strade laterali incrociate e presso gli accessi di private abitazioni ed attività produttive-commerciali.

Eventuali spostamenti o altri lavori su linee di sottoservizi esistenti che implichino l'interruzione del servizio stesso o che configurino il rischio di interruzione accidentale dovranno essere preventivamente concordati con i rispettivi gestori.

L'organizzazione del cantiere, specialmente per quanto riguarda l'esecuzione delle opere puntuali (pozzetti, camerette, spingitubo, ecc.) sarà di libera iniziativa dell'impresa se l'esecuzione di queste opere non interferisce con il traffico stradale; sarà vincolata all'assenso del gestore stradale in caso contrario.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla viabilità stradale si prevedono i seguenti accorgimenti:

- limitazione della lunghezza del cantiere a non più di 50 m;
- esecuzione di asfaltatura provvisoria della trincea di scavo ogni venerdì pomeriggio.

6.3. Disponibilità delle aree

Le aree su cui si svolgeranno i lavori e che saranno interessate dall'attività di cantiere sono generalmente aree pubbliche sotto sedi stradali, per cui non necessita acquisire il permesso di privati.

Alcune interventi vengono eseguiti anche all'interno di aree di proprietà della stazione appaltante.

6.4. Presenza di sottoservizi

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento prevede che prima dell'inizio dei lavori vengano effettuate tutte le indagini (anche assaggi ispettivi) per localizzare precisamente le varie linee di sottoservizi presenti.

In particolare si segnala che per le operazioni di posa dei collettori fognari a gravità vanno preliminarmente individuate le quote esatte dei possibili sottoservizi interferenti, al fine di non vanificare lavori di posa già eseguiti.

7. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Per la realizzazione dei lavori del presente progetto, si procederà secondo quanto previsto dall'art. 54 del D. Lgs. 163 del 12.04.2006 e successive modifiche ed integrazioni; è prevista la stipula con il contraente di un contratto a corpo e a misura, ai sensi dell'art. 329 della Legge n. 2248/1865.

L'individuazione del contraente sarà fatta secondo le modalità previste dal regolamento interno adottato dalla Stazione Appaltante.

Le categorie delle opere oggetto di appalto, ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 25.01.2000 n. 34, sono le seguenti:

- LINEE DI ACQUEDOTTO E FOGNATURA

→ OG6 – Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione

Per un importo di € 2.029.829,07

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di applicare l'art. 221, comma 1, lett. g) per l'esecuzione dei seguenti lavori di acquedotto che non sono oggetto dell'appalto base:

- A4 – Svincolo via Vigasio (in eventuale estensione del contratto)
- A6 – Via San Giacomo (in eventuale estensione del contratto).

L'importo di questi ulteriori lavori, considerati anche gli oneri per la sicurezza, ammonta ad € 210.000.

8. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

In sede progettuale è stato elaborato un cronoprogramma per ciascuno dei singoli interventi e un cronoprogramma generale di attuazione di tutti gli interventi di progetto, tenuto conto delle indicazioni fin qui emerse da parte del comune di Verona.

Tale cronoprogramma prevede l'inizio dei lavori entro il luglio 2015, con ultimazione entro il luglio 2016.

La scansione temporale per l'effettuazione dei singoli interventi è così prevista:

- A1 – Viale dell'Industria: luglio-settembre 2015 → durata 81 gg
- A2 – Viale delle Nazioni: luglio-settembre 2015 → durata 57 gg
- A3 – Via Flavio Gioia: luglio-settembre 2015 → durata 81 gg

- F1 – Via Enrico Fermi: ott 2015 - gen 2016 → durata 99 gg
- F2 – Via Torricelli: ott 2015 - gen 2016 → durata 75 gg
- F3 – Via Golino: ott 2015 - gen 2016 → durata 99 gg

- F4 – Via Legnago: gennaio-aprile 2016 → durata 99 gg
- A5 – Via Strada della Genovesa: gennaio-maggio 2016 → durata 117 gg
- A7 – Via Guerrieri: maggio-luglio 2016 → durata 51 gg
- A8 – Pozzi "Basso Acquar" : maggio-giugno 2016 → durata 37 gg
- A9 – Pozzi "Chioda" : giugno-luglio 2016 → durata 21 gg

9. QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

L'onere complessivo degli oneri per l'esecuzione degli interventi di progetto è stimato in Euro 2.275.000,00 (esclusa IVA), di cui Euro 2.029.829,07 per lavori e connessi oneri per la sicurezza ed Euro 244.845,04 per acquisto diretto di tubazioni, imprevisti, spese generali, spese tecniche ed altre spese minori da gestire in diretta amministrazione.

10. PREZZI UNITARI

I costi per la realizzazione dell'opera sono stati individuati, laddove possibile, con riferimento al vigente prezziario della Regione Veneto per lavori di interesse regionale, approvato con D.G.R.V. n. 1035 del 17.04.2007, aggiornato al settembre 2012; i prezzi ufficiali esposti nel prezziario regionale sono starti adattati, nelle singole formulazioni, per tenere conto delle specifiche condizioni di esecuzione del lavoro, in coerenza con quanto esposto nella nota informativa che accompagna il prezziario (incremento massimo 15%, diminuzione massima 10%).

Per quanto riguarda le lavorazioni non comprese dal prezziario regionale, si è fatto riferimento:

1) In via prioritaria al prezziario interno di Acque Veronesi;
2) In via subordinata al prezziario della Camera di Commercio della Provincia di Vicenza o ai prezzi correnti di mercato, per i quali è comunque proposta un'anali prezzi di supporto.

11. INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

Per la determinazione del valore di incidenza percentuale della manodopera si fa riferimento a quanto stabilito dall'allegato D alla DGRV che approva, ai sensi della L.R. n. 27/2003, il prezziario regionale dei lavori pubblici.

In tale documento è indicato che l'incidenza parametrica dei costi della manodopera per le categorie di lavoro interessate dal progetto sono:

1) fognature con tubazioni in pvc (compresa fornitura tubazioni) - 16%
2) acquedotto con tubazioni in ghisa sferoidale (compresa fornitura tubazioni) - 19%

Asiago, 30 giugno 2015

I PROGETTISTI

Ing. Gian Guido Benetti — Ing. Gianluca Rodeghiero

LANTECH Ingegneria S.r.l. via Monte Zebio n. 4 – 36012 ASIAGO (VI)

tel. 0424 / 46 06 16 **fax:** 0424 / 46 57 26 **E-mail:** info@lantechsrl.it

ATO VERONESE
Consiglio di Bacino Veronese

Acque Veronesi

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

- ESTENSIONE E POTENZIAMENTO RETI DI ACQUEDOTTO E FOGNATURA IN VERONA SUD (ATO 4) : 2° STRALCIO -VIA GUERRIERI, VIA SAN GIACOMO, VIA TOMBETTA

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA

Ing. Anna Rossi

CODICE CUP
I39B14000220005 I39G14000070005

CODICE ATTIVITA'
2016_R_D2_23091_59

CODICE INTERVENTO AATO
A.1-01; C.3-02; B.1- 04

DATA	REV.	DATA REVISIONE
	01	***
Giugno 2016	02	***

RP
ing. Giovanni Sala

Questo documento non può essere copiato o riprodotto senza autorizzazione, ogni violazione verrà perseguita a norma di legge.

INDICE

1. PREMESSA 2

1.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI 3

2. STATO DI PROGETTO PER ESTENSIONE DEL CONTRATTO 4

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 4

1.2 MATERIALI, CRITERI E METODI REALIZZATIVI PER ACQUEDOTTO 4

1.3 MATERIALI, CRITERI E METODI REALIZZATIVI PER FOGNATURA 6

4. A6 – VIA SAN GIACOMO 8

5. A7 – VIA GUERRIERI 9

6. F5 – VIA TOMBETTA 9

7. ASPETTI COSTRUTTIVI 10

8. DISPONIBILITÀ DELLE AREE 11

9. PRESENZA DI SOTTOSERVIZI 12

10. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE 12

11. QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO 12

12. PREZZI UNITARI 12

13. INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA 13

1. PREMESSA

Nel maggio 2010 l'Amministrazione comunale ha elaborato un Masterplan con lo scopo di definire gli indirizzi per gli interventi di riqualificazione urbana nell'ATO 4, in particolare dell'area della ZAI, per la quale ha individuato tre differenti ambiti di trasformazione: Città degli eventi, Tessuto intermedio Polifunzionale, Tessuto Produttivo.

Nella delibera di Giunta del 20/5/2009 l'Amministrazione chiedeva ad Acque Veronesi di sviluppare un progetto per un nuovo sistema di smaltimento delle acque reflue, in considerazione del fatto che già nella situazione attuale la rete fognaria evidenzia diverse criticità. Tuttavia le nuove previsioni urbanistiche configuravano per il territorio interessato una trasformazione radicale che aveva riflessi anche sulla rete acquedottistica.

L'Amministrazione comunale aveva proposto (in una prima fase, Giugno 2010) di suddividere l'analisi dei potenziamenti e delle estensioni sugli impianti in tre diversi step temporali:

1. scenario a breve termine 5-7 anni: nel quale prevedere la realizzazione dell'80% delle proposte del primo bando, il 30 % del II bando e l'attuazione dei PUA nell'area (in particolare il PRUSST escluso il polo finanziario);

2. scenario a medio termine 10 anni: realizzazione degli insediamenti previsti dal P.I. per una SUL (superficie utile lorda) di 1.264.231 m²;

3. scenario a lungo termine 20 anni: realizzazione delle previsioni del PAT per una SUL (superficie utile lorda) di 1.494.764 m².

Acque Veronesi, sulla base delle indicazioni fornite dall'Amministrazione comunale, elaborò e presentò il suo studio di fattibilità nel mese di Settembre del 2010.

Successivamente l'Amministrazione comunale precisò e modificò alcuni dei dati sull'entità e sulla scansione temporale delle nuove previsioni urbanistiche, anche al fine di omogeneizzare i diversi studi prodotti dai diversi enti gestori per il potenziamento delle infrastrutture.

In particolare le nuove richieste (formalizzate con le comunicazioni del 20/01/2011 e del 14/02/2011) prevedono la suddivisione degli interventi in due soli STEP temporali:

1. scenario a medio termine (10 anni – Anno 2020) - 80% del Bando 1, 30% del Bando 2, tutti i Piani Urbanistici Attuativi previsti per l'ATO 4 ad esclusione del "Polo Finanziario" del PRUSST, 50% della Marangona, per un totale SUL pari a 1.012.000 m² (di cui 221.500 per la Marangona);

2. scenario a lungo termine (20 anni – Anno 2030) – raggiungimento previsioni urbanistiche P.I. ATO 4, 100% della Marangona, per un totale SUL pari a 1.708.000 m² (di cui 443.000 per la Marangona).

Di conseguenza Acque Veronesi rivedeva lo studio di fattibilità sulla base dei due step temporali per l'esecuzione dei lavori sia sul sistema acquedottistico che fognario.

Il presente progetto riguarda la continuazione degli interventi non eseguiti con il primo appalto con in aggiunta la sopravvenuta urgenza dei lavori fognari in Via Tombetta anch'essi già previsti nel progetto generale di infrastrutture dell'ATO4.

1.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI

La stesura del presente progetto definitivo-esecutivo risponde ai seguenti criteri informativi:

- estensione e/o potenziamento del servizio idrico e fognario in quelle zone che, sulla base dello studio eseguito da Acque Veronesi sopra citato, si sono mostrate carenti sotto il profilo funzionale o sprovviste di questi servizi;
- priorità agli interventi necessari all'attivazione degli interventi di sviluppo urbanistico previsto dal Piano degli Interventi ATO (4);
- definizione del cronoprogramma realizzativo nel rispetto dei vincoli di carattere viabilistico imposti dal comune di Verona;
- massima attenzione agli aspetti di minimizzazione degli impatti sul traffico stradale e di mantenimento di condizioni viarie di elevata sicurezza;
- mantenimento di condizioni di sicurezza per il traffico ciclo-pedonale in prossimità dei cantieri;
- accuratezza dei ripristini delle trincee di scavo e dei manti di superficie;
- organizzazione dei lavori che consenta di minimizzare i tempi di fuori servizio per le utenze durante il periodo di cambio dalle preesistenti alle nuove strutture a rete;
- rispetto del dimensionamento delle nuove opere di espansione/potenziamento delle reti derivante dallo studio eseguito da Acque Veronesi;
- adozione di materiali e tipologie costruttive secondo gli standard aziendali.

2. STATO DI PROGETTO

Come definito al capitolo precedente, all'interno del progetto di estensione e potenziamento rete acquedotto e fognatura, vi erano alcuni interventi complementari oggetto di tale progettazione, nello specifico Via San Giacomo e Via Guerrieri approvati nel progetto di 1° stralcio dal Consiglio di Bacino con deliberazione n° 31 del 2015, ,

A questi è sopravvenuta l'urgenza in zona limitrofa agli interventi di cui sopra di effettuare la sostituzione di un tratto del collettore di acque miste situato in Via Tombetta in quota parte collassato.

Vista la possibilità di ottemperare al Piano di Tutela Acque e ridurre l'apporto di acque meteoriche ai depuratori, in accordo con il comune di Verona si è deciso di realizzare per il tratto di intervento una linea dedicata alla raccolta delle acque meteoriche a titolo oneroso dello stesso comune con smaltimento nel sottosuolo.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

INTERVENTI DI ACQUEDOTTO

- A6 – Via San Giacomo
- A7 – Via Guerrieri

INTERVENTI DI FOGNATURA

- F5 – VIA TOMBETTA

1.2 Materiali, criteri e metodi realizzativi per acquedotto

E' prevista la posa di tubazioni in ghisa sferoidale rispondenti alle caratteristiche di cui alla norma EN 545:2010 (carico unitario di rottura a trazione: 420 MPa; allungamento minimo a rottura: 10%; durezza Brinell: 230 HB), in barre di lunghezza utile dovrà essere pari a 6 metri. I tubi avranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico automatico. La guarnizione, realizzata in elastomero di qualità EPDM, conforme alla norma EN 681-1, dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Il trasferimento degli sforzi assiali atti a realizzare il dispositivo antisfilamento dovrà essere ottenuto mediante inserti metallici annegati nella guarnizione, che aderiranno sulla

estremità liscia del tubo e vi si ancoreranno per attrito contro un cordolo di saldatura appositamente predisposto.

Queste tubazioni saranno direttamente approvvigionate dalla stazione appaltante e dalla stessa trasportate a piè d'opera; all'appaltatore compete l'onere dello sfilamento e della corretta posa in opera.

Peraltro allo stesso appaltatore spetta oltre che la posa anche l'approvvigionamento dei pezzi speciali (TE, curve, stacchi, flange, flange cieche, ecc.), nonché delle varie apparecchiature idrauliche (valvole, scarichi, sfiati, idranti, ecc. da installare lungo la linea).

Derivazioni per diramazioni linea, scarichi e sfiati e valvole di sezionamento linea saranno posati contro terra, completi di dado di rinfianco in calcestruzzo a contrasto delle spinte localizzate generate da tali elementi speciali; le apparecchiature di scarico e di sfiato, nonché i dispositivi di manovra delle valvole saranno contenuti entro appositi pozzetti in cls, secondo le tipologie progettuali illustrate negli elaborati grafici.

Tali pozzetti saranno dotati di chiusino superficiale sarà in ghisa sferoidale in classe di resistenza D400 secondo norma UNI EN 124, del tipo autocentrante in elastomero e dotato di guarnizione antibasculamento.

Gli stacchi per gli allacciamenti delle utenze sulla nuova tubazione saranno costituiti da prese in carico dello stesso complete di staffa di presa, rubinetto, gomito, giunto di transizione e da tubazione in pead PE 100 sigma 80 PN 16 di diametro ½", ¾", 1", 1,5", 2" in funzione del tipo di utenza da servire; trattandosi di riallacciamenti di utenze esistenti il collegamento con la linea esistente verrà effettuato nel punto utile più prossimo alla nuova condotta salvo specifiche indicazioni del DL in merito a diverso opportunità di soluzione.

Gli scavi saranno di altezza generalmente inferiore a 1,50 m; nei punti localizzati in cui tale profondità verrà superata è onere dell'appaltatore provvedere al sostegno delle pareti di scavo.

La sezione tipica di scavo per profondità fino a 1,50 m prevede una larghezza costante di 0,80 m per tubazioni di diametro compreso fra 150 e 400 mm.

La posa delle tubazioni è prevista a letto, rinfianco e ricopertura di materiale inerte a granulometria controllata (0-20 mm), perfettamente compattato e costipato; il ricoprimento minimo della tubazione va generalmente rispettato nel valore di 90 cm dalla generatrice superiore.

Il riempimento degli scavi sarà eseguito direttamente con materiale dello scavo (se ritenuto idoneo dal DL) steso e compattato per strati di spessore non superiore a 30 cm; in caso di non idoneità sarà completamente sostituito da inerte di cava idoneo.

In superficie si provvederà al ripristino del cassonetto stradale e dei manti bitumati; è imposta la regola dell'asfaltatura a caldo provvisoria settimanale del tratto di linea completato, asfaltatura che andrà rimossa e sostituita con il manto bitumato definitivo ad assestamento dello scavo completato.

E' prevista la stesa del tappeto finale d'usura sull'intera corsia di marcia interessata dalla posa della condotta.

E' previsto il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.

Le modalità operative per la sostituzione delle condotte esistenti saranno le seguenti:

1. Posa della nuova condotta a fianco della condotta esistente o nella nuova posizione prevista dal progetto, completa di apparecchiature, valvole di sezionamento e predisposizioni al riallaccio delle esistenti tubazioni con tombamento dello scavo ed esecuzione dell'asfaltatura provvisoria;
2. Prove di tenuta idraulica, pulizia, flussaggio, disinfezione della nuova linea, utilizzando manicotti di presa all'uopo predisposti o derivazioni di scarico previste in progetto;
3. Innesto delle estremità della tubazione di progetto nella rete esistente in modo da procedere al suo caricamento con esecuzione di asfaltatura provvisoria;
4. Innesto delle linee secondarie da allacciare alla nuova condotta con esecuzione di asfaltatura provvisoria;
5. Esecuzione delle derivazioni di passaggio degli allacciamenti esistenti dalla vecchia sulla nuova linea, con esecuzione delle asfaltature provvisorie mano a mano che queste attività procedono;
6. Ad assestamenti degli scavi completati, esecuzione dell'asfaltatura definitiva e rifacimento finale segnaletica stradale orizzontale.

1.3 Materiali, criteri e metodi realizzativi per fognatura

Per la rete di fognatura nera è prevista la posa di tubi a profilo non-circolare, realizzati in P.R.F.V. con procedimento ad avvolgimento su mandrino, secondo le norme *OENORM B 5163, "Plastics piping systems for drainage and sewerage without pressure - Nonircular pipes, joints and fittings made of glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resins (UP) - Requirements and tests".*

Il tubo sarà costituito da più strati che formeranno un'unica struttura.

In particolare, avrà uno strato esterno ricco di resina e cariche di sabbia; uno strato strutturale con resina termoindurente, fibre di vetro in spezzoni con orientamento multi direzione e filamenti continui, e cariche di sabbia; uno strato barriera con resina e fibre di vetro in spezzoni con orientamento multi direzione; un liner interno ricco di resina.

La giunzione avverrà tramite giunto maschio/bicchiere e guarnizione in EPDM con profilo a labbro, alloggiata in apposita cava realizzata sul maschio.

I tubi di cui al presente progetto, avranno DN 750 x 1.120 mm ed una sezione utile di 0,64 m^2, in barre di lunghezza 2,35 m.

I pozzetti della rete di fognatura nera saranno realizzati in PRFV centrifugato DN1000, ad asse verticale, per tubi di linea di forma ovoidale dim. 750x1.120 mm.

Il tubo di linea a profilo ovoidale viene connesso al pozzetto con giunti maschio/bicchiere posti su spezzoni di tubo di linea, laminati al pozzetto, a garanzia della perfetta tenuta idraulica. All'interno del pozzetto è presente una canaletta di scorrimento di profilo corrispondente a quello del tubo di linea.

L'interno del pozzetto è rivestito di resina, a protezione verso eventuali agenti aggressivi presenti nel fluido trasportato dalla condotta. È inoltre provvista una zona per facilitare l'accesso al pozzetto, posta alla base del tubo di risalita.

Alla base del tubo verticale di risalita, posto esternamente, vi è un labbro di ancoraggio per contrastare la spinta al galleggiamento nel caso di presenza di acqua di falda.

L'altezza totale del pozzetto, misurata dal piano di scorrimento al bordo superiore del tubo di risalita, è di circa 2 metri.

La movimentazione in cantiere è resa agevole dalla presenza di due barre in acciaio inox poste nella parte alta del pozzetto, per consentirne l'aggancio e lo spostamento con i mezzi d'opera.

Gli stacchi per gli allacciamenti alle utenze saranno dello stesso materiale della linea principale, generalmente di diametro 160-200 mm, con innesto nella tubazione.

Il chiusino superficiale sarà in ghisa sferoidale in classe di resistenza D400 secondo norma UNI EN 124, del tipo autocentrante in elastomero e dotato di guarnizione antibasculamento con riempimento in cls.

Per quanto riguarda le acque meteoriche è prevista la posa di tubazioni in PVC-U rigido non plastificato per fognature e scarichi interrati costruite secondo la norma UNI EN 1401 classe di rigidità SN8 kN/m² con sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica conforme alle norme UNI EN 681/1.

I pozzetti di linea e di innesto delle caditoie esistenti n calcestruzzo prefabbricato vibrato costituito da cemento ad alta resistenza ai solfati, diametro netto interno di 600 mm, base ed elementi raggiungi quota monolitici, incastri dotati di giunto elastomerico di tenuta a più labbri incorporato nel getto in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica del manufatto; anche gli innesti delle tubazioni saranno prefabbricati e dotati dello stesso sistema di tenuta idraulica.

Il chiusino superficiale sarà in ghisa sferoidale in classe di resistenza D400 secondo norma UNI EN 124, del tipo autocentrante in elastomero e dotato di guarnizione antibasculamento con riempimento in cls.

Gli stacchi per gli allacciamenti delle caditoie esistenti saranno dello stesso materiale della linea principale, generalmente di diametro 160-200 mm, con innesto esclusivamente nel pozzetto di ispezione.

Per Gli scavi per altezze superiori a 1,50 m saranno blindati mediante pannelli autoaffondanti tipo "Krings" o similari; la sezione tipica di scavo per profondità fino a 1,50 m prevede una larghezza costante di 1,00 m per tubazioni di diametri compresi fra 200 e 400 mm; per gli stessi diametri ma profondità maggiori è prevista una larghezza di scavo di 1,40 m.

Il riempimento degli scavi sarà eseguito direttamente con materiale dello scavo (se ritenuto idoneo dal DL) steso e compattato per strati di spessore non superiore a 30 cm; in caso di non idoneità sarà completamente sostituito da inerte di cava idoneo.

In superficie si provvederà al ripristino del cassonetto stradale e dei manti bitumati; è imposta la regola dell'asfaltatura a caldo provvisoria settimanale del tratto di linea completato, asfaltatura che andrà rimossa e sostituita con il manto bitumato definitivo ad assestamento dello scavo completato.

E' prevista la stesa del tappeto finale d'usura sull'intera corsia di marcia interessata dalla posa della condotta.

E' previsto il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale

4. A6 – Via San Giacomo

Il progetto prevede la sostituzione di una condotta in acciaio DN 125 mm lungo via San Giacomo a partire dall'incrocio con via delle Pietre fino all'incrocio con via Dei Grolli.

La nuova linea si innesterà sulla tubazione principale sul lato est di via San Giacomo, attraverserà la stessa via in direzione ovest, dove si collegherà alle esistenti tubazioni poste su via San Giacomo lato est – direzione nord, proseguirà in direzione sud, all'altezza di via Veglia collegherà l'esistente tubazione, proseguirà ancora verso sud fino all'ncrocio con via dei Grolli; qui collegherà le esistenti tubazioni in direzione via San Giacomo – direzione sud, via dei Grolli, via Bengasi.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 200 mm per tutto il tracciato sopra descritto, per una lunghezza complessiva di 320 m c.a.; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

E' stimata la necessità di riallacciamento di n. 8 utenze private.

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la larghezza della sede stradale e la posizione dei sottoservizi presenti consentirà l'esecuzione del lavoro con l'occupazione di una sola corsia di marcia, consentendo il contestuale transito in doppia corsia ristretta o, in dipendenza delle determinazioni del Comando dei Vigili Urbani, attivando un passaggio dell'area di cantiere mediante traffico a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	320
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-200 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	6
Allacciamenti (n.)	8
Volume complessivo di scavo (mc)	370

5. A7 – Via Guerrieri

Il progetto prevede la sostituzione di una vecchia condotta in acciaio DN 80 mm lungo un tratto di via Agostino Guerrieri a partire dall'incrocio con via Generale Bava in direzione ovest fino all'altezza del sovrappasso ferroviario, per una lunghezza di circa 350 m.

La tubazione di progetto sarà in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento di diametro DN 150 mm per tutto il tracciato sopra descritto; la posa avverrà su letto, rinfianco e copertura in inerte selezionato sabbia-ghiaietto.

Lo scavo si presenta sempre contenuto sopra la profondità di 1,50 m, con livelletta regolare.

E' prevista la necessità di collegamento con n. 3 linee esistenti.

Sotto il profilo esecutivo è da evidenziare che la sede stradale di posa si presenta di larghezza ridotta; la posa della condotta implica necessariamente l'istituzione di un senso unico alternato regolato da impianto semaforico. Occorrerà attendere le specifiche indicazioni del comune in merito ad eventuali apprestamenti speciali in sede di esecuzione lavori o ad eventuali vincoli di orario.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	QUANTITA'
Tubazione in ghisa DN 200 mm (m)	350
Tubazioni di collegamento linee laterali DN 80-250 mm lunghezza fino a 10 m (n.)	3
Volume complessivo di scavo (mc)	290

6. F5 – Via Tombetta

Il progetto prevede la sostituzione dell'attuale collettore di fognatura mista ovoidale in cls di dimensioni 800x1200 mm.

Attualmente al collettore convogliano numerose abitazioni e attività commerciali direttamente nella tubazione.

Con questo intervento si intende separare, per il tratto su cui si va ad intervenire, le acque bianche dalle acque nere, posando un doppio tubo.

Per le acque nere si intende posare una tubazione ovoidale in vetroresina centrifugata di dimensioni 725x1120 mm.

Saranno posizionati pozzetti sempre di vetroresina ad una interdistanza variabile dai 25 metri ai 30 metri.

Mano a mano che saranno intercettati i numerosi scarichi, questi saranno convogliati nel nuovo collettore attraverso la posa di pezzi speciali.

E' stimata la presenza di circa 50 allacciamenti.

L'altezza di scavo varia tra i 2 metri e i 2,5 metri, la livelletta di posa presenta una pendenza dello 0,38%.

Per garantire una perfetta posa, il tubo sarà coperto per una altezza di 80 cm da calcestruzzo, per la restante altezza della tubazione invece sarà posato ghiaino di pezzatura variabile da 8 a 16 mm senza matrice fine al suo interno.

Per ulteriore protezione sarà posata una soletta in calcestruzzo armato per tutta la lunghezza della tubazione di spessore pari a 10 cm.

Per la rete di acque meteoriche si intende posare una tubazione in PVC SN 8 di diametro pari a 315 mm che andrà a recapitare all'interno del giardino comunale dove sarà realizzato un pozzo perdente di diametro pari a 1200 mm e profondi 10 metri.

Ad una interdistanza massima di 40 metri saranno realizzati pozzetti ispezionabili.

Il prospetto riporta in sintesi i dati significativi dell'intervento:

LAVORAZIONE	**QUANTITA'**
Tubazione in vetroresina ovoidale 750x1120 (m)	355
Tubazione in pvc DN 315 mm (m)	460
Allacciamenti (n.)	50

7. ASPETTI COSTRUTTIVI

L'intervento risulta tecnicamente fattibile con l'applicazione delle usuali tecniche delle costruzioni idrauliche.

La viabilità primaria e locale di accesso alle aree di cantiere consente la piena transitabilità dei mezzi per il trasporto delle forniture e dei mezzi necessari alla costruzione dell'opera.

In linea generale pressoché tutti gli interventi lungo le sedi stradali presentano condizioni logistiche locali che consentono di mantenere la continuità del traffico stradale pur in presenza del cantiere, adottando alcuni accorgimenti restrittivi quali:

- Eliminazione temporanea delle aree di sosta a lato della corsia di transito;
- Restrizione temporanea di corsie di transito;
- Istituzione di sensi unici alternati regolati da impianto semaforico;

- Ausilio di movieri per la regolazione in concomitanza di attività particolari.

Alcuni interventi interessanti arterie stradali di grande traffico (es. via delle Nazioni, via del Lavoro, ecc.) saranno probabilmente soggetti a speciali prescrizioni da parte del Comando dei Vigili Urbani, quali ad esempio restrizioni in termini di orario di cantiere o imposizione dell'esecuzione in particolari periodi dell'anno o adozione di metodologie costruttive speciali.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel caso di interferenza con le linee di sottoservizi presenti in sito, sia per gli attraversamenti che per i tratti in parallelismo.

A tal proposito occorre evidenziare che i sottoservizi indicati nelle tavole progettuali sono quelli presenti nel data base di Acque Veronesi; a causa dei tempi ristretti assegnati per la progettazione non si è avuto modo di acquisire ulteriori informazioni presso i vari Enti o società preposti all'esercizio delle reti.

Si raccomanda pertanto, così come prescritto anche dal piano di sicurezza e coordinamento di interpellare tutte le aziende preposte e far segnalare tutti i sottoservizi presenti prima dell'inizio delle attività di scavo per posa condotte.

In alcuni casi sarà anche necessario procedere con l'esecuzione di saggi preliminari per l'esatta individuazione di posizione e profondità di tali reti .

Nell'esecuzione dei lavori si dovrà tener conto della necessità di garantire la continuità di transito lungo le strade laterali incrociate e presso gli accessi di private abitazioni ed attività produttive-commerciali.

Eventuali spostamenti o altri lavori su linee di sottoservizi esistenti che implichino l'interruzione del servizio stesso o che configurino il rischio di interruzione accidentale dovranno essere preventivamente concordati con i rispettivi gestori.

L'organizzazione del cantiere, specialmente per quanto riguarda l'esecuzione delle opere puntuali (pozzetti, camerette, spingitubo, ecc.) sarà di libera iniziativa dell'impresa se l'esecuzione di queste opere non interferisce con il traffico stradale; sarà vincolata all'assenso del gestore stradale in caso contrario.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla viabilità stradale si prevedono i seguenti accorgimenti:

- limitazione della lunghezza del cantiere a non più di 50 m;
- esecuzione di asfaltatura provvisoria della trincea di scavo ogni venerdì pomeriggio.

8. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Le aree su cui si svolgeranno i lavori e che saranno interessate dall'attività di cantiere sono generalmente aree pubbliche sotto sedi stradali, per cui non necessita acquisire il permesso di privati.

Alcune interventi vengono eseguiti anche all'interno di aree di proprietà della stazione appaltante.

9. PRESENZA DI SOTTOSERVIZI

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento prevede che prima dell'inizio dei lavori vengano effettuate tutte le indagini (anche assaggi ispettivi) per localizzare precisamente le varie linee di sottoservizi presenti.

In particolare si segnala che per le operazioni di posa dei collettori fognari a gravità vanno preliminarmente individuate le quote esatte dei possibili sottoservizi interferenti, al fine di non vanificare lavori di posa già eseguiti.

10. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

In sede progettuale è stato elaborato un cronoprogramma per ciascuno dei singoli interventi e un cronoprogramma generale di attuazione di tutti gli interventi di progetto, tenuto conto delle indicazioni fin qui emerse da parte del comune di Verona.

Tale cronoprogramma prevede l'inizio dei lavori entro il luglio 2015, con ultimazione entro il luglio 2016.

La scansione temporale per l'effettuazione dei singoli interventi è così prevista:

F5 – Tombetta:	agosto	2016 →	durata 31 gg
A7 – Via Guerrieri:	luglio – agosto	2016 →	durata 60 gg
A6 – via San Giacomo" :	luglio – agosto	2016 →	durata 60 gg

11. QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

L'onere complessivo degli oneri per l'esecuzione degli interventi di progetto è stimato in Euro 805.000,00 (esclusa IVA), di cui Euro 709.395,80 per lavori comprensivi degli oneri per la sicurezza e Euro 95.180,80 come somme in amministrazione comprendenti acquisto diretto di tubazioni, imprevisti, spese generali, spese tecniche ed altre spese minori.

All'interno delle suddette cifre saranno carico del Comune di Verona i costi imputabili alla posa della tubazione delle acque meteoriche e alle opere dello smaltimento di esse nonché la quota parte di somme in amministrazione per un importo pari a 49.000,00 Euro IvA esclusa.

12. PREZZI UNITARI

I costi per la realizzazione dell'opera sono stati individuati, laddove possibile, nella lista categorie allegata al contratto che l'ATI ha stipulato con contratto in data 26/11/2015 numero 4600002048, trattandosi di estensione contratto ai sensi del D.Lgs 50/2016 art. 125 comma f.

Il progetto di tale contratto, ha utilizzato fa riferimento al prezziario della Regione Veneto per lavori di interesse regionale, approvato con D.G.R.V. n. 1035 del 17.04.2007, aggiornato al settembre 2012; i prezzi ufficiali esposti nel prezziario regionale sono starti adattati, nelle singole formulazioni, per tenere conto delle specifiche condizioni di esecuzione del lavoro, in coerenza con quanto esposto nella nota informativa che accompagna il prezziario (incremento massimo 15%, diminuzione massima 10%).

Per quanto riguarda le lavorazioni non comprese dal prezziario regionale, si è fatto riferimento:

- In via prioritaria al prezziario interno di Acque Veronesi;

13. INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

Per la determinazione del valore di incidenza percentuale della manodopera si fa riferimento a quanto stabilito dall'allegato D alla DGRV che approva, ai sensi della L.R. n. 27/2003, il prezziario regionale dei lavori pubblici.

In tale documento è indicato che l'incidenza parametrica dei costi della manodopera per le categorie di lavoro interessate dal progetto sono:

- fognature con tubazioni in pvc (compresa fornitura tubazioni) - 16%
- fognature con tubazioni in vetroresina -31%
- acquedotto con tubazioni in ghisa sferoidale (compresa fornitura tubazioni) - 19%

ATO VERONESE
Consiglio di Bacino Veronese

Acque Veronesi

PERIZIA DI VARIANTE

- ESTENSIONE E POTENZIAMENTO RETI DI ACQUEDOTTO E FOGNATURA IN VERONA SUD (ATO 4)

QUADRO ECONOMICO COMPARATIVO

IL DIRETTORE DEI LAVORI Ing. Anna Rossi			**CODICE CUP** I39B14000220005 I39G14000070005
			CODICE ATTIVITA' 2015_R_D3_23091_67
DATA	**REV.**	**DATA REVISIONE**	**CODICE INTERVENTO AATO** A.1-01; C.3-02; B.1 - 04
	01	***	**RP**
Maggio 2016	02	***	ing. Giovanni Sala

Questo documento non può essere copiato o riprodotto senza autorizzazione, ogni violazione verrà perseguita a norma di legge.

QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO

c	**Somme per lavori e forniture di progetto**		
a1	Fognatura		€ 952.706,27
a2	Acquedotto		€ 794.560,98
	Totale lavori e forniture di progetto		**€ 1.747.267,25**
B	**Oneri per la sicurezza**		
b1	Oneri *specifici* fognatura **(non soggetti a ribasso)**		€ 165.561,48
b2	Oneri *specifici* acquedotto **(non soggetti a ribasso)**		€ 116.980,34
	Totale Oneri Sicurezza		**€ 282.541,82**
	Importo lavori soggetti a ribasso (a1÷a2)		**€ 1.747.267,25**
	Importo complessivo dell'appalto (A+B)		**€ 2.029.809,07**
C	**Somme a disposizione dell'amministrazione**		
c1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ 0,00
c2	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 4.500,00
c3	Imprevisti **(in percentuale sulla voce "Importo complessivo dell'appalto" A+B)**	3%	€ 60.894,27
c4	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi **(da piano particellare d'esproprio)**		€ 0,00
c5	**Spese tecniche:**		
c5.1	Progettazione e coordinamento sicurezza in fase progettuale **(Ordini 5500091405, 5500091406)**		€ 37.403,85
c5.2	Direzione lavori e contabilità **(da assegnare/aggiudicare DM 3/10/2013 n. 143)**		€ 66.891,71
c5.3	Restituzione dati cartografici **(a fine lavori - a cura della DL e secondo le prescrizioni dell'Ufficio Cartografia di Acque Veronesi)**		€ 6.000,00
c5.4	Coordinamento della sicurezza in fase esecutiva **(da assegnare/aggiudicare DM 3/10/2013 n. 143)**		€ 29.407,10
c5.5	Rilievi Manufatti (art.243, comma 1, lettere c) d.P.R. 207/10-art.28, d.P.R. 207/10)		€ 0,00
c5.6	Verifiche e collaudo tecnico amministrativo (prestazione stimata)		€ 0,00
c5.7	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (prestazione stimata)		€ 0,00
c6	Contributo CNPAIA **(Cassa Nazionale di Previdenza ed Assistenza per Ingegneri ed Architetti: 4% di c5.1, c5.2, c5.3, c5.4, c5.5)**	4%	€ 5.588,11
c7	Spese tecniche per indagini accertamenti geologici **(prestazione stimata)**		€ 3.000,00
c8	Contributo EPAP **(Ente Previdenziale Assistenziale Pluricategoriale: 2% di c7)**	2%	€ 60,00
c10	Fornitura, assistenza tecnica e collaudo quadro di telecontrollo		€ 4.000,00
c11	Spese per commissioni giudicatrici		€ 600,00
c12	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
c13	Spese per accertamenti di laboratorio		€ 1.500,00
c14	Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del D. Lgs. 163/2006		€ 0,00
c15	Opere già realizzate **(in somma urgenza)**		€ 0,00
c16	Acquisto in diretta mministrazione tubazioni ghisa		€ 25.000,00
c17	Recupero ribassi d'asta		€ 0,00
	Totale delle somme a disposizione dell'amministrazione		**€ 244.845,04**
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) (A+B+C)		***€ 2.274.654,11***
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) arrotondato		***€ 2.275.000,00***
D	**Importi Iva**		
d1	I.V.A. **(22% su c2,c4,c5,c6,c7,c8,c9,c10,c11,c12,c13,c14, c15)**	22%	€ 34.969,17
d2	I.V.A. su Totale lavori e forniture **(10% su A+B)**	10%	€ 202.980,91
d3	I.V.A. su Lavori in economia ed Imprevisti **(10% su c1,c3)**	10%	€ 6.089,43
	Totale I.V.A.		**€ 244.039,50**
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) (A+B+C+D)		***€ 2.518.693,61***
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) arrotondato		***€ 2.519.000,00***

QUADRO ECONOMICO DOPO AGGIUDICAZIONE

c	**Somme per lavori e forniture di progetto**		
a1	Fognatura		€ 817.717,32
a2	Acquedotto		€ 681.985,13
	Totale lavori e forniture di progetto		**€ 1.499.702,45**
B	**Oneri per la sicurezza**		
b1	Oneri *specifici* fognatura **(non soggetti a ribasso)**		€ 165.561,48
b2	Oneri *specifici* acquedotto **(non soggetti a ribasso)**		€ 116.980,34
	Totale Oneri Sicurezza		**€ 282.541,82**
	Importo lavori soggetti a ribasso (a1÷a2)		**€ 1.499.702,45**
	Importo complessivo dell'appalto (A+B)		**€ 1.782.244,27**
C	**Somme a disposizione dell'amministrazione**		
c1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ 0,00
c2	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 4.500,00
c3	Imprevisti **(in percentuale sulla voce "Importo complessivo dell'appalto" A+B)**	3%	€ 53.467,33
c4	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi **(da piano particellare d'esproprio)**		€ 0,00
c5	**Spese tecniche:**		
c5.1	Progettazione e coordinamento sicurezza in fase progettuale **(Ordini 5500091405, 5500091406)**		€ 37.403,85
c5.2	Direzione lavori e contabilità **(da assegnare/aggiudicare DM 3/10/2013 n. 143)**		€ 66.891,71
c5.3	Restituzione dati cartografici **(a fine lavori - a cura della DL e secondo le prescrizioni dell'Ufficio Cartografia di Acque Veronesi)**		€ 6.000,00
c5.4	Coordinamento della sicurezza in fase esecutiva **(da assegnare/aggiudicare DM 3/10/2013 n. 143)**		€ 29.407,10
c5.5	Rilievi Manufatti (art.243, comma 1, lettere c) d.P.R. 207/10-art.28, d.P.R. 207/10)		€ 0,00
c5.6	Verifiche e collaudo tecnico amministrativo (prestazione stimata)		€ 0,00
c5.7	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (prestazione stimata)		€ 0,00
c6	Contributo CNPAIA **(Cassa Nazionale di Previdenza ed Assistenza per Ingegneri ed Architetti: 4% di c5.1, c5.2, c5.3, c5.4, c5.5)**	4%	€ 5.588,11
c7	Spese tecniche per indagini accertamenti geologici **(prestazione stimata)**		€ 3.000,00
c8	Contributo EPAP **(Ente Previdenziale Assistenziale Pluricategoriale: 2% di c7)**	2%	€ 60,00
c10	Fornitura, assistenza tecnica e collaudo quadro di telecontrollo		€ 4.000,00
c11	Spese per commissioni giudicatrici		€ 600,00
c12	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
c13	Spese per accertamenti di laboratorio		€ 1.500,00
c14	Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del D. Lgs. 163/2006		€ 0,00
c15	Opere già realizzate **(in somma urgenza)**		€ 0,00
c16	Acquisto in diretta mministrazione tubazioni ghisa		€ 25.000,00
c17	Recupero ribassi d'asta		€ 254.991,74
	Totale delle somme a disposizione dell'amministrazione		**€ 492.409,83**
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) (A+B+C)		***€ 2.274.654,10***
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) arrotondato		***€ 2.275.000,00***
D	**Importi Iva**		
d1	I.V.A. **(22% su c2,c4,c5,c6,c7,c8,c9,c10,c11,c12,c13,c14, c15)**	22%	€ 34.969,17
d2	I.V.A. su Totale lavori e forniture **(10% su A+B)**	10%	€ 178.224,43
d3	I.V.A. su Lavori in economia ed Imprevisti **(10% su c1,c3)**	10%	€ 5.346,73
	Totale I.V.A.		**€ 218.540,33**
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) (A+B+C+D)		***€ 2.493.194,43***
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) arrotondato		***€ 2.494.000,00***

QUADRO ECONOMICO DI PERIZIA

c	**Somme per lavori e forniture di progetto**		
a1	Fognatura		€ 962.186,22
a2	Acquedotto		€ 837.859,08
	Totale lavori e forniture di progetto		**€ 1.800.045,30**
B	**Oneri per la sicurezza**		
b1	Oneri *specifici* fognatura **(non soggetti a ribasso)**		€ 177.601,51
b2	Oneri *specifici* acquedotto **(non soggetti a ribasso)**		€ 104.940,31
	Totale Oneri Sicurezza		**€ 282.541,82**
	Importo lavori soggetti a ribasso (a1÷a2)		**€ 1.800.045,30**
	Importo complessivo dell'appalto (A+B)		**€ 2.082.587,12**
C	**Somme a disposizione dell'amministrazione**		
c1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ 0,00
c2	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 4.500,00
c3	Imprevisti **(in percentuale sulla voce "Importo complessivo dell'appalto" A+B)**		€ 0,00
c4	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi **(da piano particellare d'esproprio)**		€ 0,00
c5	**Spese tecniche:**		
c5.1	Progettazione e coordinamento sicurezza in fase progettuale **(Ordini 5500091405, 5500091406)**		€ 37.403,85
c5.2	Direzione lavori e contabilità **(Contratto 4600002053, ordine 5500098692)**		€ 24.191,06
c5.3	Restituzione dati cartografici **(a fine lavori - a cura della DL e secondo le prescrizioni dell'Ufficio Cartografia di Acque Veronesi Contratto 4600002053)**		€ 2.084,20
c5.4	Coordinamento della sicurezza in fase esecutiva **(Contratto 4600002053)**		€ 8.224,74
c5.5	Rilievi Manufatti (art.243, comma 1, lettere c) d.P.R. 207/10-art.28, d.P.R. 207/10)		€ 0,00
c5.6	Verifiche e collaudo tecnico amministrativo (prestazione stimata)		€ 2.000,00
c5.7	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (prestazione stimata)		€ 0,00
c6	Contributo CNPAIA **(Cassa Nazionale di Previdenza ed Assistenza per Ingegneri ed Architetti: 4% di c5.1, c5.2, c5.3, c5.4, c5.5)**	4%	€ 2.956,15
c7	Spese tecniche per indagini accertamenti geologici **(prestazione stimata)**		€ 3.000,00
c8	Contributo EPAP **(Ente Previdenziale Assistenziale Pluricategoriale: 2% di c7)**	2%	€ 60,00
c10	Fornitura, assistenza tecnica e collaudo quadro di telecontrollo		€ 4.000,00
c11	Spese per commissioni giudicatrici		€ 600,00
c12	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
c13	Spese per accertamenti di laboratorio		€ 1.500,00
c14	Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del D. Lgs. 163/2006		€ 0,00
c15	Opere già realizzate **(in somma urgenza)**		€ 0,00
c16	Acquisto in diretta mministrazione tubazioni ghisa		€ 101.546,98
c17	Recupero ribassi d'asta		€ 0,00
	Totale delle somme a disposizione dell'amministrazione		**€ 192.066,98**
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) (A+B+C)		***€ 2.274.654,10***
	Importo Totale Intervento (I.V.A. esclusa) arrotondato		***€ 2.275.000,00***
D	**Importi Iva**		
d1	I.V.A. **(22% su c2,c4,c5,c6,c7,c8,c9,c10,c11,c12,c13,c14, c15)**	22%	€ 19.474,40
d2	I.V.A. su Totale lavori e forniture **(10% su A+B)**	10%	€ 208.258,71
d3	I.V.A. su Lavori in economia ed Imprevisti **(10% su c1,c3)**	10%	€ 0,00
	Totale I.V.A.		**€ 227.733,11**
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) (A+B+C+D)		***€ 2.502.387,22***
	Importo complessivo (I.V.A. inclusa) arrotondato		***€ 2.503.000,00***