

Ing. Ilario Rossi

37036 San Martino Buon Albergo (VR) - via Perlasca, 4
tel.: 045 8799318 - fax: 045 8799318 mobile: 3485223392
e-mail: ing.ilariorossi@yahoo.it

PROGETTO DEFINITIVO

- REALIZZAZIONE DI RETE DI FOGNATURA NERA TRA AREA EX QUAKER E CORTE MOLON IN LUNGADIGE ATTIRAGLIO

1 - Relazione tecnico - illustrativa

PROGETTISTI Ing. Ilario Rossi			CODICE CUP E36J15002220007
			CODICE CIG 71178446AE
DATA Agosto 2017	REV.	DATA REVISIONE	RUP ing. Anna Rossi
	01	28.08.2017	
	02		

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
	1.1 SCELTA PROGETTUALE.....	3
	1.2 PIANO DEGLI INTERVENTI APPROVATO	5
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO	7
4	VERIFICA VINCOLO PAESAGGISTICO.....	7
5	STATO DI FATTO	7
6	STATO DI PROGETTO	8
7	RETE FOGNATURA NERA - DIMENSIONAMENTO IDRAULICO TRATTI DI TUBAZIONI A GRAVITA'	9
8	AUTORIZZAZIONI.....	11
9	DISPONIBILITA' DELLE AREE	12
10	ASPETTI ECONOMICI	12

1 INTRODUZIONE

La presente Relazione Illustrativa è a corredo del PROGETTO DEFINITIVO per la "**Realizzazione di un nuovo tratto di fognatura a servizio delle utenze lungo Lungadige Attiraglio.**"

L'intervento è inserito tra quelli individuati tra le opere pubbliche programmate in circoscrizione 2, vista la necessità di collegare alla rete fognaria principale la mensa comunale a servizio delle scuole di Verona per la preparazione pasti.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di rete fognaria a servizio delle utenze in quanto Lungadige Attiraglio fino a Corte Molon è privo di una rete di smaltimento delle acque reflue civili.

Lungadige Attiraglio, essendo all'interno della fascia di rispetto del Fiume Adige, qualsiasi intervento si esegue, deve essere prima subordinato da una concessione rilasciata dal Genio Civile.

1.1 SCELTA PROGETTUALE

L'area interessata dall'intervento è situata nel comune di Verona e ad oggi è priva di una rete per lo smaltimento delle acque nere.

Il PUA in oggetto dovrebbe sorgere sul sedime di una industria chimica dismessa.

A 190 metri a valle di tale intervento il comune ha di proprietà un'area dove sorge un impianto sportivo, un asilo nido e la mensa comunale dove si preparano circa 3000 pasti per le scuole statali e comunali di Verona.

Ad oggi tutte queste attività, non avendo una rete di acque nere, sono dotate di fosse Imhoff, le quali dovrebbero smaltire un afflusso di refluo pari a 1000 abitanti equivalenti.

L'incremento del numero di scarichi previsto nel Piano degli Interventi che prevede il:

- Piano Urbanistico Attuativo 24 unità abitative pari a 100 abitanti equivalenti.

Al fine di collettare il PUA alla rete di fognatura pubblica si prevede quanto segue:

realizzazione di una rete di 490 metri a gravità formata da tubazione di diametro pari a 250 mm in PVC SN8 con pozzetti ispezionabili ogni 40 mt circa.

Questa soluzione garantisce l'allacciamento alla rete di acque nere e conseguentemente la depurazione dell'area non solo del PUA oggetto della presente richiesta ma anche dell'area di proprietà del Comune che oggi ne è privo.

Questa soluzione permette in un futuro anche l'estensione della rete verso l'abitato di Parona.

Tale scelta progettuale contempla inoltre anche alle linee guida del P.I. in merito alla qualità delle acque e dello stesso Piano di Tutela delle Acque.

Il costo **totale** dell'opera di rete fognatura nera da quadro economico incluso di progettazione, direzione lavori e coordinamento della sicurezza risulta pari a **412.012,25 €**.

Le somme a disposizione sono riferite all'intera opera che va dall'area ex Quaker fino all'innesto nella stazione di sollevamento esistente di Corte Molon; pertanto si è proceduto per le stesse ad applicare la seguente percentuale di incidenza:

- Per opere di urbanizzazione = $220.784,77/354.512,25=0.62\%$

- Per opere a scomputo del contributo di sostenibilità = $133.727,48/354.512,25= 0.38\%$

Il costo dell'intera opera da realizzare e i relativi scomputi risulta così suddiviso come estrapolato da quadro economico:

QUADRO ECONOMICO DI SPESA			
realizzazione fognatura in Lungadige Attiraglio			
A	Somme per lavori e forniture di progetto a scomputo oneri di urbanizzazione		
a1	tratto dal PUA a Ex Americani		€ 114.990,32
a2	50% da ex Americani e Corte Molon		€ 99.837,12
B	Esecuzione delle lavorazioni a scomputo del contributo di sostenibilità		
b1	realizzazione rete fognatura interna agli ex americani		€ 26.469,83
b2	50% da ex Americani e Corte Molon		€ 99.837,12
A+B	Totale lavori e forniture di progetto A+B		
			€ 341.134,39
C.1	Oneri per la sicurezza delle lavorazioni a scomputo del contributo di sostenibilità		
c1.1	area interna ex americani (non soggetti a ribasso)		€ 3.463,20
c1.2	50 % da ex americani a Corte Molon (non soggetti a ribasso)		€ 3.957,33
C.2	Oneri per la sicurezza per opere di urbanizzazione		
c2.1	50 % da ex americani a Corte Molon (non soggetti a ribasso)		€ 3.957,33
c2.2	tratto dal PUA a Ex Americani		€ 2.000,00
C	Totale Oneri Sicurezza		
			€ 13.377,86
	Importo lavori soggetti a ribasso (A+B)		
			€ 341.134,39
	Importo complessivo dell'appalto (A+B+C)		
			€ 354.512,25

- Realizzazione della rete di fognatura a scomputo degli oneri di urbanizzazione – tratto dall’area del PUA all’area ex americani: 116.990,32 incluso oneri sicurezza;

- Realizzazione della rete di fognatura – tratto dall’area ex americani a Corte Molon per un totale lavori e oneri sicurezza di 207.588,90 € così suddivisi:

- 50% a scomputo degli oneri di urbanizzazione per un importo pari a: 103.794,45 €

- 50% a scomputo del contributo di sostenibilità: 103.794,45 €

- Realizzazione della rete di fognatura interna all’area ex americani a scomputo del contributo di sostenibilità: 29.933,03 €.

- Somme a disposizione dell’amministrazione per la “ Realizzazione della rete di fognatura – tratto dall’area ex americani a Corte Molon” per un totale di 57.500,00 € così suddivise:

- Per opere di urbanizzazione = $0.62\% \cdot 57.500 = 35.650,00 \text{ €}$

- Per opere a scomputo del contributo di sostenibilità $= 0.38\% \cdot 57.500 = 21.850,00 \text{ €}$

Per quanto riguarda lo scomputo degli oneri di urbanizzazione si scomputa la quota parte di lavori e di oneri della sicurezza, mentre per quanto riguarda lo scomputo del contributo di sostenibilità si andranno a scomputare la quota parte di lavori, oneri sicurezza e la quota parte delle somme a disposizione della stazione appaltante iva esclusa.

Per una migliore definizione vedasi quadro economico allegato riferito allo scomputo del contributo di sostenibilità.

1.2 Piano Degli Interventi approvato

L'area d'intervento con i relativi vincoli è visibile nell'elaborato E2

L'intervento quindi non va contro i Piani approvati dal Comune, anzi l'intervento di realizzazione della rete di fognatura nera va a migliorare la situazione attuale, andando ad eliminare le numerose fosse Imhoff presenti, tutelando in questo modo gli acquiferi da cui si attinge acqua per uso potabile.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento è in Verona, ATO 2, compresa tra il lungadige Attraglio e il Parco dell'Adige Nord.

L'ambito di intervento è di forma rettangolare, con orientamento sull'asse nord/sud, su sue lati a contatto del parco dell'Adige nord, prossimo a Corte Molon e alla diga sull'Adige.

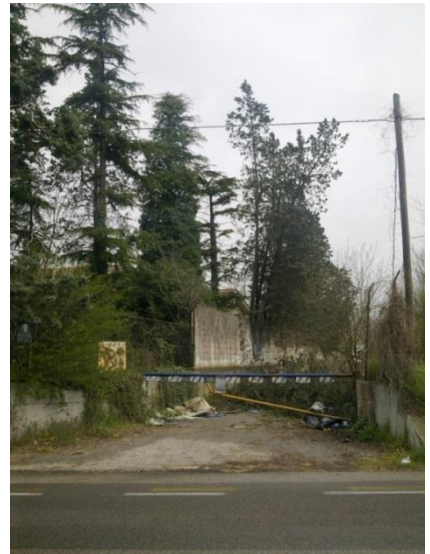
Nelle aree pubbliche del Parco dell'Adige Nord sono state piantumate, con forestazione, circa 4000 piante e realizzati percorsi pedonali e ciclabili, elementi ripresi nel progetto di riqualificazione.

Le aree circostanti sono caratterizzate da aree agricole/residenziali, ma anche da aree produttive risalenti agli anni 60/70.



Figura 1: estratto ortofoto zona oggetto di intervento.

Documentazione fotografica



LEGENDA	
	art. 39 CORSI D'ACQUA
	art. 39 FASCE RIPARIALI
	art. 122/1/A 123/A 124/A AREE PER ISTRUZIONE, SPAZI PUBBLICI DI INTERESSE COMUNE E CIMITERIALE ED ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE
	art. 136 PARCO DELL'ADIGE NORD

Piano degli Interventi approvato

3 VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Ai sensi dell'Articolo 25 del D.Lgs 50/2016 si sono svolte ricerche al fine di vedere se all'interno dell'area di scavo per la posa di fognatura vi sono mappati siti di interesse archeologico.

Tale ricerca ha dato esito negativo, l'area infatti non è sottoposta a vincolo archeologico.

Inoltre, come da ultimo capoverso del comma 1 del sopracitato articolo, la linea di fognatura non comporta nuova edificazione e lo scavo da eseguirsi è in zone già impegnate da scavi per posa di altri sottoservizi.

4 VERIFICA VINCOLO PAESAGGISTICO

In base al D.P.R del 13 febbraio 2017, n. 31 l'intervento rientra tra le opere esonerate Allegato A punto A.15.

5 STATO DI FATTO

Ad oggi l'area che da Parona arriva a Corte Molon è priva di una rete di fognatura nera.

Tutte le abitazioni e le attività presenti sono dotate di fossa Imhoff.

La rete di fognatura più vicina è situata a Est a Corte Molon dove è presente una stazione di sollevamento.

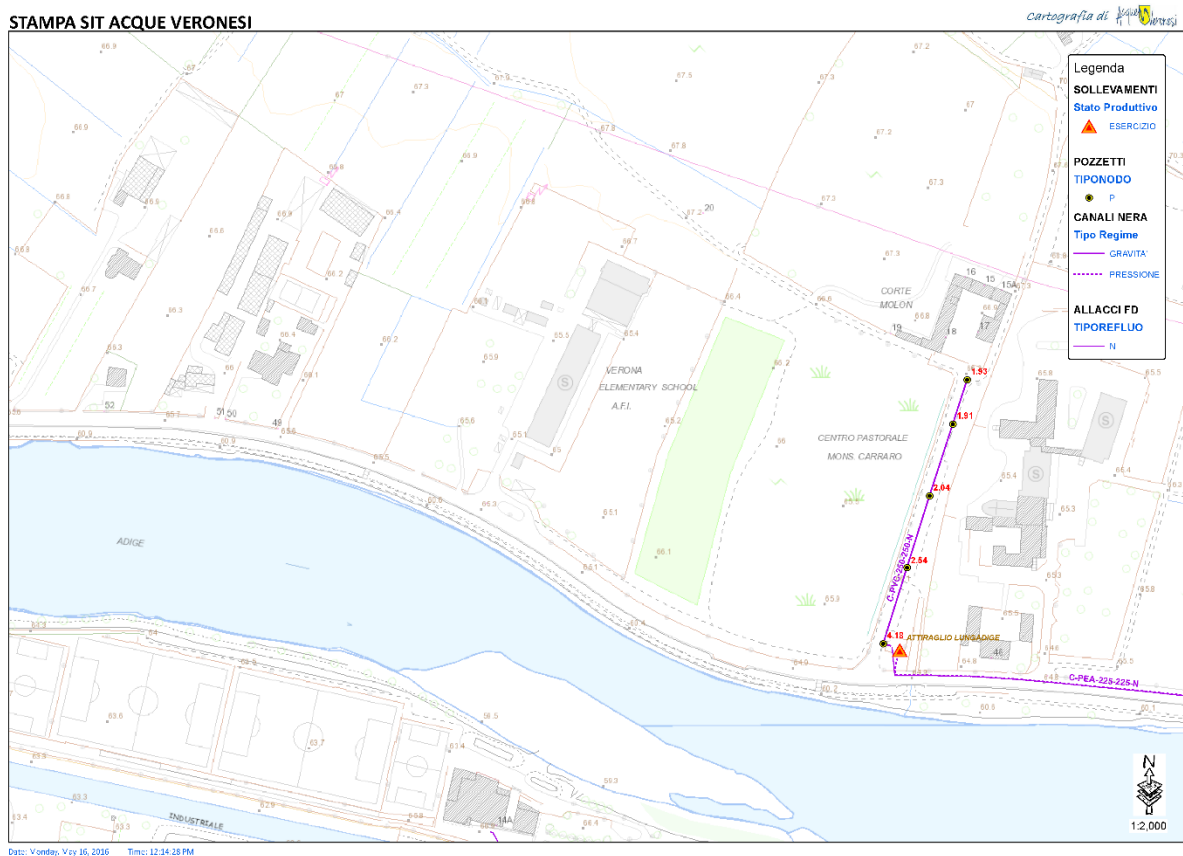


Figura 2: Estratto cartografico con evidenziata la presenza di rete di fognatura nera

6 STATO DI PROGETTO

Il progetto del PUA prevede la realizzazione di fognatura nera formato da circa 490 metri di linea a gravità, con innesto in una vasca di sollevamento presente a Corte Molon.

La necessità di realizzare tale rete deriva, oltre che dalla necessità di collettare il PUA in progetto, dal fatto che il Comune di Verona come precedentemente scritto, a 190 metri a valle dell'intervento in oggetto ha di proprietà un impianto sportivo, un asilo nido e la mensa comunale che prepara 3000 coperti al giorno per le scuole comunali e statali di Verona.

Il persistere dello scarico a suolo di queste attività comporta un notevole peggioramento della qualità delle acque, il Fiume Adige è a Circa 30 metri dalla zona ex americani, e tale condizione non è ammessa sia nel P.I. che nel Piano di Tutela delle acque.

Per rendere possibile l'allaccio di tutte le utenze quindi, risulta necessario realizzare una rete di recapito acque nere a gravità che parte da una quota di circa -1.45 metri dal piano campagna per terminare a circa -2.32 metri.

La nuova condotta a gravità avrà una lunghezza complessiva di 490 metri avrà un diametro di 250 mm e sarà in PVC, conformemente alla norma UNI EN 13476-2, con marchio IIP, per fognature e scarichi non in pressione rinforzati con additivi minerali.

I tubi devono avere manicotti ad innesto o a tipo bicchiere anellato con guarnizione elastomerica in EPMD per la perfetta tenuta idraulica. La classe di rigidità dovrà essere SN8 verificata secondo UNI EN ISO 9969. La posa delle tubazione dovrà essere effettuata seconda norma UNI EN 1610.

Gli allacciamenti degli scarichi al collettore principale, saranno realizzati in Tubi in PVC rigido di classe SN 8 rispondenti alla norma UNI EN 1401 – 1 con giunto a bicchiere comprensivo di guarnizione di tenuta in resina elastomerica a "labbro" conforme alla norma UNI EN 681– 1. Ogni tubo dovrà riportare la classe di rigidità (SN), diametro nominale e dovrà essere marchiato "IIP".

Gli stessi verranno realizzati predisponendo la condotta dal pozzetto di ispezione più vicino fino a limite della proprietà privata.

I pozzetti d'ispezione saranno posati ad interasse variabile di circa 40 metri e saranno costituiti da elementi prefabbricati a sezione circolare, del diametro interno minimo $\varnothing 1000$ mm, in calcestruzzo vibrato armato ad alta resistenza ai solfati e trattamento interno in resina epossidica (oppure in polycrète oppure in gres) a norma DIN 4034, con incastro a bicchiere rinforzato autobloccante e tacche di sfondamento a metà spessore per l'inserimento delle tubazioni.

Gli stessi saranno dotati di chiusini circolari di copertura in ghisa sferoidale classe D400, con guarnizione in elastomero, prodotti in conformità alle norme DIN EN 124.

Per evitare la necessità di dover realizzare scavi troppo profondi, è stata adottata una livelletta di posa delle condotte con pendenza pari al 3/2,5‰ (come da profilo longitudinale di progetto). Applicando tale

pendenza si riesce a realizzare il collegamento alla stazione di sollevamento attualmente presente in Corte Molon.

7 RETE FOGNATURA NERA - DIMENSIONAMENTO IDRAULICO TRATTI DI TUBAZIONI A GRAVITA'

Il progetto prevede la realizzazione del primo stralcio di rete di fognatura nera a gravità per una lunghezza di circa 490 metri.

Da una analisi in sito le l'allaccio dovrà collegare il PUA oggetto di richiesta per un numero di abitanti equivalenti pari a 100 e l'area comunale ex-americani per un numero di abitanti equivalenti pari a 1000.

Per la stima della portata delle acque nere si considera una dotazione idrica prevista per abitante valore ricavato dal Piano d'Ambito del Consiglio di Bacino Veronese pari a (315 l/ab giorno).

Nel caso in esame, il numero di abitanti futuri residenti viene stimato utilizzando come dati di partenza il numero di unità abitative che saranno realizzate per ciascun lotto ed ipotizzando che ciascuna unità abitativa (nella ipotesi più gravosa) sarà costituita da 4 persone. Pertanto, il numero di utenze attuali sommate a quelle di futura edificazione sono 100, per l'area ex americani invece si considera un numero di 1000 abitanti equivalenti (preparano 3000 pasti giorno) per un numero di abitanti equivalenti totali pari a **1100**. Per il calcolo della portata convogliata all'impianto fognario si utilizzano i dati da letteratura relativi alla fornitura di acqua potabile corretti con degli opportuni coefficienti necessari a rappresentare in modo ottimale i picchi di portata e i consumi di punta che si hanno nell'arco di una giornata.

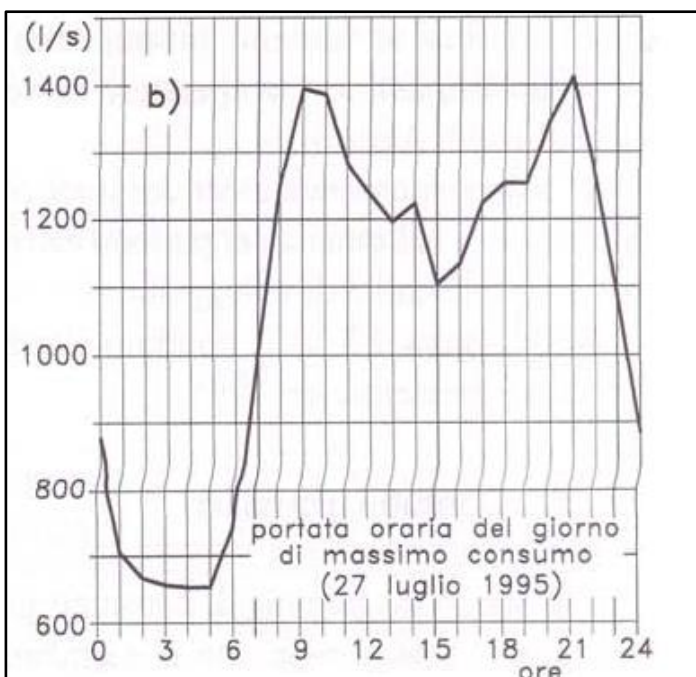


Figura 3: Grafico riportante l'andamento giornaliero tipico dei consumi in una città occidentale.

Come si nota dal grafico riportato in **Figura 3**, i consumi idrici hanno un andamento oscillatorio e sono caratterizzati da dei picchi di richiesta in alcune finestre temporali ben definite: mattino e ore prossime al pranzo, e sera in corrispondenza della cena.

La portata per abitante erogata da un acquedotto nel giorno di massimo consumo è pari alla dotazione giornaliera moltiplicata per un coefficiente di punta ρ_g al quale, in mancanza di misure dirette o di ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 1.2-1.5, valendo il valore maggiore per piccoli centri abitati (si è cautelamene assunto un valore pari ad **1.4**).

Uguualmente nell'ora di punta del giorno di massimo consumo, la portata (per abitante) erogata viene assunta pari a quella giornaliera del giorno stesso moltiplicata a sua volta per un coefficiente di punta orario ρ_o , che in assenza di osservazioni dirette può ancora assumersi pari a 1.2-1.5, valendo anche in questo caso il valore più alto per centri piccoli (anche in questo caso si è cautelamene assunto un valore pari ad **1.4**).

Si stima inoltre che la frazione d'acqua che giunge alla rete di fognatura sia circa l'80-90% di quella erogata, con coefficiente di deflusso ϕ pari a 0.7-0.9 (assunto pari a **0.9**).

Detta d la dotazione in l/g-ab e N il numero di abitanti equivalenti, la portata di punta Q [l/s] della fognatura nera sarà allora:

$$Q = \frac{N * d * \rho_g * \rho_o * \phi}{86400} [l/s]$$

La portata media è, ovviamente, pari a quella che corrisponde, a meno del coefficiente di deflusso, alla dotazione e quindi pari a:

$$Q = \frac{N * d * \phi}{86400} [l/s]$$

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE A GRAVITA'

La rete fognaria in oggetto è di ambito lottizzazione.

Si tratta di una rete nera costituita da 7 collettori.

Formula di resistenza INCLUDETEXT "C:\Cointec\Fognature R2\Modules\FgnNet\output\formulaResistenza.docx" * MERGEFORMATXLa formula di resistenza adottata per la verifica idraulica dei collettori è la seguente:

formula di Gauckler-Strickler

$$Q = k A R^{(2/3)} i^{(1/2)}$$

dove:

Q = portata [mc/s]

- k = coefficiente di scabrezza [$m^{(1/3)}/s$];

- A = area bagnata [mq];

- R = raggio idraulico [m];

- i = pendenza [m/m]

I valori di k variano tra 60/70 (per cls) fino a 80/90 (per materiali plastici)

DATI

TABELLA DATI COLLETTORI						
Nome	Tipologia	scabrezza	L	Pend	Cp	Qn
			[m]	[%]		[l/s]
1	DN250	90	46.18	0.30	5	0.07
2	DN250	90	37.03	0.30	5	0.00
3	DN250	90	38.89	0.30	5	0.00
4	DN250	90	48.35	0.30	0	0.00
5	DN250	90	24.38	0.30	5	2.92
6	DN250	90	40.10	0.30	0	0.00
7	DN250	90	228.39	0.30	0	0.00

TIPOLOGIE UTILIZZATE

Le tipologie di sezioni utilizzate per la realizzazione della fognatura sono di seguito elencate:

RIEPILOGO SEZIONI UTILIZZATE			
Descrizione	Materiale	Diametro [cm]	Spessore [cm]
Tubazione 250mm	pvc	25.00	0.62

RISULTATI

TABELLA VERIFICHE IDRAULICHE							
Nome	Tipologia	Portata nera			Portata nera di punta		
		Q	h	V	Q	h	V
		[l/s]	[cm]	[m/s]	[l/s]	[cm]	[m/s]
1	DN250	0.07	0.8	0.15	0.35	1.69	0.24
2	DN250	0.07	0.8	0.15	0.35	1.69	0.24
3	DN250	0.07	0.8	0.15	0.35	1.69	0.24
4	DN250	0.07	0.8	0.15	0.35	1.69	0.24
5	DN250	2.99	4.74	0.46	14.93	10.87	0.73
6	DN250	2.99	4.74	0.46	14.93	10.87	0.73

8 AUTORIZZAZIONI

In fase di elaborazione del progetto preliminare è stato richiesto parere:

1- Genio Civile

E' stata rilasciata una autorizzazione / concessione sul demanio idrico inerente la posa di una condotta fognaria su area demaniale da realizzarsi in prossimità del fiume Adige nella fascia di vincolo idraulico, in lungadige Attiraglio tra la Corte Molon e l'area ex Quaker del Comune di Verona. Richiedente: soc. Talete s.r.l. - pratica n. 10443 c.a. n. 738

Prima dell'inizio lavori occorrerà richiedere all'Ufficio Strade del Comune di Verona l'autorizzazione all'esecuzione di scavi su Lungadige Per l'area di deposito delle tubazioni sarà utilizzata la zona di proprietà della ditta proponente

9 DISPONIBILITA' DELLE AREE

La posa interesserà solamente aree pubbliche.

10 ASPETTI ECONOMICI

Per la redazione del computo metrico estimativo si è utilizzato il Prezziario Regione Veneto 2013.