



Via Triggiani, 9 – 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321/413111 – Fax. 0321/413196

PROGETTO: **Nuovo collettore acque
reflue in C.so Italia,
Comune di Stresa (VB) – LOTTO 2**

Progetto Definitivo

ELABORATO:

Relazione tecnica

DATA:

Novembre 2018
Aggiornamento: Giugno 2019

COMMITTENTE:
Acqua Novara.VCO S.p.A.

Sommario

Descrizione sommaria dell'intervento	2
Criteri di progettazione	3
Scavi.....	3
Canalizzazioni e Opere d'arte	3
Ripristini.....	4
Calcoli idraulici.....	5

Descrizione sommaria dell'intervento

L'intervento in progetto consiste nella sostituzione e potenziamento del secondo tratto del collettore fognario di C.so Italia, tra la km 81+245 e la km 81+403, demolendo la più recente delle due linee esistenti (la linea fognaria più vicina alla mezzeria della carreggiata) in gres ceramico DN 400 ed i relativi pozzetti d'ispezione, per poi sostituirla con un nuovo collettore in gres ceramico DN 500 FN 60. Il nuovo collettore andrà a collegarsi sul pozzetto esistente Pes dove ha inizio il collettore in gres DN 500 recentemente posato a seguito di autorizzazione dell' A.N.A.S. e messo in funzione con recapito finale dei reflui nella stazione di pompaggio interrata nei giardini pubblici a fianco della S.S. n° 33.

L'intervento comprende anche il rifacimento di un tratto di fognatura in gres ceramico in p.zza Umberto I, in parte lungo la S.S. n° 33 (tra via Abate Branzini e via Regina Margherita), tra la km 81+481 e la km 81+517.

E' prevista inoltre la posa di una nuova tubazione dell'acquedotto in PEAD PN 16 DE 90, in percorrenza della S.S. 33, parallelamente alla nuova asta fognaria, tra la km 81+245 e la km 81+307 e tra la km 81+383 e la km 81+403; la nuova tubazione andrà a collegarsi alla linea di acquedotto realizzata nell'ambito del progetto del primo tratto del collettore già messo in funzione. Infine, in p.zza Umberto I, parallelamente alla nuova fognatura, è prevista la posa di una nuova tubazione dell'acquedotto in PEAD PN 16 DE 90.

Facendo riferimento alla "Tav. 5 – Planimetria di progetto" ed alla "Tav. 7 – Profilo longitudinale di progetto S.S. 33", la lunghezza complessiva delle nuove aste fognarie sarà pari a circa 220 m, mentre la tubazione dell'acquedotto avrà una lunghezza complessiva di circa 130 m.

Lungo il percorso suddetto è previsto un attraversamento della S.S. n° 33 alla km 81+383, tra p.zza XX Settembre e p.zza Umberto I, per un totale di ml 12, con una tubazione in gres ceramico diam. mm 250 e una tubazione in PEAD DE 90 PN 16, che fungeranno da allacciamenti delle utenze esistenti nel piazzale a lago.

Durante la posa della nuova asta fognaria, si allacceranno tutte le utenze che erano collegate al vecchio sistema fognario presente nel tratto interessato dai lavori, mediante innesto diretto nei pozzetti o con apposite braghe ridotte in gres, con tubazioni in PVC SN 8 DE 250.

I pozzetti di ispezione che verranno posati saranno dei prefabbricati in calcestruzzo, monolitici ed a perfetta tenuta idraulica, autoportanti di forma rettangolare da cm 80x100, con fondo rivestito in piastrelle in gres ceramico e munito di canalina di scorrimento anch'essa in gres e chiusini carrabili in ghisa sferoidale classe D400 adatti al traffico veicolare intenso.

Come per la nuova asta fognaria, anche al nuovo acquedotto si allacceranno tutte le utenze che erano collegate al vecchio sistema idrico presente nel tratto interessato dai lavori, mediante apposite prese e staffa e valvole di intercettazione.

Gli scavi, in sezione obbligata con pareti verticali, avranno una profondità variabile tra un minimo di m 1,60 ed un massimo di m 2,30.

Durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori verrà posizionata e mantenuta apposita segnaletica di cantiere in modo da minimizzare i rischi per il traffico pedonale e veicolare, che sarà regolato mediante l'installazione di un impianto semaforico continuo con segnalazioni luminose nelle ore notturne.

Criteri di progettazione

La realizzazione delle opere si divide nelle seguenti fasi lavorative.

Scavi

Gli scavi sono previsti a sezione obbligata, in strade asfaltate, a pareti verticali, eseguiti a macchina con eventuale intervento manuale ove occorra, previo il taglio e la disgregazione preliminare della pavimentazione stradale o la rimozione dei masselli di pietra, delle beole, delle piastrelle e del porfido delle pavimentazioni esterne oggetto di intervento.

Le materie scavate saranno depositate ad una distanza adeguata dal fronte dello scavo e il materiale in eccesso o inidoneo al rinterro sarà trasportato in discarica autorizzata.

Per profondità superiori a 1,5 m, le operazioni di scavo a sezione obbligata seguiranno le stesse modalità sopra descritte con particolare attenzione alla stabilità delle pareti di scavo assicurate da pannelli mobili tipo blindo o armature in legno.

Nel tratto in cui il tracciato della nuova tubazione coincide con quello della condotta in gres DN 400 esistente, sono previsti, in aggiunta alle operazioni di scavo, la demolizione e lo smaltimento della suddetta condotta e dei relativi pozzetti di ispezione.

Canalizzazioni e Opere d'arte

Le canalizzazioni previste nel presente progetto sono di varie tipologie:

- Tubi in gres ceramico conformi alle norme UNI EN 295/1992 del diametro interno di cm 50 e FN 60 kN/m. Per queste tubazioni il rinfilanco è eseguito in calcestruzzo per uso non strutturale con dosaggio di cemento 32,5 R pari a 150 kg/ m³ di cls.
- Tubi in gres ceramico conformi alle norme UNI EN 295/1992 del diametro interno di cm 25 e FN 60 kN/m. Per queste tubazioni il rinfilanco è eseguito in calcestruzzo per uso non strutturale con dosaggio di cemento 32,5 R pari a 150 kg/ m³ di cls.
- Tubazioni in PVC per fognatura diam. esterno mm 250, per allaccio utenze, con calottamento in cls nella misura di 0,21 m³ per ogni metro lineare di tubazione;

- Tubazione in PEAD DN 90 PN 16 con rifianco in sabbia viva di cava nella misura di 0,12 m³ per ogni metro lineale di tubazione;

Lungo la linea a gravità sono inseriti pozzetti d'ispezione per fognatura in cemento armato precompresso, di dimensioni interne nette 100x80 cm ed altezza variabile, completi di soletta carrabile in cemento armato e chiusino in ghisa sferoidale classe D400 diam. 600 mm per traffico intenso.

La base e la canalina interna di questi pozzetti saranno rivestite in mattonelle in gres ceramico per migliorarne la resistenza all'abrasione e la durabilità.

Ripristini

Il tracciato della nuova condotta interessa pavimentazioni diverse per le quali sono previste specifiche caratteristiche del ripristino definitivo.

Pavimentazione in beole e porfido

Si prevede la fornitura di nuove beole e cubetti di porfido che saranno posati su letto di sabbia, con battitura a regola d'arte e scopatura.

Il sottofondo è computato in getto di calcestruzzo confezionato con cemento tipo 32,5 R dosato a 150 kg/m³ di cls, per uno spessore finito di cm 12.

Pavimentazione in piastrelle e lastre di pietra

Si prevede la fornitura di nuove piastrelle e lastre di pietra identiche a quelle esistenti, da posare su idoneo sottofondo, per ripristinare la pavimentazione allo stato antecedente i lavori.

Pavimentazioni asfaltate - Strada Statale n° 33 del Sempione

- Rinterro degli scavi eseguito interamente mediante stesa e compattazione di misto stabilizzato a cemento come strato fondazione;
- Stesa di calcestruzzo bituminoso (binder) per uno spessore finito non inferiore a cm 20 come ripristino provvisorio, cui seguirà, non prima di 60 giorni per consentire l'assestamento degli scavi, il ripristino definitivo;
- Ripristino definitivo eseguito mediante taglio e fresatura della pavimentazione stradale per una profondità di cm 7, stesa di geogriglia con resistenza a trazione di 50 kN/m in ogni direzione previa mano di attacco con emulsione bituminosa, successiva stesa di calcestruzzo bituminoso (binder) per uno spessore finito non inferiore a cm 4 e del tappeto d'usura per uno spessore finito di cm 3 su tutta la corsia della S.S. n° 33 interessata dai lavori.

A completamento dei ripristini è compreso il rifacimento della segnaletica orizzontale allo stato esistente prima dei lavori e la modifica ed adeguamento del piano di posa dei chiusini.

Calcoli idraulici

Il calcolo delle portate nere è effettuato, assunta una dotazione idrica pari a 250 l/(ab·d), in base alle seguenti relazioni:

$$Q_{nm} = (P \cdot DI \cdot \varphi) / 86400$$

$$Q_{np} = (c_p \cdot P \cdot DI \cdot \varphi) / 86400$$

ove :

$$Q_{nm} = \text{portata nera media [l/s]}$$

$$Q_{np} = \text{portata nera di punta [l/s]}$$

$$P = \text{abitanti equivalenti gravanti sul tronco considerato [ab]}$$

$$DI = \text{dotazione idrica [l/(ab d)]}$$

$$\varphi = \text{coefficiente d'afflusso in fognatura} = 0,85$$

$$c_p = \text{coefficiente di punta} = 2,5$$

In base all'indagine demografica effettuata, tenuto conto degli abitanti residenti e dell'incremento di popolazione che si verifica durante le punte di afflusso turistico, risultano:

Abitanti equivalenti massimi:	11000 ab
Portata nera media (Q_{nm}):	27,05 l/s
Portata nera di punta (Q_{np}):	67,64 l/s
Portata nera massima ($5Q_{nm}$):	135,27 l/s

La canalizzazione verrà realizzata in tubi di Gres ceramico FN 60 kN/m, poiché dal punto di vista dell'aggregabilità chimica il materiale non presenta problemi al convogliamento di acque reflue di origine civili, inoltre ha un'ottima resistenza all'abrasione che potrebbe verificarsi a causa delle particelle di ghiaia fine e sabbia trasportate dalle acque meteoriche durante gli eventi di pioggia.

Per evitare deformazioni e conseguenti rotture delle tubazioni, in fase esecutiva si provvederà al loro calottamento con calcestruzzo.

I collettori a gravità sono stati dimensionati a partire dai valori di portata precedentemente citati, applicando la relazione, valida per tubazioni a sezione circolare:

$$r = \{Q / [(K_s \cdot (A/r^2) \cdot (R/r)^{(2/3)} i^{(1/2)})]\}^{(3/8)}$$

ove:

A = area bagnata

R = raggio idraulico

K_s = coefficiente di scabrezza secondo Strickler

Nuovo collettore acque reflue in C.so Italia, Comune di Stresa (VB) – LOTTO 2
Relazione tecnica

i = pendenza del tronco in esame

r = raggio della tubazione

Fissato un grado di riempimento (definito come rapporto tra il tirante idraulico e il diametro della condotta) pari a 0,8, i termini A/r^2 ed R/r risultano rispettivamente pari a 2,694 e 0,608.

La verifica del diametro delle tubazioni, che consiste nel controllare che il riempimento delle tubazioni non superi l'80% del diametro (valore oltre il quale si verificano nelle condotte condizioni di instabilità del moto) e che la velocità della corrente sia sufficientemente elevata da garantire l'autopulizia dei tronchi senza causare problemi di abrasione delle condotte, è stata effettuata mediante l'impiego della formula di Chézy unitamente alla formula di Gauckler e Strickler:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

che ha consentito la costruzione delle scale di deflusso di moto uniforme che definiscono l'andamento della portata e della velocità in funzione del tirante idrico per una sezione di forma, dimensioni e pendenza fissata.

Le operazioni effettuate per il dimensionamento e la verifica vengono di seguito descritte per entrambe le portate considerate:

Pendenza: 0,001 (0,1%)

Materiale di realizzazione della condotta: Gres ceramico

Coefficiente di scabrezza di Strickler: $100 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Portata nera media (Q_{nm}): 27,05 l/s

Portata nera di punta (Q_{np}): 67,64 l/s

Portata nera massima ($5Q_{nm}$): 135,27 l/s

risulta per la $5Q_{nm}$ con un grado di riempimento pari all'80%:

Raggio della tubazione = 0,24 m

Diametro della tubazione = 0,48 m

Diametro commerciale adottato = 0,50 m

i corrispondenti valori di tirante idrico e velocità della corrente ammontano rispettivamente a:

$\phi_i = 500 \text{ [mm]}$	Portata nera media 27,05 [l/s]	Portata nera di punta 67,64 [l/s]	Portata nera massima 135,27 [l/s]
Tirante idrico [m]	0,14	0,23	0,36
Velocità della corrente [m/s]	0,60	0,76	0,90
Franco [m]	0,36	0,27	0,14

Nuovo collettore acque reflue in C.so Italia, Comune di Stresa (VB) – LOTTO 2
Relazione tecnica

La velocità della corrente, in condizioni medie e di punta, risulta superiore al limite di autopulizia delle condotte, convenzionalmente assunto pari a 0,5 m/s; dovranno comunque essere effettuate all'occorrenza operazioni di spurgo della canalizzazione.

L'entità del tirante idrico consente di garantire l'esistenza di un franco di sicurezza adeguato anche per la portata nera massima ($5Q_{nm}$).

Borgomanero, Giugno 2019

Il Progettista
Ing. Barbara Dell'Edera