



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

PROGETTO: **Realizzazione di nuova asta fognaria nera a servizio di Via per Possaccio in Comune di Verbania**

Progetto Definitivo

ELABORATO:

**Relazione idraulica**

DATA:

Gennaio 2018

Aggiornamento:

COMMITTENTE:

**Acqua Novara.VCO S.p.A.**

Unità Operativa:  
Via Loreto, 19 – 28021 Borgomanero (NO)  
Telefono 0321/413111 – Fax 0322/81826

IL PROGETTISTA:

MANINI Ing. Fabrizio



## 1. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Il calcolo delle portate nere viene eseguito considerando un numero di abitanti equivalenti serviti pari a 100 ed attribuendo una dotazione idrica di 250 l/ab-giorno, conforme a quanto previsto nel "Progetto di Completamento dell'Impianto di Depurazione" di Verbania.

Il fattore di punta viene scelto pari a 2,5 ed il coefficiente di afflusso in fognatura  $\phi$  pari a 0,8.

La portata di punta  $Q_{np}$  risulta pari alla portata nera media  $Q_{nm}$  moltiplicata per il fattore di punta  $c_p$ .

Il calcolo delle portate nere è effettuato in base alle seguenti relazioni:

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

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

dove:

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

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

$$P = \text{abitanti equivalenti gravanti sul tronco considerato} = 100 \text{ [ab]}$$

$$DI = \text{dotazione idrica [l/ab} \cdot \text{d]} = 250 \text{ l/ab} \cdot \text{d}$$

$$\phi = \text{coefficiente d'afflusso in fognatura} = 0,80$$

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

Risulta quindi:

$$\text{Portata nera media } Q_{nm}: \quad 0,23 \text{ l/s}$$

$$\text{Portata nera di punta } Q_{np}: \quad 0,58 \text{ l/s}$$

## 2. VERIFICHE IDRAULICHE

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

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 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.

Tale verifica è stata effettuata mediante la 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.

Considerando:

- Pendenza media i: 0,04 (4%)
- Materiale di realizzazione della condotta: PEAD
- Coefficiente di scabrezza di Strickler  $K_s$ : 100 m<sup>1/3</sup>/s
- Portata nera media  $Q_{nm}$ : 0,23 l/s
- Portata nera di punta  $Q_{np}$ : 0,58 l/s

risulta per la portata di punta ed un grado di riempimento pari all'80%:

- Raggio della tubazione = 0,012 m

– Diametro della tubazione = 0,024 m

Si sceglie di adottare un diametro commerciale pari 0,315 m.

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

| D = 315 [mm]                  | Portata nera media | Portata nera di punta |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Tirante idrico [m]            | 0,007              | 0,011                 |
| Velocità della corrente [m/s] | 0,55               | 0,73                  |
| Franco [m]                    | 0,308              | 0,304                 |

La velocità della corrente, in condizioni 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.

### **3. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI**

#### Acque nere a gravità tratto P1-PE

Tubazione in PEAD strutturato, di tipo corrugato, rispondenti alle prescrizioni della NORMA EN 13476 ed alla UNI EN-ISO 9969, rigidità circonferenziale SN = 8 kN/m<sup>2</sup>, eseguiti con parte interna liscia e corrugati esternamente, compreso la giunzione con saldatura di testa o con manicotto e doppia guarnizione, diametro esterno 315 mm.

#### Tratto P1 – PE

Sedime stradale Via per Possaccio Via Cartiera

Lunghezza tratto P1 – PE = 250 m

Tubazione protetta da un bauletto in sabbia.

#### **4. PROFONDITA' DELLO SCAVO E DI POSA DELLE TUBAZIONI**

La profondità di scavo varia da m 1,60 a m 1,70.

La profondità di posa delle tubazioni varia da m 1,50 a m 1,60.

#### **5. TIPO DI GIUNTI**

Tubazioni in PEAD (acque nere a gravità): giunto a bicchiere con anello elastomerico di tenuta per sistemi di fognatura.

#### **6. RECAPITO FINALE**

La condotta di progetto recapita il liquame raccolto nella rete fognaria collegata all'Impianto di Depurazione di Verbania.

#### **7. PARTICOLARI COSTRUTTIVI**

Pozzetti per acque nere delle dimensioni interne di 100x100 cm.

- Numero di pozzetti previsti in progetto: 6
- Materiali costruttivi: pozzetti in cls eseguiti in opera o ad elementi prefabbricati in c.a.
- Profondità di scavo e di posa: la profondità di posa minima del pavimento interno è di m 1,60 , mentre la massima è di m 1,70.
- Rivestimento interno: fondello con tubo passante sezionato per ispezione in PEAD, fondo rivestito con piastrelle di grès, pareti rivestite con piastrelle di grès fino all'estradosso del tubo affluente.

- Chiusino: ghisa sferoidale carrabile  $\varnothing$  600 mm a tenuta idraulica D400.

## **8. ALLACCIAMENTI UTENZE PRIVATE**

Le utenze private saranno allacciate alla condotta fognaria principale con una tubazione in PVC  $\varnothing$ 160 o PVC  $\varnothing$ 200 serie pesante per fognature, con giunto a bicchiere e anello elastomerico toroidale di tenuta.

In corrispondenza dell'innesto sulla condotta fognaria sarà posato un apposito pezzo speciale.