

# COMUNE DI ORNAVASSO



**ACQUA  
NOVARA.VCO  
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)  
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729  
@mail: info@acquanovaravco.eu  
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu



**TITOLO COMMESSA:**

**ESTENSIONE FOGNATURA IN VIA AL BODEN AD ORNAVASSO ( VB )**

**OGGETTO:**

**RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**SCALA:**

-

**AVANZAMENTO PROGETTO:**

**DEFINITIVO**

**Data Rev. N° 0:**

**OTTOBRE 2020**

Rev. N°	Modifiche	Data
1	—	-/-/-
2	—	-/-/-
3	—	-/-/-
4	—	-/-/-

**Rif. N° Commessa:**

**X00N 10038422**

**Il Progettista  
Ing. Matteo Ferrero**

**Elaborato N°:**

**A**

**CUP:**

**D27B20000150005**

**RUP:**

**Ing. Barbara Dell'Edera**

**PROPRIETA' RISERVATA**

**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA  
AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.**





## **Sommario**

1.	Premessa .....	1
2.	Localizzazione .....	1
3.	Descrizione dell'intervento.....	2
4.	Calcolo idraulico .....	4
4.1	Apporto acque reflue civili .....	4
4.2	Dimensionamento del collettore fognario .....	5
5.	Quadro economico di spesa.....	8
6.	Composizione del progetto.....	9

## **1. Premessa**

Il presente progetto definitivo ha come oggetto la realizzazione di una nuova fognatura per le acque nere nel Comune di Ornavasso (VB) lungo la via al Boden, fino all'altezza del Santuario della Madonna della Guardia al fine di asservire le abitazioni esistenti in tale tratta alla pubblica fognatura.

Il presente documento costituisce la relazione tecnico-illustrativa allegata al progetto definitivo.

## **2. Localizzazione**

L'intervento in oggetto è localizzato in via al Boden, in Comune di Ornavasso (VB).

Le opere previste in progetto ricadono tutte su area comunale lungo la strada asfaltata di via al Boden.



*Figura 1 – Localizzazione area di intervento.*

Le aree su cui insiste l'intervento, come riportato in Tavola 1, sono per la maggior parte soggette a vincolo idrogeologico.



Tuttavia, ai sensi della circolare n. 3/AMB del Presidente della Giunta Regionale capitolo 7.3, l'ubicazione di condotte sotterranee per acquedotti e fognature non determinano modificazioni o trasformazioni d'uso del suolo se posate lungo le strade *“se non per brevissimo periodo e senza apprezzabili conseguenze per l'assetto idrogeologico e, pertanto, non è necessaria una specifica autorizzazione”*.

### 3. Descrizione dell'intervento

Il collettore fognario misto esistente in calcestruzzo DN300 proveniente da via Aldo Saglio Salti interessa la via al Boden per un breve tratto, di circa 30m, e si conclude con un pozzetto di ispezione che, negli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo, viene identificato con la sigla “Pes”.

L'intervento in oggetto prevede, a partire dal pozzetto “Pes”, la realizzazione di un nuovo tratto di collettore fognario in gres DN250 posizionato lungo la via al Boden per uno sviluppo longitudinale di circa 580m sino ad arrivare in prossimità del Santuario della Madonna della Guardia.



Figura 2 – Via al Boden in prossimità del Santuario della Madonna della Guardia.

Il presupposto a base del presente progetto è quello di immettere nel nuovo collettore esclusivamente le acque nere provenienti dalle utenze domestiche e dalle attività artigianali presenti lungo il tratto oggetto di intervento, separando e lasciando scaricare le acque bianche lungo le attuali vie di deflusso.

Contestualmente alla posa del nuovo tratto di collettore fognario si prevede la posa di una tubazione in PEAD PE100 DE110 PN16 che andrà a sostituire l'attuale linea acquedottistica presente nel medesimo tratto, costituita da tubazioni in ferro in condizioni di vetustà, sino ad arrivare in prossimità del Santuario della Madonna della Guardia per una lunghezza complessiva di circa 485m. La nuova tubazione verrà

innestata alla rete esistente e sezionata mediante la posa di n. 2 saracinesche in ghisa PN 16 DN100 completa di asta di manovra e chiusino in ghisa.

Gli scavi in sezione obbligata saranno eseguiti con mezzo meccanico ad una profondità variabile tra 70 e 220cm con l'ausilio di casseri o sbadacchiature ove necessario.

La canalizzazione a gravità sarà costituita da tubazioni in gres ceramico DN250 posati e rinfiacati con calcestruzzo.

In prossimità dei due tornanti ed in corrispondenza dell'attraversamento del sentiero che conduce all'Alpe Cortevocchio la canalizzazione a gravità sarà costituita da tubazioni in PEAD PE100 DE250. In corrispondenza dell'attraversamento le tubazioni, fognatura ed acquedotto, verranno ancorate all'arcata del ponticello mediante supporti in acciaio disposti in modo tale da non ridurre la luce del sottopassaggio. Inoltre, al fine di proteggere le tubazioni da eventuali urti accidentali, verranno posizionati due tubi guaina in acciaio DN300 e DN 250 all'interno dei quali verranno inserite le tubazioni rispettivamente della fognatura e dell'acquedotto.



*Figura 3 - Attraversamento sentiero per l'Alpe Cortevocchio.*

Lungo la linea fognaria a gravità verranno inseriti n. 18 pozzetti di ispezione prefabbricati aventi dimensioni interne 100x80cm e altezza variabile, dotati di fondo e banchine in gres ceramico, chiusino in ghisa sferoidale D400 di diametro 60cm e distanziati in modo adeguato a garantire la manutenzione e l'ispezione della nuova canalizzazione. Il fondo dei pozzetti sarà rivestito in piastrelle in gres ceramico e munito di canalina in gres per lo scorrimento delle acque.

È prevista la predisposizione sulla nuova linea l'allacciamento degli scarichi delle utenze sino al limite delle proprietà mediante la posa di tubazioni in PVC del diametro di 160 e 200 mm.





Il materiale di scavo eccedente o inidoneo al rinterro verrà allontanato e smaltito in discarica o in impianto autorizzato.

I tratti di strade asfaltate interessate dall'intervento, verranno ripristinati mediante la ricostruzione del cassonetto stradale per la fascia interessata dal passaggio delle tubazioni. Il cassonetto sarà eseguito con il materiale di scavo compattato, uno strato di fondazione stradale in misto granulare anidro di spessore 20 cm e poi uno strato di base in misto granulare bitumato (tout-venant) adeguatamente compattato per uno spessore finito di cm 12.

Il tappeto di usura in conglomerato bituminoso dello spessore di cm 3 verrà steso previa l'applicazione di emulsione bituminosa su tutta la larghezza del sedime stradale interessato dagli scavi.

## 4. Calcolo idraulico

### 4.1 Apporto acque reflue civili

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

$$Q_{n,m} = \frac{(P \cdot DI \cdot \Phi)}{86400} \quad \text{Portata media nera} \quad [l/s]$$

$$Q_{n,p} = \frac{(c_p \cdot P \cdot DI \cdot \Phi)}{86400} \quad \text{Portata nera di punta} \quad [l/s]$$

Le portate saranno date dalla somma dei reflui di origine civile ed industriale secondo i seguenti valori:

$$P_{\text{civile}} = \text{abitanti equivalenti civili sul tratto considerato [ab]} = 150$$

$$P_{\text{industriale}} = \text{abitanti equivalenti industriali sul tratto considerato [ab]} = 50$$

$$c_p = \text{coefficiente di punta [adim]} = 2,25$$

$$DI_{\text{civile}} = \text{dotazione idrica [l/(ab giorno)]} = 250$$

$$DI_{\text{industriale}} = \text{dotazione idrica [l/(ab giorno)]} = 300$$

$$\Phi = \text{coefficiente di afflusso in fognatura [adim]} = 0,8$$

Al fine di valutare il possibile incremento della popolazione civile afferente al collettore in progetto, si considera un incremento pari al 25% (pari a 50 abitanti equivalenti), dunque:

$$P_{\text{civile}} = \text{abitanti equivalenti civili sul tratto considerato [ab]} = 200$$

Ne consegue che le portate nere valgono:

$$Q_{n,m} = \frac{(P \cdot DI \cdot \Phi)}{86400} = \frac{(200 \cdot 250 \cdot 0,8)}{86400} + \frac{(50 \cdot 300 \cdot 0,8)}{86400} = 0,602 \, l/s$$

$$Q_{n,p} = \frac{(c_p \cdot P \cdot DI \cdot \Phi)}{86400} = \frac{(2,25 \cdot 200 \cdot 250 \cdot 0,8)}{86400} + \frac{(2,25 \cdot 50 \cdot 300 \cdot 0,8)}{86400} = 1,354 \, l/s$$



## 4.2 Dimensionamento del collettore fognario

Per il dimensionamento del collettore fognario in progetto si assumerà, a favore di sicurezza, il minore tra i valori di pendenza di posa della condotta, pari al 3%.

Per il moto uniforme si utilizza la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q_u = A \cdot K_{ST} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- $Q_u$  è la portata in moto uniforme, in m<sup>3</sup>/s;
- $A$  è la sezione idrica, in m<sup>2</sup>;
- $K_{ST}$  è il coefficiente di Gauckler-Strickler in funzione del materiale, in m<sup>1/3</sup>/s;
- $R$  è il raggio idraulico pari al rapporto A/C, in m;
- $C$  è il contorno bagnato della sezione, in m;
- $i$  è la pendenza di posa delle condotte, in percentuale;

Le dimensioni delle condotte devono comportare il rispetto dei vincoli di velocità massime, cioè non superare i 5 m/s in modo tale da scongiurare fenomeni di erosione, e sulle velocità minime, cioè non scendere al di sotto di 0,5 m/s per evitare problemi di sedimentazione del materiale trasportato in sospensione dalle acque di fogna.

I dati assunti per il dimensionamento e la verifica vengono di seguito riportati:

- pendenza minima: 0,03 (3%);
- pendenza massima: 0,07 (7%);
- materiale di realizzazione della condotta: gres;
- coefficiente di Gauckler-Strickler gres: 100 m<sup>1/3</sup>/s;
- diametro interno condotta: 0,25 m.

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

GRES	Portata nera media $Q_{n,m}$	Portata nera di punta $Q_{n,p}$
Portata [l/s]	0,602	1,354
Tirante idrico [m]	0,012	0,018
Velocità minima della corrente [m/s]	0,69	0,88
Velocità massima della corrente [m/s]	0,93	1,18
Franco [m]	0,238	0,232
Grado di riempimento	4,9%	7,3%

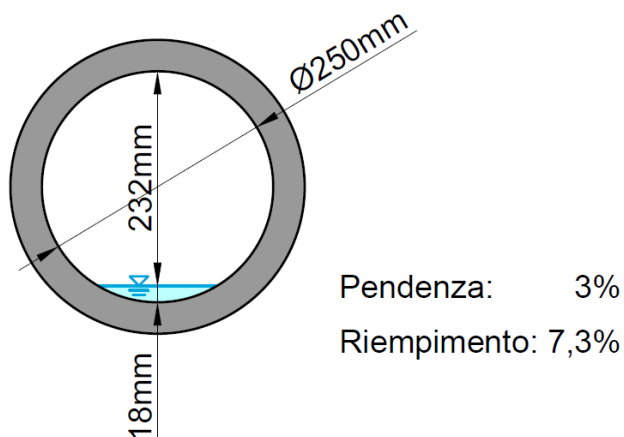


Figura 4 - Massimo grado di riempimento della condotta in gres al passaggio della portata nera di punta.

Per quanto riguarda i tratti in PEAD, i dati assunti per il dimensionamento e la verifica sono i seguenti:

- pendenza minima: 0,06 (6%);
- pendenza massima: 0,36 (36%);
- materiale di realizzazione della condotta: pead;
- coefficiente di Gauckler-Strickler gres:  $120 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ;
- diametro interno condotta: 0,18 m.

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

PEAD DE250 PN25	Portata nera media Qn,m	Portata nera di punta Qn,p
Portata [l/s]	0,602	1,354
Tirante idrico [m]	0,011	0,015
Velocità minima della corrente [m/s]	1,05	1,34
Velocità massima della corrente [m/s]	1,98	2,48
Franco [m]	0,17	0,16
Grado di riempimento	5,8%	8,5%



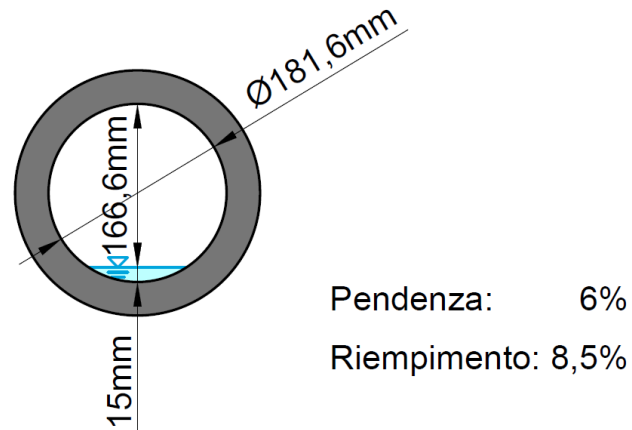


Figura 5 - Massimo grado di riempimento della condotta in PEAD al passaggio della portata nera di punta.

Al fine di garantire la corretta manutenzione della canalizzazione con canal jet ed il futuro ampliamento della rete fognaria con espansione urbanistica della zona a monte si adotta un diametro commerciale della tubazione in gres pari a cm 25 che soddisfa le attuali esigenze e future della rete fognaria.



## 5. Quadro economico di spesa

Il quadro economico di spesa per l'intervento è il seguente:

Descrizione	Importo
<b>A) Importo Lavori</b>	
<b>a1) Somme soggette a ribasso d'asta</b>	€ 177.752,86
- importo lavori a corpo	€ 175.006,79
- importo lavori a misura	€ 2.746,07
<b>a2) Oneri per la sicurezza</b>	€ 2.561,26
<b>Sommano A)</b>	€ 180.314,12
<b>B) Somme a disposizione dell'amministrazione per:</b>	
<b>b1) Spese generali</b>	€ 2.102,59
- oneri per spese generali	€ 684,42
- oneri per pratiche amministrative	€ 1.418,17
<b>b2) Consulenze e spese tecniche</b>	€ 4.000,00
- assistenza geologica ambientale	€ 2.000,00
- assistenza archeologo	€ 2.000,00
<b>b3) Imprevisti imprevedibili</b>	€ 3.083,29
<b>Sommano B)</b>	€ 9.185,88
<b>Totale A) + B)</b>	€ 189.500,00
<b>Totale Progetto</b>	€ 189.500,00



## 6. Composizione del progetto

Il presente progetto definitivo si compone dei seguenti elaborati:

ID		Descrizione
A	–	Relazione tecnico-illustrativa
B	–	Quadro economico di spesa
C	–	Computo Metrico Estimativo
D	–	Analisi Prezzi
E	–	Elenco Prezzi
F	–	Stima costi sicurezza
G	–	Documentazione fotografica
Tav. 1	–	Inquadramento
Tav. 2	–	Planimetria generale area di intervento
Tav. 3	–	Planimetria opere in progetto
Tav. 4a	–	Profilo longitudinale – Tratto Pes-P5
Tav. 4b	–	Profilo longitudinale – Tratto P5-P10
Tav. 4c	–	Profilo longitudinale – Tratto P10-P18
Tav. 5	–	Attraversamento sentiero Alpe Cortevocchio – Pianta, prospetto e particolare ancoraggio tubazione
Tav. 6	–	Particolari costruttivi

Borgomanero, 15 Ottobre 2020

Il Progettista:  
Ing. Matteo Ferrero