

## REGIONE PIEMONTE (Provincia di Cuneo)



Committente:  
**ALPI ACQUE** s.p.a.  
 via S. Carello, 5 - 12038 Savigliano (CN)

Realizzazione tratti fognatura e revamping depuratore Fossano  
 località Cussanio – lotto 2: Realizzazione fognatura nera in via  
 Circonvallazione (*tratto di monte*), via Chiarini e via Pietragalletto

PNRR- AVVISO M2C4 I 4.4 ID DOMANDA DEP440000204

## PROGETTO DEFINITIVO



### Relazione idraulica

CODICE DOCUMENTO

S 6 0 2 - 0 1 - 0 0 2 0 0 . D O C 2

00	LUG. 21	S.GRIVA	A.DENINA	M.CODO
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE



## INDICE

1. CALCOLO DELLE PORTATE DELLA FOGNATURA NERA	3
2. VERIFICHE IDRAULICHE DELLE TUBAZIONI FOGNARIE NERE A GRAVITA'	3

## 1. CALCOLO DELLE PORTATE DELLA FOGNATURA NERA

### RAMO N1 – via Circonvallazione

Il collettore a gravità viene dimensionato per convogliare anche i liquami provenienti da via Chiarini e da via Pietragalleggio; si definisce un carico antropico complessivo pari a 250 ab./eq.

### RAMO N2 – via Pietragalleggio

Il collettore a gravità viene dimensionato per un carico antropico pari a 100 ab./eq.

### RAMO N3 – via Chiarini

Il collettore a gravità viene dimensionato per un carico antropico pari a 50 ab./eq.

Per il calcolo delle portate nere si fa riferimento alla dotazione idrica giornaliera per abitante.

La tipologia di insediamento urbano, le caratteristiche urbanistiche del Comune sede di intervento, nonché parametri di letteratura tecnica, portano ad una valutazione della dotazione media giornaliera  $D_g$  pari a 250 litri/abitante giorno.

Risulta una portata nera, procapite, pari a:

$$q_n = \frac{C_a D_g}{86400} = \frac{0,8 \times 250}{86400} = 0,0023 \text{ litri/s abitante}$$

Assumendo un coefficiente di punta  $C_p$  pari a 3 (per tener conto della contemporaneità di più scarichi, date le ridotte dimensioni dell'agglomerato servito) ed un coefficiente di afflusso  $C_a$  in fognatura pari a 0,8, risulta una portata nera di punta, procapite, pari a:

$$q = \frac{C_a D_g C_p}{86400} = \frac{0,8 \times 250 \times 3}{86400} = 0,005 \text{ litri/s abitante}$$

Sulla base della individuazione del numero di abitanti equivalenti serviti dai collettori fognari, valutati secondo le indicazioni dell'ultimo censimento e del P.R.G.C., è pertanto possibile calcolare la massima portata di acque nere che dovranno essere raccolte e smaltite.

La portata nera di progetto è pertanto la seguente:

RAMO N1: abitanti/eq. 250 x 0,005 l/s.ab = 1,25 l/s

RAMO N2: abitanti/eq. 100 x 0,005 l/s.ab = 0,50 l/s

RAMO N3: abitanti/eq. 50 x 0,005 l/s.ab = 0,25 l/s

## 2. VERIFICHE IDRAULICHE DELLE TUBAZIONI FOGNARIE NERE A GRAVITA'

Per le verifiche idrauliche delle tubazioni si è utilizzata la formula di Chezy per correnti in moto uniforme:

$$Q = A \times X \times \sqrt{Ri}$$

dove:

Q = portata defluente;

A = area bagnata;

X =  $cR^{1/6}$  dove c = coefficiente di scabrezza di Strickler, assunto pari a 90  $m^{1/3}s^{-1}$  per tubi in gres

R = raggio idraulico = sezione bagnata/contorno bagnato;

i = pendenza del fondo.

Per le tubazioni in progetto è stato verificato che la capacità di portata, con riempimento al 80% (massimo ammissibile, trattandosi di fognatura nera), nel tratto di minor pendenza, sia maggiore di quella di progetto. I diametri sono stati calcolati tenendo conto anche della presenza di trasporto solido tipico delle fognature nere (sacchetti di plastica, pannolini, ecc.);  $D_{min} = 250 \text{ mm}$ .

Le caratteristiche idrauliche del collettore nel tratto a minor pendenza, che risulta essere quello più sollecitato dal punto di vista idraulico, sono le seguenti:

*Ramo N1 – via Circonvallazione:*

DN = 300 mm     $Q_{max} = 65 \text{ l/s}$      $Q_p = 1,25 \text{ l/s}$      $V_p = 0,35 \text{ m/s}$      $H_p = 2,5 \text{ cm (15\%)}$      $i = 0,35 \%$

*Ramo N2 – via Pietragallegto:*

DN = 250 mm     $Q_{max} = 40 \text{ l/s}$      $Q_p = 0,50 \text{ l/s}$      $V_p = 0,28 \text{ m/s}$      $H_p = 2,5 \text{ cm (8\%)}$      $i = 0,35 \%$

*Ramo N3 – via Chiarini:*

DN = 250 mm     $Q_{max} = 43 \text{ l/s}$      $Q_p = 0,25 \text{ l/s}$      $V_p = 0,24 \text{ m/s}$      $H_p = 2 \text{ cm (6\%)}$      $i = 0,40 \%$

dove:

$Q_{max}$  = capacità di portata con riempimento tubazione al 80 %

$Q_p$  = portata di progetto

$V_p$  = velocità della corrente

$H_p$  = altezza (e grado) di riempimento all'interno del tubo

$i$  = pendenza del fondo scorrevole nel tratto a pendenza minima

I valori ottenuti sono compatibili con le portate di progetto.

Le tabelle di verifica idraulica sono riportate di seguito.

### FOGNATURA NERA RAMO N1

SEZ. CIRCOLARE rev. 861126bis		DIAMETRO (mm)	PENDENZA (%)			C (Strickler) =			
D (m)	0,30	300	0,35			90			
<b>i (%o)</b>	<b>3,50</b>	Y (m)	RIEMP. (%)	b (m)	B (m)	A (mq)	V (m/s)	Q (mc/s)	Q (l/s)
c	90	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		1	2,00%	0,08	0,09	0,00	0,13	0,00	0,04
		2	4,00%	0,12	0,12	0,00	0,21	0,00	0,20
		3	6,00%	0,14	0,15	0,00	0,27	0,00	0,47
		4	8,00%	0,16	0,17	0,00	0,33	0,00	0,87
<b>pendenza per mille</b>		5	10,00%	0,18	0,19	0,00	0,38	0,00	1,40
		6	12,00%	0,19	0,21	0,00	0,43	0,00	2,05
		7	14,00%	0,21	0,23	0,01	0,47	0,00	2,82
		8	16,00%	0,22	0,25	0,01	0,51	0,00	3,72
		9	18,00%	0,23	0,26	0,01	0,55	0,00	4,73
		15	30,00%	0,27	0,35	0,02	0,73	0,01	13,11
		20	40,00%	0,29	0,41	0,03	0,85	0,02	22,56
RIEMPIMENTO 50 %		25	50,00%	0,30	0,47	0,04	0,95	0,03	33,47
		30	60,00%	0,29	0,53	0,04	1,02	0,04	44,97
		35	70,00%	0,27	0,59	0,05	1,06	0,06	56,04
RIEMPIMENTO 80 %		40	<b>80,00%</b>	<b>0,24</b>	<b>0,66</b>	<b>0,06</b>	<b>1,08</b>	<b>0,07</b>	<b>65,43</b>
		45	90,00%	0,18	0,75	0,07	1,06	0,07	71,34
		50	100,00%	0,00	0,94	0,07	0,95	0,07	66,93

### FOGNATURA NERA RAMO N2

SEZ. CIRCOLARE  
rev. 861126bis  
D (m) 0,25  
**i (%)** 3,50  
c 90

**pendenza  
per mille**

RIEMPIMENTO 50 %

RIEMPIMENTO 80 %

DIAMETRO (mm)		250		PENDEZZA (%)			0,35		C (Strickler) =		90	
Y (m)	RIEMP. (%)	b (m)	B (m)	A (mq)	V (m/s)	Q (mc/s)	Q (l/s)					
0	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
1	0,01	2,00%	0,07	0,07	0,00	0,12	0,00					
2	0,01	4,00%	0,10	0,10	0,00	0,19	0,00					
3	0,02	6,00%	0,12	0,12	0,00	0,24	0,00					
4	0,02	8,00%	0,14	0,14	0,00	0,29	0,00					
5	0,03	10,00%	0,15	0,16	0,00	0,34	0,00					
6	0,03	12,00%	0,16	0,18	0,00	0,38	0,00					
7	0,04	14,00%	0,17	0,19	0,00	0,42	0,00					
8	0,04	16,00%	0,18	0,21	0,01	0,45	0,00					
9	0,05	18,00%	0,19	0,22	0,01	0,48	0,00					
15	0,08	30,00%	0,23	0,29	0,01	0,65	0,01					
20	0,10	40,00%	0,24	0,34	0,02	0,76	0,01					
25	0,13	50,00%	0,25	0,39	0,02	0,84	0,02					
30	0,15	60,00%	0,24	0,44	0,03	0,90	0,03					
35	0,18	70,00%	0,23	0,50	0,04	0,94	0,03					
40	0,20	80,00%	0,20	0,55	0,04	0,96	0,04					
45	0,23	90,00%	0,15	0,62	0,05	0,94	0,04					
50	0,25	100,00%	0,00	0,79	0,05	0,84	0,04					

### FOGNATURA NERA RAMO N3

SEZ. CIRCOLARE  
rev. 861126bis  
D (m) 0,25  
**i (%)** 4,00  
c 90

**pendenza  
per mille**

RIEMPIMENTO 50 %

RIEMPIMENTO 80 %

DIAMETRO (mm)		250		PENDEZZA (%)			0,40		C (Strickler) =		90	
Y (m)	RIEMP. (%)	b (m)	B (m)	A (mq)	V (m/s)	Q (mc/s)	Q (l/s)					
0	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
1	0,01	2,00%	0,07	0,07	0,00	0,13	0,00					
2	0,01	4,00%	0,10	0,10	0,00	0,20	0,00					
3	0,02	6,00%	0,12	0,12	0,00	0,26	0,00					
4	0,02	8,00%	0,14	0,14	0,00	0,31	0,00					
5	0,03	10,00%	0,15	0,16	0,00	0,36	0,00					
6	0,03	12,00%	0,16	0,18	0,00	0,40	0,00					
7	0,04	14,00%	0,17	0,19	0,00	0,44	0,00					
8	0,04	16,00%	0,18	0,21	0,01	0,48	0,00					
9	0,05	18,00%	0,19	0,22	0,01	0,52	0,00					
15	0,08	30,00%	0,23	0,29	0,01	0,70	0,01					
20	0,10	40,00%	0,24	0,34	0,02	0,81	0,01					
25	0,13	50,00%	0,25	0,39	0,02	0,90	0,02					
30	0,15	60,00%	0,24	0,44	0,03	0,96	0,03					
35	0,18	70,00%	0,23	0,50	0,04	1,00	0,04					
40	0,20	80,00%	0,20	0,55	0,04	1,02	0,04					
45	0,23	90,00%	0,15	0,62	0,05	1,01	0,05					
50	0,25	100,00%	0,00	0,79	0,05	0,90	0,04					