

COMUNE DI ARMENO



**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:

Realizzazione nuova fognatura in Viale Cadorna comune di Armeno

OGGETTO:

Relazione Idraulica

SCALA:

AVANZAMENTO PROGETTO:

DEFINITIVO

Data Rev. N° 0:

31 GENNAIO 2023

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

Rif. N° Commessa:

X00N - 10041774

Il Progettista
Ing. Matteo Ferrero

Elaborato N°:

2

CUP:

D92E22000000005

File:

PROPRIETA' RISERVATA

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



Sommario

1.	Premessa.....	2
2.	Descrizione sintetica dell'intervento.....	2
3.	Determinazione della portata del refluo - Acque nere	2
4.	Dimensionamento e verifica delle tubazioni.....	2
	Collettore acque nere viale Cadorna	3
	Collettore acque nere via delle Rose.....	4
5.	Considerazioni su collettori e manufatti esistenti	5
	Impianto di depurazione	5
	Stazione di pompaggio.....	5
	Tubazioni esistenti	6

1. Premessa

La presente relazione riguarda il dimensionamento e la verifica delle tubazioni per acque nere previste a progetto.

2. Descrizione sintetica dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove condotte fognarie per acque nere in PVC SN8 DE 250 mm: una in viale Cadorna, nel tratto compreso tra la piazza della Vittoria e via dei Pini (B-D), e l'altra in via delle Rose (C-E); le nuove condotte riceveranno le portate nere delle abitazioni insistenti nel tratto interessato dall'intervento e si innesteranno su due condotte esistenti che garantiranno il convogliamento delle acque nere alla stazione di pompaggio esistente e successivamente al depuratore.

3. Determinazione della portata del refluo - Acque nere

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

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

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

Dove:

- P = Abitanti equivalenti gravanti sul tratto considerato stimati in 200 abitanti (160 per via Cadorna e 40 per via delle Rose);
- c_p = coefficiente di punta pari a 3
- DI = dotazione idrica suddivisa in civile pari a 250 l/(ab d)];
- F = coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,80.

Si ottengono pertanto i seguenti risultati:

- Viale Cadorna:
 - $Q_{n,m} = 0,370$ l/s;
 - $Q_{n,p} = 1,111$ l/s.
- Via delle Rose
 - $Q_{n,m} = 0,093$ l/s;
 - $Q_{n,p} = 0,278$ l/s.

Considerato che ai sensi dell'art. 6 della L.R. 13/90 - Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili – lo sfioro delle reti fognarie è ammissibile se la portata supera il valore di cinque volte la portata media nera ($5Q_{n,m}$), a titolo cautelativo si verificherà la condotta per tale valore che, in base alla seguente relazione:

$$5Q_{n,m} = 5 \cdot Q_{n,m}$$

risulta pari a 1,852 l/s per viale Cadorna e 0,463 l/s per via delle Rose

4. Dimensionamento e verifica delle tubazioni

La verifica delle tubazioni viene effettuata utilizzando la portata calcolata nel capitolo precedente, verificando il grado di riempimento della tubazione e la velocità del refluo con le pendenze previste a progetto.

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

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

dove:

- Q_u è la portata in moto uniforme, in m^3/s ;
- A è la sezione idrica, in m^2 ;
- K_{ST} è il coefficiente di Gauckler-Strickler in funzione del materiale, in $m^{1/3}/s$;
- R è il raggio idraulico pari al rapporto A/C , in metri;
- C è il contorno bagnato della sezione, in metri;
- i è la pendenza del fondo dell'alveo, in percentuale.

Le dimensioni scelte per ciascun tratto devono comportare il rispetto dei vincoli sulla velocità massime e minime, ovvero non superare i 5 m/s in modo da scongiurare fenomeni di erosione e non scendere sotto 0,50 m/s per evitare problemi di sedimentazione, e sul grado di riempimento che non deve superare il valore dell'80%.

Collettore acque nere viale Cadorna

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

- Pendenza massima: 0,0492 (4,92 %);
- Pendenza minima: 0,0295 (2,95 %)
- Materiale di realizzazione della condotta: PVC
- Coefficiente di scabrezza di Strickler: $120 m^{1/3}/s$
- Diametro commerciale ipotizzato: 0,25 m
- Diametro interno della tubazione: 0,2376 m

I corrispondenti valori di tirante idrico e velocità della corrente in funzione della portata nera media ($Q_{n,m}$), della portata di picco ($Q_{n,p}$) e della massima portata da convogliare all'impianto di depurazione ($5Q_{n,m}$) ammontano rispettivamente a:

Portata media $Q_{n,m} = 0,370$ l/s		
$\varnothing = 250$ [mm]	Pendenza minima	Pendenza massima
Tirante idrico [m]	0,0091	0,008
Riempimento [%]	3,83	3,37
Velocità della corrente [m/s]	0,68	0,80
Franco [m]	0,2285	0,2296

Portata di punta $Q_{n,p} = 1,111$ l/s		
$\varnothing = 250$ [mm]	Pendenza minima	Pendenza massima
Tirante idrico [m]	0,0151	0,0134
Riempimento [%]	6,36	5,64
Velocità della corrente [m/s]	0,94	1,12
Franco [m]	0,2225	0,2242

Portata massima $5Q_{n,m} = 1,852$ l/s		
$\varnothing = 250$ [mm]	Pendenza minima	Pendenza massima
Tirante idrico [m]	0,0192	0,017

Riempimento [%]	8,08	7,15
Velocità della corrente [m/s]	1,1	1,31
Franco [m]	0,2184	0,2206

Il diametro della condotta scelto (250 in PVC) risulta adeguato allo smaltimento della portata nera; in tutte le condizioni verificate il riempimento della condotta risulta abbondantemente inferiore al massimo riempimento consigliato (80%), garantendo un franco di sicurezza adeguato, e le velocità è sempre compresa tra i valori di 0,50 m/s e 5,00 m/s, valori minimi e massimi consigliati al fine di evitare rispettivamente fenomeni di sedimentazione e di precoce usura. Con cadenza almeno semestrale dovranno comunque essere programmati interventi di pulizia con spurgo, al fine di mantenere in efficienza la condotta.

Collettore acque nere via delle Rose

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

- Pendenza massima: 0,0486 (4,86 %);
- Pendenza minima: 0,0483 (4,83 %);
- Materiale di realizzazione della condotta: PVC;
- Coefficiente di scabrezza di Strickler: $120 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- Diametro commerciale ipotizzato: 0,25 m;
- Diametro interno della tubazione: 0,2376 m.

Considerata la minima variazione tra minima e massima pendenza, i valori risultanti dalle verifiche non presentano differenze tra le due ipotesi; i corrispondenti valori di tirante idrico e velocità della corrente in funzione della portata nera media ($Q_{n,m}$), della portata di picco ($Q_{n,p}$) e della massima portata da convogliare all'impianto di depurazione ($5Q_{n,m}$) ammontano rispettivamente a:

Portata media $Q_{n,m} = 0,093 \text{ l/s}$	
$\varnothing = 250 \text{ [mm]}$	Pendenza min / max
Tirante idrico [m]	0,0043
Riempimento [%]	1,81
Velocità della corrente [m/s]	0,53
Franco [m]	0,2333

Portata di punta $Q_{n,p} = 0,278 \text{ l/s}$	
$\varnothing = 250 \text{ [mm]}$	Pendenza min / max
Tirante idrico [m]	0,007
Riempimento [%]	2,95
Velocità della corrente [m/s]	0,73
Franco [m]	0,2306

Portata massima $5Q_{n,m} = 0,463 \text{ l/s}$
--

$\varnothing = 250$ [mm]	Pendenza min / max
Tirante idrico [m]	0,0089
Riempimento [%]	3,75
Velocità della corrente [m/s]	0,85
Franco [m]	0,2287

Il diametro della condotta scelto (250 in PVC) risulta adeguato allo smaltimento della portata nera; in tutte le condizioni verificate il riempimento della condotta risulta abbondantemente inferiore al massimo riempimento consigliato (80%), garantendo un franco di sicurezza adeguato, e le velocità è sempre compresa tra i valori di 0,50 m/s e 5,00 m/s, valori minimi e massimi consigliati al fine di evitare rispettivamente fenomeni di sedimentazione e di precoce usura. Con cadenza almeno semestrale dovranno comunque essere programmati interventi di pulizia con spurgo, al fine di mantenere in efficienza la condotta.

5. Considerazioni su collettori e manufatti esistenti

I reflui collettati dalle nuove linee, tramite tubazioni e stazioni di rilancio esistenti verranno convogliati presso il depuratore di Omegna. Sebbene le nuove portate presentano valori molto bassi, vengono di seguito riportate alcune considerazioni sulle infrastrutture esistenti.

Impianto di depurazione

Sulla base dell'attuale autorizzazione allo scarico dell'impianto di depurazione di Omegna (Determinazione n. 1370 del 27.10.2016 rilasciata dalla Provincia del VCO), l'impianto riceve i reflui dei comuni di Omegna, Nonio Cesara, Orta Miasino, Pettenasco, Armeno ed Ameno. Il comune di Armeno risulta pertanto conteggiato nella sua totalità e le nuove utenze collettate non sono da considerarsi come un incremento degli abitanti equivalenti serviti dall'impianto.

Stazione di pompaggio

La stazione di pompaggio ricevente i reflui delle condotte esistenti all'interno del quale si innesteranno le nuove tubazione è quella denominata "Aldo Moro". Tale stazione, oggetto di un intervento di adeguamento recente, risulta equipaggiata con n. 2 pompe centrifughe per acque reflue, ciascuna in grado di sollevare una portata pari a 4,38 l/s con una prevalenza di 18,1 m.

Il dimensionamento del sistema di pompaggio è stato effettuato in previsione di un futuro collegamento di parti di rete all'epoca non collettate; dall'analisi del grafico di funzionamento della stazione, emerge infatti che la stessa si attiva non più di una o due volte al giorno, con svuotamento della vasca in tempi rapidi. L'aggiunta di nuovi reflui non comporta pertanto malfunzionamenti al sistema; l'unica conseguenza sarà l'attivazione più frequente della stazione.

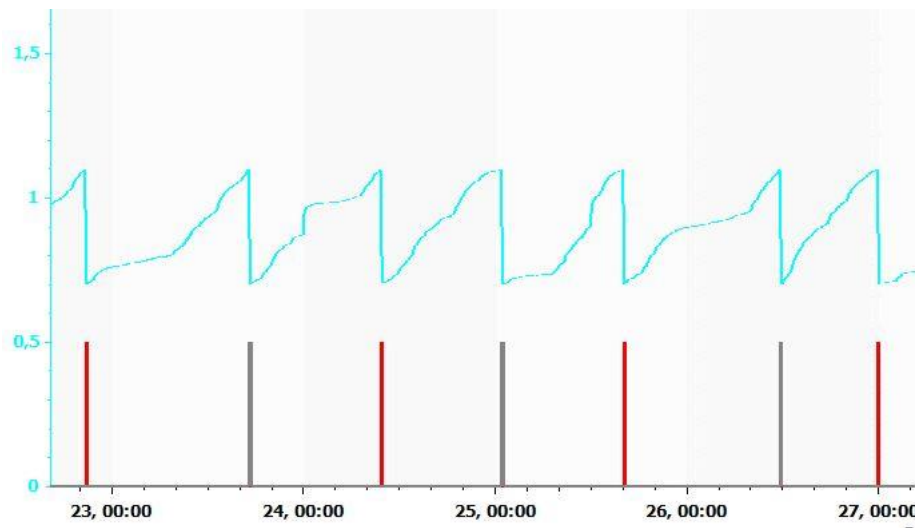


Fig. 1 – Ciclo di funzionamento stazione Aldo Moro

Tubazioni esistenti

Relativamente alla verifica del sistema a valle della stazione di sollevamento Aldo Moro, non ci saranno ripercussioni rispetto alla situazione esistente in quanto la porta di rilancio della stazione non viene modificata, ma si avrà un'attivazione leggermente più frequente.

In merito alla rete esistente che convoglia i reflui all'interno della stazione di pompaggio, questa è caratterizzata da tubazioni in cls DN 300. La portata stimata attualmente in ingresso alla stazione è pari a circa 1 l/s; considerando pertanto l'aggiunta della portata di cui al presente progetto, il collettore DN 300 esistente risulta idoneo per il convogliamento dei nuovi reflui.

Il Progettista
Ing. Matteo Ferrero