

**TELENERGIA**  
ALESSANDRIA  TELERISCALDAMENTO

PROVINCIA DI  
**ALESSANDRIA**  
COMUNE DI  
**ALESSANDRIA**

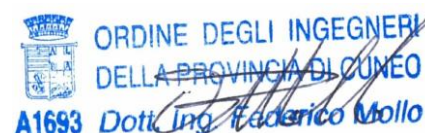
# COMPLETAMENTO DEL SISTEMA DI TELERISCALDAMENTO DELLA CITTÀ DI ALESSANDRIA

## PROGETTO DELLE OPERE CENTRALE NORD

Elaborato ARCH V017

Professionista:

### RELAZIONE TECNICA DELLE RETI



Codifica elaborato: B2 ARCH V017  
Versione: A – Emissione: Gennaio 2020  
File: B2\_ARCH\_V017.A.pdf

# RELAZIONE TECNICA DELLE RETI

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RETE DI SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE E GRIGIE.....</b>	<b>3</b>
	2.1 ANALISI IDROLOGICA.....	4
	2.2 CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIOGGIA.....	4
	2.3 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO.....	5
	2.4 ANALISI IDRAULICA RETE FOGNARIA .....	6
	2.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETI DRENAGGIO ACQUE PIAZZALI, VIABILITÀ E COPERTURE.....	6
	2.6 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI DEPURAZIONE.....	6
	2.7 DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE.....	7
	2.8 ACCUMULO DELLE ACQUE DI PIOGGIA PER IRRIGAZIONE .....	8
<b>3</b>	<b>RETE IDRICA .....</b>	<b>8</b>
	3.1 FABBISOGNO IDRICO E PORTATE DI CALCOLO .....	8
	3.2 MATERIALI UTILIZZATI E MODALITÀ DI POSA.....	9
<b>4</b>	<b>RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE .....</b>	<b>10</b>
	4.1 PORTATE DI CALCOLO .....	10
	4.2 VERIFICA IDRAULICA DELLA PORTATA MEDIA DI TEMPO DI ASCIUTTO.....	10
	4.3 POZZETTO DI CACCIATA TIPO “CONTARINO” .....	10
	4.4 MATERIALI UTILIZZATI .....	12
<b>5</b>	<b>TABELLA DI CALCOLO RETI ACQUE GRIGIE .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>TABELLA DI CALCOLO RETI ACQUE BIANCHE.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>RETE TELEFONICA.....</b>	<b>15</b>

## **1 PREMESSA**

L'area oggetto del presente intervento insiste su una porzione del territorio del comune di Alessandria, nell'ambito nord del quartiere Galimberti ed in fregio alla Via Pasino, che si estende per una superficie totale di circa 6000 mq.

Dal punto di vista delle urbanizzazioni di superficie e delle reti tecnologiche si tratta di un'area completamente da urbanizzare collegandosi alle reti esistenti, a Sud dell'area, sulla Via Pasino. Le nuove sistemazioni superficiali e le reti tecnologiche sono descritte nelle loro caratteristiche generali nei paragrafi successivi.

## **2 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE E GRIGIE**

L'area di intervento è costituita, in unico corpo, da un lotto con superficie complessiva pari a mq 6000 all'interno del quale è prevista la realizzazione degli edifici costituenti ospitanti la centrale, piazzali, viabilità ed aree verdi.

Il drenaggio delle acque meteoriche che insistono sulle superficie dei piazzali e della viabilità è affidato a due reti distinte di caditoie e collettori in PEAD SN4 che veicoleranno l'acqua al trattamento di prima pioggia ed al ricettore finale.

Il drenaggio delle acque meteoriche che piovono sulle coperture degli edifici previsti sono raccolte dalla rete costituente la rete delle acque bianche.

Tale contributo affluisce al pozzetto testa rete dal quale è direttamente smaltito nelle vasche di laminazione alla quale convergono anche le acque di seconda pioggia della rete di smaltimento delle acque grigie.

Lo scarico delle acque di seconda pioggia avverrà anch'esso direttamente nel ricettore di via Pasino.

Le vasche di laminazione consentiranno di smaltire la portata di progetto nella fognatura pubblica nella misura e con il ritardo adeguati alle caratteristiche del ricettore.

La rete principale in progetto è caratterizzata da tubazioni PEAD SN4 ad alta resistenza con diametri interni variabili da 135 a 465 mm. Tale rete raccoglie le acque scolanti dalle superfici impermeabilizzate dei tetti, delle strade, dei piazzali antistanti gli edifici in progetto e dei parcheggi.

Il drenaggio superficiale è affidato sostanzialmente a caditoie stradali ubicate ad interasse pressoché costante e pari a 25 m. I fognoli di scarico delle caditoie sono previsti in PVC strutturato del diametro interno variabile tra 200 e 250 mm.

I deflussi superficiali delle aree adibite a piazzali e viabilità vengono preventivamente inviati ad un impianto di decantazione e disoleazione dimensionato in accordo con la UNI EN 858. Tali impianti sono previsti in moduli prefabbricati in c.a.; il dimensionamento prevede un funzionamento in continuo e il trattamento delle sole acque di prima pioggia (sulla base di quanto indicato dalla normativa vigente della Regione Lombardia per la quale occorre trattare i primi 5 mm di pioggia caduti in 15 minuti pari ad una intensità unitaria di 0.0056 l/s/m<sup>2</sup>).

Sono previsti inoltre pozzetti di ispezione in c.a. gettati in opera o prefabbricati ubicati ad interasse di circa 50 m ed in prossimità delle confluenze dei rami fognari principali.

Lo smaltimento delle acque meteoriche è effettuato nel collettore fognario di Via Pasino dopo il transito nel sistema di laminazione.

Tutta la rete fognaria di drenaggio delle acque meteoriche è dimensionata per un tempo di

ritorno  $T_r = 20$  anni.

## 2.1 ANALISI IDROLOGICA

Al fine di procedere alle valutazioni di efficienza del sistema di smaltimento delle acque dei piazzali delle coperture, sono stati individuati i parametri di pioggia caratterizzanti la porzione di territorio interessata

La previsione quantitativa delle piogge nell'area di interesse è stata realizzata attraverso la determinazione della curva di possibilità pluviometrica individuante la relazione che intercorre tra il tempo di pioggia (t) e l'altezza d'acqua piovuta (h), secondo la seguente formulazione:

$h(t) = a \cdot t^n$  nella quale i termini a ed n sono parametri dipendenti dal tempo di ritorno specificato.

In congruenza al Progetto Preliminare, sono stati applicati i parametri climatici contenuti nell'Allegato 3 (Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni) della "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica", nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume Po.

L'area oggetto dell'intervento ricade all'interno della cella CH114 del citato Allegato 3 i cui parametri sono i seguenti:

Cella PAI	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	nTr 100	a Tr 200	a Tr 200	a Tr 500	a Tr 500
CH113	36,92	0,282	47,73	0,274	52,39	0,271	58,53	0,269

assumendo come tempo di ritorno di riferimento  $T_r=20$  anni, i parametri a ed n da inserire nella curva di possibilità climatica risultano essere:

a = 36,92 mm

n = 0,282

## 2.2 CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIOGGIA

La massima portata meteorica defluente nella tubazione fognaria è valutata col metodo razionale, il quale fornisce la seguente espressione:

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot S \cdot h \cdot 106}{3600 \cdot T_c}$$

con:

S = superficie del sottobacino [km<sup>2</sup>];

h = altezza di pioggia [m];

$T_c$  = tempo di corrivazione/concentrazione [ore];

$\varphi$  = coefficiente medio di deflusso.

Tale metodo si basa sulle seguenti ipotesi:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in luoghi diversi del bacino, arrivano alla sezione di chiusura in tempi diversi;

- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale all'intensità di pioggia caduta in quel punto per il tempo necessario al raggiungimento della sezione di chiusura da parte del contributo stesso;
- tale tempo è caratteristico di ogni singolo punto e rimane costante per tutta la durata del fenomeno pluviometrico.

Ne consegue che le portate massime si ottengono per tempi di pioggia non inferiori al tempo di corrvazione/concentrazione determinati alla sezione di chiusura in esame.

## 2.3 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

La riduzione dell'afflusso ( $\varphi$ ) alle rete si considera dovuta principalmente a impermeabilità e ritardo, che variano a seconda della densità delle costruzioni e della topografia della zona. In Tabella 1 seguente vengono riportati i valori del coefficiente di deflusso per alcuni tipi di superficie.

Tabella 1: coefficienti di deflusso per diverse superfici scolanti

Tipi di superficie	$\varphi$
Tetti metallici	0,95
Tetti a tegole	0,90
Tetti piani con rivestimento in calcestruzzo	0,70÷0,80
Tetti piani ricoperti di terra	0,30÷0,40
Pavimentazioni asfaltate	0,85÷0,90
Pavimentazioni in pietra	0,80÷0,85
Massicciata in strade ordinarie	0,40÷0,80
Strade in terra	0,40÷0,60
Zone con ghiaia non compressa	0,15÷0,25
Giardini	0÷0,25
Boschi	0,10÷0,30
Parti centrali di città completamente edificate	0,70÷0,90
Quartieri con pochi spazi liberi	0,50÷0,70
Quartieri con fabbricati radi	0,25÷0,50
Tratti scoperti	0,10÷0,30
Giardini e cimiteri	0,05÷0,25
Terreni coltivati	0,20÷0,60

Se esistono bacini tributari sarà:

$$\varphi = \frac{\sum \varphi A_i}{\sum A_i}$$

Nel caso in esame si utilizza un coefficiente di deflusso  $\varphi = 0.9$  per tutte le superfici impermeabilizzate.

## 2.4 ANALISI IDRAULICA RETE FOGNARIA

L'analisi idraulica è relativa alla valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme all'interno delle tubazioni in cemento armato autoportante di progetto. La formula utilizzata è quella di Gauckler-Strickler valida per deflussi a pelo libero:

$$Q = k_s \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2} = k_s \cdot \Omega^{5/3} \cdot B^{3/2} \cdot i_f^{1/2}$$

con:

Q = portata liquida all'interno del tubo o del canale;

$k_s$  = coefficiente di scabrezza (pari a  $60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per tubazioni in c.a. e a  $80 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per tubazioni in materiale plastico);

$\Omega$  = area della sezione di deflusso;

$i_f$  = pendenza tubazione o fosso di scolo;

R = raggio idraulico;

B = perimetro bagnato.

In Allegato 1 sono riportate le tabelle di calcolo relative ai tratti di condotta a differente diametro e inclinazione. In tali tabelle si apprezzano le percentuali di riempimento dei tubi e le velocità di deflusso dei reflui.

I gradi di riempimento delle tubazioni, sono sempre ampiamente compatibili con le prescrizioni del Regolamento Tecnico di Fognatura redatto da A.T.O. 6.

## 2.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO RETI DRENAGGIO ACQUE PIAZZALI, VIABILITÀ E COPERTURE

La raccolta delle acque di piazzali, viabilità e coperture avviene tramite caditoie 40 x 40 disposte a passo non superiore a m 20.

Le tubazioni previste sono in PEAD SN4, per i vari rami di rete sono utilizzate tubazioni aventi i seguenti diametri esterni: 160, 200, 315, 350, 400, 465

In allegato sono riportata tutte le verifiche degli elementi di drenaggio caratterizzanti i diversi tratti di tubazione.

La raccolta delle acque dai piazzali e dalla viabilità converge in un pozzetto bypass il quale regola:

- Lo scarico delle acque di prima pioggia in impianto di trattamento in continuo dedicato e successivo recapito nel sistema di laminazione;
- Lo scarico delle acque di seconda pioggia nel sistema di laminazione.

In particolare la portata di pioggia da trattare, valutata secondo la normativa vigente, viene convogliata in impianto di trattamento, trattata e rilasciata nel sistema di laminazione a valle del trattamento stesso; la portata di seconda pioggia, costituente il surplus di portata in arrivo dalla rete rispetto alla portata da trattare in impianto viene bypassata direttamente nel sistema di laminazione.

Le acque bianche provenienti dalle coperture sono smaltite mediante rete dedicata di tubazioni in PEAD SN4 e recapitate nel sistema di laminazione.

## 2.6 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Come anticipato, le aree adibite a piazzali e viabilità, maggiormente soggette a possibili fenomeni di contaminazione da idrocarburi, presentano una rete di drenaggio che convoglia i

reflui presso un presidio di depurazione costituito da opportuno bacino di sedimentazione e successivo disoleatore a norma UNI EN 858. Tali impianti lavorano in continuo depurando la portata di prima pioggia e sono, pertanto, dotati di sistema di bypass per le portate di dilavamento successive alla seconda pioggia.

Il dimensionamento avviene secondo i criteri riportati dalla normativa vigente della Regione Lombardia che impone, per gli impianti in continuo, il trattamento dei primi 5 mm di pioggia caduti in 15 minuti, pari ad un'intensità unitaria di 0.0056 l/s/m<sup>2</sup>.

Seguendo tale metodologia, essendo la superficie scolante complessiva (aree asfaltate, aree pavimentate, aree inghiaiate, aree verdi) recapitante all'impianto di trattamento pari a 0,2978 ha, a fronte di un coefficiente di deflusso pari a 0,9, risulta una portata pari a 16,70 l/s.

Si adotta un impianto di trattamento in grado di trattare in continuo 20 l/s di portata.

Tale portata è controllata da un regolatore di portata in acciaio in grado di garantire il valore di portata previsto.

La portata in eccesso, di seconda pioggia viene convogliata, tramite apposita tubazione di bypass, direttamente nel sistema di laminazione.

L'impianto di trattamento di prima pioggia è costituito da due vasche prefabbricate monoblocco in c.a. con fondo piano in c.a. ad alta resistenza e copertura in grado di supportare carichi pesanti.

Questo sistema consente il permanere del trattamento in continuo, senza l'utilizzo di pompaggi, restituendo al ricettore uno scarico controllato normato secondo il D.L.152 del 03/04/2006.

La decantazione del materiale fine avviene nella misura di 100 l per ogni l/s di portata prevista secondo la norma UNI EN 858.

L'impianto prevede la sedimentazione e la separazione oli, attrezzato con filtro a coalescenza munito di dispositivo di scarico con otturatore a galleggiante, al fine di impedire la fuoriuscita di oli quando la camera è completamente riempita.

Le acque di dilavamento, provenienti dalle superfici scolanti, vengono immesse nel pozzetto scolmatore, dove vengono separate le acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia che vengono inviate al bypass e successivamente nel sistema di laminazione.

Nella tabella seguente si riportano le portate di progetto dell'impianto e, di seguito lo schema funzionale dell'impianto.

N° impianto	Portata di trattamento l/s	Superficie servita (m <sup>2</sup> )
1	20	2978

## 2.7 DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE

A valle dell'intera rete di smaltimento delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di un sistema di laminazione, finalizzato all'invaso ed allo scarico regolato, mediante pompaggio nel ricettore finale.

Il volume utile di immagazzinamento deve soddisfare la condizione di laminare tutta la portata proveniente dall'impianto di prima pioggia e dalla tubazione della rete di drenaggio dei piazzali e dalle coperture. Le superfici afferenti sono state pesate secondo diversi coefficienti di afflusso (1 per le coperture, 0,9 per le superfici asfaltate, 0,3 per le aree a verde).

La determinazione del volume di massimo vaso Wm da assicurare per un completo smaltimento dei contributi durante tutta la durata dell'evento di pioggia, viene eseguita mediante metodo cinematico.

Il volume utile di invaso del sistema di laminazione è pari a 225 m<sup>3</sup> ed è realizzato mediante l'accoppiamento di vasche prefabbricate con volumetria unitaria di 75 m<sup>3</sup>. Le vasche saranno collegate tra di loro con tratti di tubazione D 400 mm posati sul fondo.

La portata scaricata nel ricettore (collettore fognario) è pari a 5 l/s corrispondenti a 8,33 l/s/ha circa (5 x 10.000 / 6.000), valore inferiore agli autorizzabili 10 l/s/ha.

Lo scarico della vasca nel ricettore avviene mediante pompaggio costituito da n. 2 elettropompe aventi portata di 5 l/s cadauna con tubazione di mandata DN200.

Il sistema di laminazione così dimensionato è in grado di garantire, escludendo la continuità di immissione nel ricettore finale (condotta fognaria mista costituita da ovoidale d 80/120), il ritardo di 78' a fronte di un tempo di pioggia di pari durata mentre con la prevista immissione nel collettore fognario di una portata pari a 5 l/s il ritardo è quantificato in 156'.

Il ritardo può essere ulteriormente prolungato asservendo l'immissione al grado di riempimento del ricettore come eventualmente richiesto dal gestore del sistema fognario pubblico.

## **2.8 ACCUMULO DELLE ACQUE DI PIOGGIA PER IRRIGAZIONE**

La superficie a verde presente nell'intero complesso richiede frequenti cicli di irrigazione così come può essere frequente la necessità di provvedere al lavaggio dei piazzali e della viabilità interna.

Con lo scopo di limitare il consumo di acqua pubblica si prevede di realizzare il recupero delle acque di pioggia mediante il loro convogliamento all'interno di una vasca di stoccaggio la cui capacità utile è prevista di 30 mc. La vasca sarà installata immediatamente a monte del sistema di laminazione in modo da essere prioritariamente alimentata ad ogni evento di pioggia.

## **3 RETE IDRICA**

Il progetto prevede il dimensionamento e la verifica della rete idrica relativa ai lavori di realizzazione della viabilità di collegamento da via Pasino.

Il collettore principale dell'acquedotto comunale, a cui la centrale verrà collegata, ha una portata sufficiente ad alimentare il nuovo ambito con una pressione di almeno 3.5 bar di colonna d'acqua.

La condotta d'adduzione al sito verrà collegata al collettore nel punto indicato sulla planimetria con il pozzetto di consegna. Dal pozzetto di consegna un tratto di tubazione in PEAD De 100 mm alimenterà la rete idrica dell'insediamento in progetto.

La nuova rete idrica è prevista interamente con tubazioni Pe100 PN10 che danno ottime garanzie di tenuta ed affidabilità ed avrà struttura ad anello chiuso per meglio equilibrare le pressioni e le perdite di carico.

### **3.1 FABBISOGNO IDRICO E PORTATE DI CALCOLO**

Il fabbisogno idrico indica la quantità media giornaliera d'acqua necessaria al funzionamento della centrale ed al soddisfacimento delle esigenze sanitarie del personale presente.

Tenuto conto delle tipologie produttive e del personale impiegato si considera che le portate si attestino a 4,5 l/s.

A titolo cautelativo si ritiene opportuno maggiorare del 10% circa la dotazione sopra espressa, assumendo perciò a base di calcolo un fabbisogno idrico di 5 l/s.



La portata massima può quindi essere assunta pari 5 l/s.

### 3.2 MATERIALI UTILIZZATI E MODALITÀ DI POSA

Le tubazioni, di diametro esterno 100 mm, saranno tutte realizzate in PEAD  $\square 80$  Pe100 PN10 che oltre alle caratteristiche di bassa rugosità e buona resistenza alle sollecitazioni interne, risultano più maneggevoli in fase di posa.

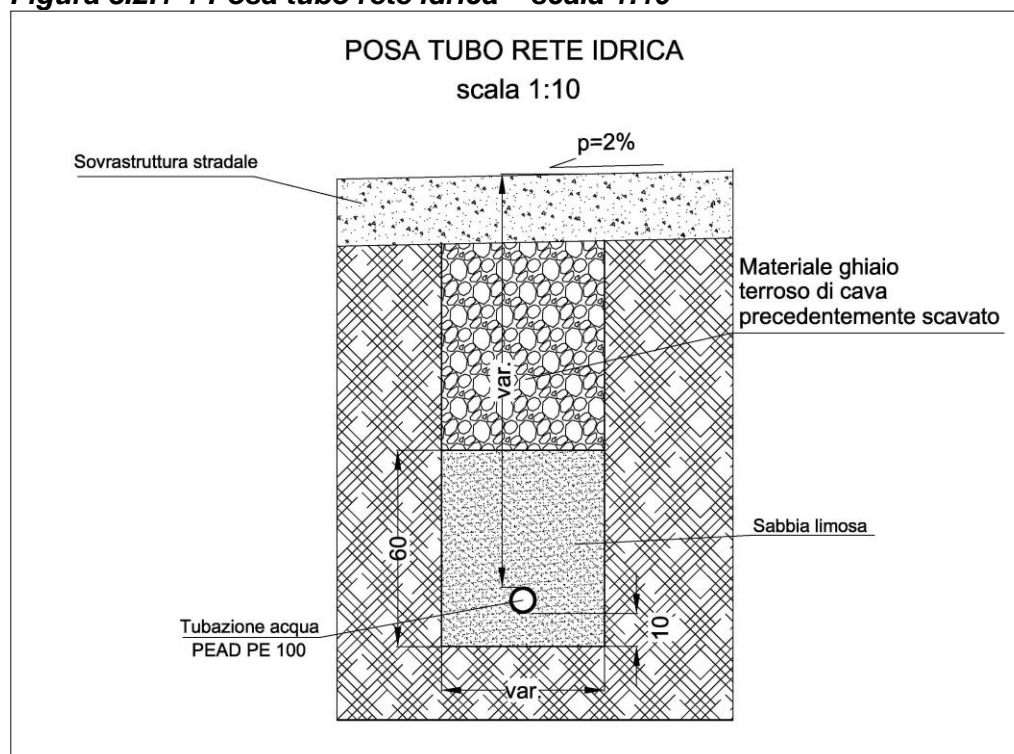
Il profilo di posa della condotta presenta andamento altimetrico sostanzialmente conforme alla conformazione del piano stradale, con nodi di minimo relativo in corrispondenza dei quali sono previsti pozzetti di scarico, ed un nodo di massimo relativo con pozzetti di sfiato.

È prevista la sistemazione di chiusini nei punti indicati nella planimetria di progetto, ciascuno dotato di saracinesca per consentire operazioni di manutenzione della rete e disposizione agevole di allacciamenti di future utenze; le saracinesche saranno collocate anche in corrispondenza dei pozzetti di scarico e di sfiato per consentire le opportune operazioni di scarico ed in corrispondenza del pozzetto di sfiato.

Le condotte saranno posate tutte entro una trincea stretta di larghezza minima pari a 70 cm e saranno totalmente rinfiancate con sabbia fine in modo da non danneggiare la superficie della tubazione.

Il rinfianco con sabbia verrà eseguito fino ad una quota di 30 cm al di sopra della direttrice superiore della tubazione, come indicato nella figura di seguito.

**Figura 3.2.1-1 Posa tubo rete idrica – scala 1:10**



La condotta dovrà sempre avere un ricoprimento minimo di 1,00 m misurati sull'estradosso del tubo.

## **4 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE**

Il progetto prevede il dimensionamento e la verifica della rete di fognatura delle acque nere relativa ai lavori di realizzazione della Centrale di teleriscaldamento.

Il ricettore finale della rete delle acque nere in progetto è individuato nella tubazione esistente delle acque miste rappresentata dal canale ovoidale  $\Phi$  800 x 1200 mm che si sviluppa in Via Pasino.

### **4.1 PORTATE DI CALCOLO**

La portata media di tempo asciutto  $Q_m$  viene calcolata sulla base delle caratteristiche di funzionamento della centrale e del numero di addetti presenti.

In relazione alle funzioni di gestione degli impianti:

Rigenerazione addolcitore	6 l/s
Osmosi	1,1 l/s
Scarico apparecchiature	10 l/s (occasionale)
In relazione all'uso per servizi sanitari	1 l/s

La portata di punta può quindi essere assunta pari a 18,10 l/s

### **4.2 VERIFICA IDRAULICA DELLA PORTATA MEDIA DI TEMPO DI ASCIUTTO**

In funzione delle caratteristiche idrauliche delle condotte utilizzate si calcola la velocità di deflusso ed il grado di riempimento della tubazione relative alla portata media  $Q_m$ .

Affinché sia verificato l'autoespurgo delle condotte la velocità corrispondente alla  $Q_m$  deve essere  $> 0,3$  m/s.

In caso contrario è necessario prevedere in testa alla condotta un sifone di cacciata al fine di agevolare la pulizia della condotta mediante un efficace lavaggio.

Si riporta la verifica del tratto terminale della rete in condizioni di tempo asciutto.

La sezione di deflusso è quella di una tubazione di forma cilindrica in GRES DN 300 mm.

La portata di progetto è 18,10 l/s, la pendenza del fondo è assunta pari a 0.3 % ed il coefficiente di scabrezza  $k_s$  è pari a 80 m<sup>1/3</sup>/s.

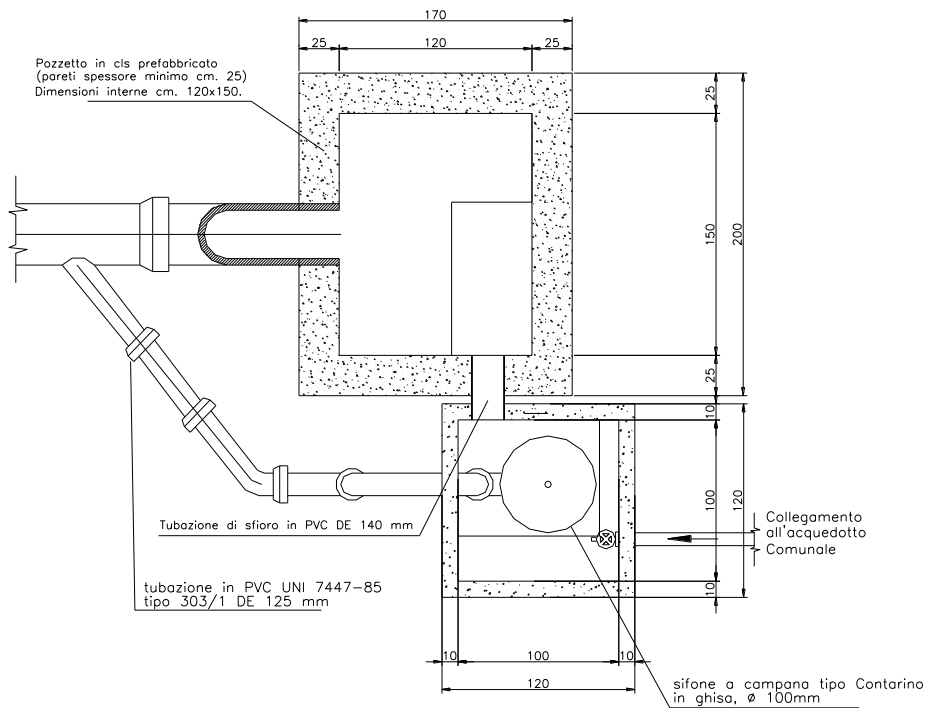
Costruendo la scala di deflusso si verifica che, in condizioni di progetto, la tubazione è in grado di contenere una portata massima di 18,10 l/s corrispondente ad un tirante idraulico al suo interno di 0.13 m.

In tali condizioni si registra un grado di riempimento del 43% e una velocità di 0.28 m/s.

### **4.3 POZZETTO DI CACCIATA TIPO "CONTARINO"**

Il dispositivo di cacciata tipo "Contarino", è costituito da un pozzetto ubicato a monte della condotta, all'interno del quale, in comunicazione con la fognatura, vi è un sifone formato da un tubo in PVC DN 125 mm sagomato ad "S" rovesciato con l'imbocco posto al di sotto di una campana in ghisa il cui bordo inferiore è più basso dell'imbocco stesso.

**Figura 4.3.1-1 Sifone Contarino - Pianta**



Un rubinetto collegato alla rete idrica permette l'ingresso di una portata continua d'acqua dell'ordine di 0,04 l/s che va a riempire il pozzetto fino al livello di innesco del sifone e poi scarica in fognatura un volume d'acqua tale da ripulire il condotto fognario da depositi ed incrostazioni.

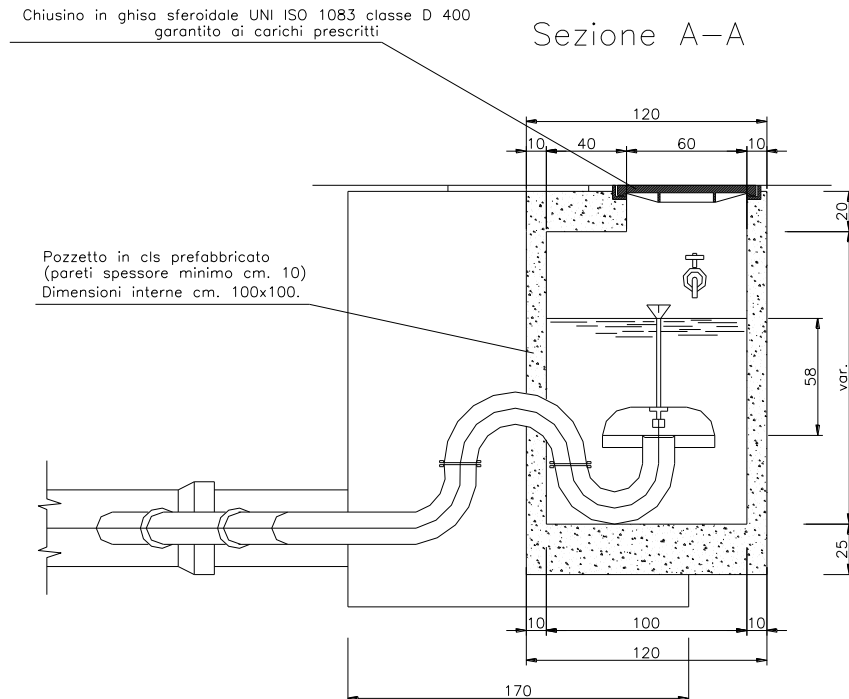
Considerando un numero di 6 cacciate giornaliere, il volume d'acqua da scaricare risulta pari a:

$$V = 0,04 \times \frac{86400}{6} = 576 \text{ l} = 0,576 \text{ mc}$$

Essendo le dimensioni interne del pozzetto pari a 1,00 x 1,00 m, l'altezza d'acqua che innesca il sifone risulta:

$$H = \frac{0,576}{1,00 \times 1,00} = 0,576 \text{ m} \cong 58 \text{ cm}$$

**Figura 4.3.1-2 Sifone Contarino – Sezione A-A**



Il pozzetto contenente il sifone è munito di uno sfioratore che, in caso di guasto, scarica direttamente in fognatura la portata proveniente dal rubinetto di alimentazione.

#### **4.4 MATERIALI UTILIZZATI**

La rete fognaria delle acque nere verrà realizzata interamente con tubazioni in grès ceramico munite di giunzione elastica in poliuretano che garantisce una tenuta idraulica ad una pressione interna o esterna di 0,5 bar.

Il valore di 0,5 bar, corrispondente ad un battente di 5 metri di colonna d'acqua, esclude in assoluto problemi di infiltrazioni da esterno ad interno anche in caso di posa sotto falda.

La scelta del grès è dettata anche dalla necessità di realizzare un sistema fognario in grado di garantire un'elevata resistenza agli agenti chimici ed una elevata resistenza meccanica.

Il basso coefficiente di scabrezza garantisce, inoltre, una più efficace pulizia delle pareti.

## 5 TABELLA DI CALCOLO RETI ACQUE GRIGIE

VERIFICA RETE ACQUE GRIGIE																			
TRATTO	LUNGHEZZA	ASFALTO	GHIAIA	VERDE	L ASTA (m)	Velocità particella liquida (m/s)	Coefficiente di deflusso	a (mm)	n (-)	Tempo di corrivazione (s)	Tempo di corrivazione (h)	Portata massima m <sup>3</sup> /s	Portata massima l/s	Diametro tubazione (m)	Portata Q (m <sup>3</sup> /s)	Velocità m/s	Altezza h	%	
PA1-PA2	25	410	0	368	25	0,8	0,62	36,92	0,282	331,25	0,0920	0,009032	9,03	<b>250/218</b>	0,009032	0,28	0,09	41%	
PA2-PA3	18	152	0	5,5	18	0,8	0,88	36,91	0,291	322,5	0,0896	0,002532	2,53	<b>315/273</b>	0,011564	0,62	0,1	37%	
PA3-PA4	22	528		52	22	0,8	0,85	36,91	0,291	342,5	0,0951	0,009136	9,14	<b>350/300</b>	0,0207	0,72	0,13	43%	
		1314	207	1380	65														
		0,9	0,3	0,3															
PA8-PA7	12	338	0	297	12	0,8	0,62	36,91	0,291	315	0,0875	0,007145	7,14	<b>250/218</b>	0,007145	0,81	0,11	50%	
PA7-PA4	42	538	0	177	42	0,8	0,75	36,91	0,291	352,5	0,0979	0,010086	10,09	<b>350/300</b>	0,01723	0,69	0,11	37%	
PA4-1	7				7									<b>465/400</b>	0,037931	0,83	0,15	38%	

## 6 TABELLA DI CALCOLO RETI ACQUE BIANCHE

VERIFICA RETI ACQUE BIANCHE																			
TRATTO	LUNGHEZZA	COPERTURE	GHIAIA	VERDE	L ASTA (m)	Coefficiente di deflusso	a (mm)	n (-)	Tempo di corrivazione (s)	Tempo di corrivazione (h)	Portata massima m <sup>3</sup> /s	Portata massima l/s	Diametro tubazione (m)	Portata Q (m <sup>3</sup> /s)	Velocità m/s	Altezza h	%		
PP1-PP5	26	371	0	0	26	1	36,9	0,291	332,5	0,0924	0,006845	6,84	<b>200/176</b>	0,006845	0,55	0,09	51%		
PP5-PP8	33	347	0	0	33	1	36,9	0,291	341,25	0,0948	0,006451	6,45	<b>250/218</b>	0,013295	0,53	0,08	0,366972		
PP8-P11	32	213	0	0	32	1	36,9	0,291	340	0,0944	0,003955	3,96	<b>315/273</b>	0,017251	0,69	0,12	44%		
PP9-P10	35	343	0	0	35	1	36,9	0,291	343,75	0,0955	0,00639	6,39	<b>200/176</b>	0,00639	0,54	0,09	51%		
PP10-P11	31	328	0	0	31	1	36,9	0,291	338,75	0,0941	0,006084	6,08	<b>315/273</b>	0,01247	0,61	0,09	51%		
PP11-PP17	10				10								<b>400/344</b>	0,02972	0,79	0,15	44%		

**PROGETTO DELLE OPERE**

tempo (ore)	h (mm)	We (m3)	Wu nullo	Wi (m3)	Wu=5 l/s	Wi (m3)
0,1	<b>18,89</b>	105,38	0,00	105,38	1,8	103,58
0,2	<b>23,11</b>	128,94	0,00	128,94	3,6	125,34
0,3	<b>26,00</b>	145,08	0,00	145,08	5,4	139,68
0,4	<b>28,27</b>	157,75	0,00	157,75	7,2	150,55
0,5	<b>30,17</b>	168,34	0,00	168,34	9	159,34
0,6	<b>31,81</b>	177,51	0,00	177,51	10,8	166,71
0,7	<b>33,27</b>	185,65	0,00	185,65	12,6	173,05
0,8	<b>34,59</b>	193,01	0,00	193,01	14,4	178,61
0,9	<b>35,80</b>	199,74	0,00	199,74	16,2	183,54
1	<b>36,91</b>	205,96	0,00	205,96	18	187,96
1,1	<b>37,95</b>	211,75	0,00	211,75	19,8	191,95
1,2	<b>38,92</b>	217,18	0,00	217,18	21,6	195,58
<b>1,3</b>	<b>39,84</b>	<b>222,30</b>	0,00	222,30	23,4	198,90
1,4	<b>40,71</b>	227,14	0,00	227,14	25,2	201,94
1,5	<b>41,53</b>	231,75	0,00	231,75	27	204,75
1,6	<b>42,32</b>	236,14	0,00	236,14	28,8	207,34
1,7	<b>43,07</b>	240,35	0,00	240,35	30,6	209,75
1,8	<b>43,80</b>	244,38	0,00	244,38	32,4	211,98
1,9	<b>44,49</b>	248,25	0,00	248,25	34,2	214,05
2	<b>45,16</b>	251,99	0,00	251,99	36	215,99
2,1	<b>45,80</b>	255,59	0,00	255,59	37,8	217,79
2,2	<b>46,43</b>	259,07	0,00	259,07	39,6	219,47
2,3	<b>47,03</b>	262,45	0,00	262,45	41,4	221,05
2,4	<b>47,62</b>	265,72	0,00	265,72	43,2	222,52
2,5	<b>48,19</b>	268,89	0,00	268,89	45	223,89
2,6	<b>48,74</b>	271,98	0,00	271,98	46,8	225,18
<b>2,7</b>	<b>49,28</b>	274,98	0,00	274,98	48,6	<b>226,38</b>
2,8	<b>49,80</b>	277,91	0,00	277,91	50,4	227,51
2,9	<b>50,32</b>	280,76	0,00	280,76	52,2	228,56
3	<b>50,81</b>	283,54	0,00	283,54	54	229,54
3,1	<b>51,30</b>	286,26	0,00	286,26	55,8	230,46
3,2	<b>51,78</b>	288,92	0,00	288,92	57,6	231,32
3,3	<b>52,24</b>	291,52	0,00	291,52	59,4	232,12
3,4	<b>52,70</b>	294,06	0,00	294,06	61,2	232,86
3,5	<b>53,15</b>	296,55	0,00	296,55	63	233,55
3,6	<b>53,58</b>	298,99	0,00	298,99	64,8	234,19

## **7 RETE TELEFONICA**

L'impianto della centrale sarà connesso alla rete telefonica locale tramite tubazioni in PVC idonee e pozzetto ispezionabili.