

NUOVA CONDOTTA PER IL CONVOGLIAMENTO DELLE ACQUE NERE IN LOC. CASALE PIOVINO DI BORGOMANERO (NO) - PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Client:
ACQUA NOVARA. VCO S.p.A.



ACQUA NOVARA.VCO

S.p.A.

Site: LOC. CASALE PIOVINO – BORGOMANERO (NO)

Document°: R.CV.128.AQN.17.121.03

| | |
|--------------|------------|
| REV: | 3 |
| DATE: | 06/08/2018 |
| DESCRIPTION: | Emissione |
| PREP E APPR: | NESPOLI |
| VERIFICATO: | MOSCA |
| VALIDATO: | NARDINI |



Aderente a Confindustria Livorno

Sommario

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INTRODUZIONE | 3 |
| 2. | STATO DI FATTO | 3 |
| 3. | FINALITÀ DELL'INTERVENTO | 3 |
| 4. | DESCRIZIONE DELLE OPERE | 3 |
| 5. | QUADRO AUTORIZZATIVO | 5 |
| 6. | RELAZIONE IDRAULICA | 6 |
| 6.1 | DIMENSIONAMENTO NUOVO COLLETTORE ACQUE NERE – TRATTO A GRAVITÀ | 6 |
| 6.2 | DIMENSIONAMENTO CONDOTTA A SOLLEVAMENTO MECCANICO | 8 |
| 6.3 | DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO | 10 |
| 6.4 | VERIFICA SCOLMATORE | 13 |
| 6.5 | VERIFICA IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ESISTENTE | 16 |
| 7. | RIEPILOGO GENERALE DI SPESA | 17 |

1. INTRODUZIONE

La presente relazione fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e benefici attesi e si colloca in linea con la relazione illustrativa del progetto preliminare (R.CV.128.AQN.17.101.00 - RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA).

2. STATO DI FATTO

Il Comune di Borgomanero (NO) è un Comune di circa 22.000 abitanti sito nella Provincia di Novara, e Casale Piovino è una frazione che si trova sulla strada provinciale n. 85, tra Vergano (altra frazione di Borgomanero) e Gargallo.

L'area oggetto del presente progetto è servita da un collettore nato originariamente per la sola captazione, deflusso e recapito delle acque meteoriche nel Rio sottostante l'abitato di Casale Piovino.

Nel corso degli anni tale condotta è stata utilizzata per lo scarico dei reflui delle abitazioni che insistono sulla stessa area, quindi tali acque nere sono recapitate senza alcuna depurazione al suddetto corso d'acqua.

3. FINALITÀ DELL'INTERVENTO

Lo scopo della progettazione è quello di realizzare un corretto smaltimento delle acque reflue in oggetto.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione di una stazione di sollevamento, collocata nel piazzale sterrato esistente, dotata di n. 2 elettropompe centrifughe ad asse verticale, del tipo sommergibile con portata di l/sec 2 e prevalenza di m 28. La stazione di sollevamento in c.a.v sarà completa di: catene di estrazione, griglia di protezione a cestello estraibile per la ripulitura periodica, quadri elettrici, quadri di comando e di controllo montati su una colonnina metallica adeguatamente protetta, comandi manuali, dispositivi di allarme ottico e acustico e sistema di telecontrollo.

E' prevista la realizzazione di un pozzetto scolmatore in c.a.v prefabbricato dotato di chiusino in ghisa sferoidale a monte della nuova stazione di sollevamento dal quale si dipartirà una condotta a gravità che unirà lo stesso all'attuale punto di immissione.

Dalla vasca di sollevamento partirà la tubazione di mandata (in pressione), di lunghezza circa 370 m e diametro DN90 PEAD PN10. Questa tubazione sarà provvista lungo il percorso di sfiati automatici. Il secondo e ultimo tratto sarà costituito da una tubazione a gravità in polietilene ad alta densità PEAD DE 250 corrugato, dotata di adeguati pozzetti in cls con chiusini in ghisa sferoidale D 400, e di quanto necessario a collegare tale tubazione al pozzetto esistente posto a monte dell'esistente stazione di sollevamento.

Quest'ultima stazione di sollevamento è stata anche oggetto di verifica, in quanto dovrà sollevare, oltre alla portata esistente in arrivo, il nuovo carico degli abitanti proveniente dalla nuova stazione di sollevamento di Piovino.

Verranno infine realizzati lungo la condotta fognaria mista esistenti pozzetti in cls dotati di chiusino in ghisa sferoidale D 400 di adeguate dimensioni al fine di rendere la condotta stessa ispezionabile.

Si riporta di seguito uno schema planimetrico di quanto suddetto, che conferma sostanzialmente le previsioni del progetto preliminare.

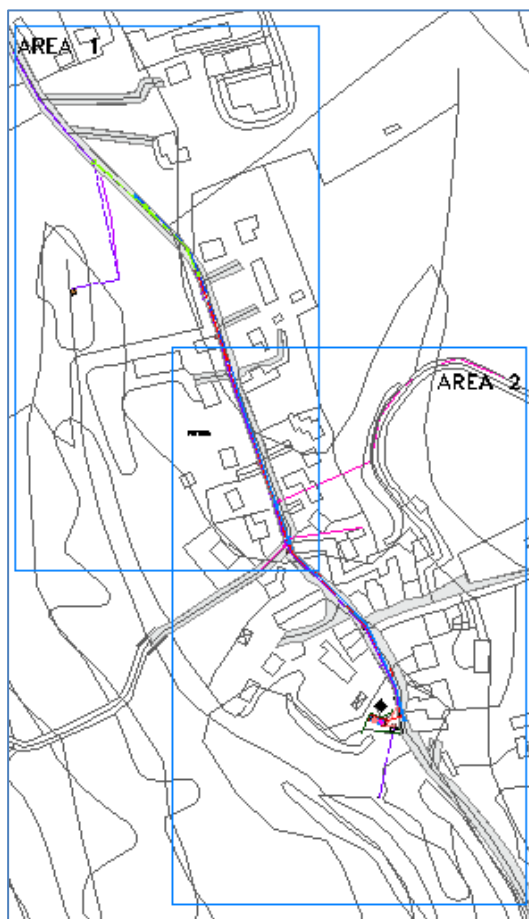


Figura 1: Schema planimetrico

Contestualmente, dato che l'acquedotto esistente è vetusto, esso verrà sostituito. In particolare sia il primo tratto verso Gargallo, che è in ghisa DN 80, sia il tratto in Piovino, in

acciaio con diametro 1 1/2 " verranno sostituiti con una nuova tubazione in PEAD DN 90 PN 16. si rimanda alle tavole grafiche per l'illustrazione dell'intervento.

5. QUADRO AUTORIZZATIVO

Per la realizzazione dell'intervento di cui al presente progetto dovranno essere acquisiti i pareri di:

- A.S.L. n.,13;
- A.R.P.A.;
- Comune di Borgomanero;
- A.T.O. n.1 del VCO e Pianura Novarese;
- Provincia di Novara

6. RELAZIONE IDRAULICA

6.1 DIMENSIONAMENTO NUOVO COLLETTORE ACQUE NERE – TRATTO A GRAVITÀ

La portata nel collettore a gravità, a valle del pozzino di arrivo della condotta di mandata, è governata dalla portata pompata dalla stazione di sollevamento.

Portata max sollevata dalla stazione di sollevamento
nelle ore di massimo consumo.

$$Q := 2 \frac{L}{\text{sec}}$$

La portata nel collettore a gravità, a valle del pozzino di arrivo della condotta di mandata, è governata dalla portata pompata dalla stazione di sollevamento.

Portata max sollevata dalla stazione di sollevamento
nelle ore di massimo consumo.

$$Q := 2 \frac{L}{s}$$

CALCOLO IDRAULICO PORTATA DI DEFLUSSO DN250 PEAD PN10
SEZIONE CIRCOLARE

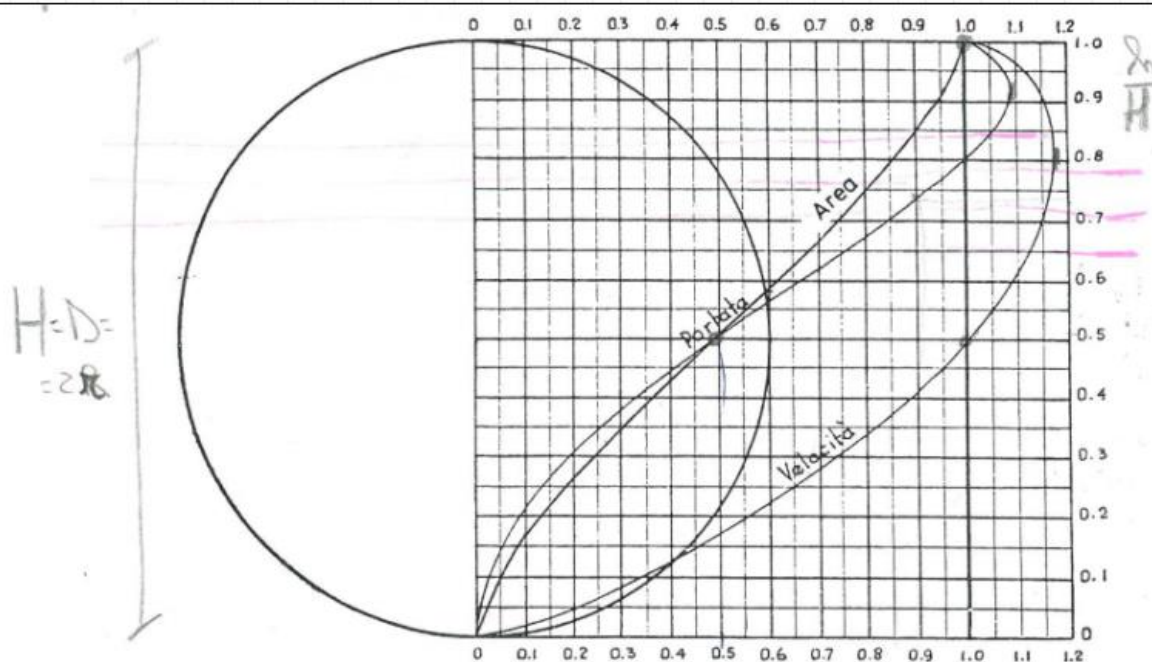


Fig. 14 Andamenti delle grandezze Q/Q_p , V/V_p e ω/ω_p in funzione dell'altezza percentuale di riempimento per la sezione circolare.

| | |
|---------------------------------|--|
| Pendenza | $i := 0,035$ |
| Materiale tubazione = PEAD, SN8 | |
| Diametro esterno | $D_e := 250 \text{ mm}$ |
| Spessore | $s := 16 \text{ mm}$ |
| Diametro interno | $D := D_e - 2 \cdot s = 218 \text{ mm}$ |
| Area | $\Omega := \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 373,3 \text{ cm}^2$ |

Contorno Bagnato

$$P := \pi \cdot D = 0,7 \text{ m}$$

Raggio Idraulico

$$R_h := \frac{Q}{P} = 54,5 \text{ mm}$$

Coefficiente di Gauckler-Strickler

$$K_s := 70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Portata di deflusso massima a sezione piena

$$Q_p := Q \cdot K_s \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = 0,07 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Velocità di deflusso massima a sezione piena

$$V_p := \frac{Q_p}{Q} = 1,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Il diametro della tubazione, scelto deve garantire la velocità ottimale del flusso e non dovrebbe essere inferiore a 0,4-0,5 m/s (per evitare depositi) e non superiore a 1,5 m/s.

La norma prescrive:

- che la velocità di scorrimento non deve essere minore di 0,4 m/s né maggiore di 2,3 m/s
- per i collettori di sola fognatura nera dinamica (come quello in progetto) un diametro minimo del condotto di DN 200

CALCOLO DELLA VELOCITA' MASSIMA (PORTATA DI PUNTA)

Rapporto delle portate

$$\frac{Q}{Q_p} = 0,03$$

A tale valore corrisponde un'altezza percentuale di riempimento (da fig. sopra) del $ra := 0,13$ per cui l'altezza liquida h:

$$h := ra \cdot D = 28,3 \text{ mm}$$

Sempre dalla stessa figura si vede che per tale altezza di riempimento si ha $\omega/Q = r := 0,06$

Si deduce quindi che l'area di scorrimento è pari a

$$\omega := r \cdot Q = 2239,5 \text{ mm}^2$$

Rapporto tra le velocità V/V_p

$$v := 0,4$$

La velocità in condotta è quindi pari a

$$V_{\max} := V_p \cdot v = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6.2 DIMENSIONAMENTO CONDOTTA A SOLLEVAMENTO MECCANICO

(PEAD DN90 PN10)

parametro di rugosità

$$\varepsilon := 0.02 \text{ mm}$$

diametro esterno

$$D_e := 90 \text{ mm}$$

spessore

$$s_p := 5.4 \text{ mm}$$

diametro interno

$$D := D_e - 2 \cdot s_p = 79.2 \text{ mm}$$

portata sollevata

$$Q := 2 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

Densità liquami fognari
(1.15 volte l'acqua)

$$\gamma := 11.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

viscosità cinematica

$$\mu := 1.1 \frac{\text{mm}^2}{\text{s}}$$

velocità del fluido

$$V := \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

lunghezza tubazione

$$L := 370 \text{ m}$$

* For circular pipes of constant diameter: $D_1 = D_2 = D$

* For fully-developed flow (same flow profile along pipe): $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$

and if the flow is turbulent: $\alpha = 1.0$

numero di Reynolds

$$Re := \frac{D \cdot V}{\mu}$$

$$f_t := \text{solve} \left(\frac{1}{\sqrt{f}} = (-2) \cdot \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right); f; 10^{-10}; 0.1 \right) = 0.02429$$

Energy equation:

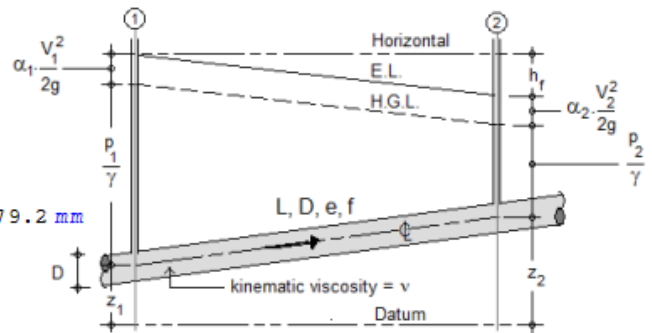
$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{(V_1)^2}{2 \cdot g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{(V_2)^2}{2 \cdot g} + h_f$$

$$z_1 := 372.5 \text{ m} \quad V_1 := 0 \quad z_2 := 388.5 \text{ m} \quad p_2 := 0 \quad V_2 := V \quad K := K_{\text{tot}} = 6$$

$$h_f := f_t \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} + K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 1 \text{ m}$$

$$\text{val} := \text{Solve} \left(z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{(V_1)^2}{2 \cdot g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{(V_2)^2}{2 \cdot g} + h_f; p_1 \right)$$

$$p_m := \text{Assign}(\text{val}) = 2 \text{ bar}$$



VALORI PER VERIFICA PN CONDOTTA

La pompa scelta avrà una prevalenza di funzionamento pari a

$$H_s := 28 \text{ m}$$

La pressione nella condotta di mandata in uscita dalla pompa

$$p_c := H_s \cdot \gamma = 3.22 \text{ bar}$$

Sovrappresione

$$\Delta p := 2.5 \text{ bar}$$

PRESSIONE NOMINALE DELLA CONDOTTA

$$PN := 10$$

6.3 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

PORTATA ACQUE NERE

TARATURA DELLA DOTAZIONE IDRICA PROCAPITE e DEL NUMERO DI AE
(in funzione dei dati forniti da Acqua Novara)

Numero di abitanti equivalenti BORGOMANERO (PIOVINO)
attuali.

$$N_a := 105$$

Volume di consumo annuale
(fornito da Acqua Novara)

$$V_{\text{annuo}} := 6380 \text{ m}^3$$

Portata media annua in fognatura
(da consumo annuale, per taratura della
dotazione idrica procapite)

$$Q_{\text{mm}} := \frac{V_{\text{annuo}}}{86400 \text{ sec} \cdot 365} = 0.2 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

Dotazione idrica procapite

$$q := 200 \text{ L /giorno*abitante}$$

Portata media annua fornita

$$Q_{\text{mf}} := \frac{N_a \cdot q}{86400 \text{ sec}} = 0.2 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

Il numero di allacci attuali sulla rete esistente è pari a 39 (dato da Acqua Novara spa).
Considerando un numero di 3 ae per ogni allaccio, risulta che gli AE attuali
sono pari a 105. Tenendo conto di un incremento futuro di circa il 20%, gli AE considerati
in fase di progetto sono pari a 130.

Numero di abitanti equivalenti BORGOMANERO (PIOVINO)
in previsione futura.

$$N := 130$$

Coefficiente di afflusso in fognatura
(si considerano, cautelativamente una quota di
infiltrazioni parassite)

$$\psi := 0.85$$

Portata media annua in fognatura

$$Q_m := \psi \cdot \left(\frac{N \cdot q}{86400 \text{ sec}} \right) = 0.3 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

Coefficiente di punta
(Per piccoli centri abitati)

$$\alpha := 5$$

Portata di punta del collettore acque nere

$$Q_n := \alpha \cdot \psi \cdot \left(\frac{N \cdot q}{86400 \text{ sec}} \right) = 1.3 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

La stazione di sollevamento deve essere in grado di sollevare nel periodo di picco (ore di
massimo consumo e/o tempo di pioggia) la portata di punta oraria Q_n .

Portata di picco da sollevare

$$Q_p := Q_n = 1.3 \frac{\text{L}}{\text{sec}}$$

VOLUME UTILE DEL POZZETTO

Impianto di sollevamento composto da una pompa, più una di riserva.

Numero di pompe

$$n_p := 1$$

Portata minima che deve sollevare la singola pompa

$$Q_{ps} := \frac{Q_p}{n_p} = 1.3 \frac{L}{sec}$$

Numero n di attacchi orari della pompa

$$n := 4$$

Volume utile

$$V_u := \frac{(Q_{ps} \cdot 3600 \text{ sec})}{4 \cdot n} = 0.3 \text{ m}^3$$

Pozzetto di lati interni

$$l := 1.5 \text{ m}$$

Area di base del pozzetto

$$b := 1.5 \text{ m}$$

$$A := l \cdot b = 2.2 \text{ m}^2$$

Altezza del volume utile

$$h_u := \frac{V_u}{A} = 0.13 \text{ m}$$

Dislivello geodetico

$$H_g := 16 \text{ m}$$

Lunghezza tubazione di mandata

$$L_m := 370 \text{ m}$$

Tubazione PEAD PN10, De90

$$De := 90 \text{ mm}$$

Diametro interno

$$D_i := 79.2 \text{ mm}$$

Area

$$\Omega := \frac{\pi \cdot D_i^2}{4} = 49.3 \text{ cm}^2$$

Portata di progetto della singola pompa

$$Q_s := 7.2 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

$$Q_s = 2 \frac{L}{sec}$$

Velocità di deflusso nella condotta di mandata
con una sola pompa funzionante

$$V_s := \frac{Q_s}{\Omega} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Perdite di carico massime
(distribuite e locali)

$$\Delta H := 17 \text{ m}$$

Prevalenza totale necessaria richiesta
dall'impianto (pressione di mandata in asse
alla pompa)

$$H_t := 20 \text{ m}$$

SCELTA DELLA POMPA

Caratteristiche idrauliche di ogni singola pompa nel punto di lavoro:

Portata

$$Q_s = 7.2 \frac{m^3}{hr}$$

Prevalenza fornita dalla pompa

$$H_s := 28 m$$

Elettropompa sommergibile "GLV80-74-253", girante monolocale, potenza nominale 7.4kW.

TEMPI SI RIEMPIMENTO E SVUOTAMENTO

Nell'ora di punta

Tempo di riempimento a pompe spente

$$T_r := \frac{V_u}{Q_p} = 3.8 \text{ min}$$

Tempo di svuotamento della vasca

$$T_s := \frac{V_u}{(Q_s - Q_p)} = 6.7 \text{ min}$$

Intervallo tra gli avviamenti

$$T_r + T_s = 10.4 \text{ min}$$

Nella portata media annua

Tempo di riempimento a pompe spente

$$T_r := \frac{V_u}{Q_m} = 18.8 \text{ min}$$

Tempo di svuotamento della vasca

$$T_s := \frac{V_u}{(Q_s - Q_m)} = 2.7 \text{ min}$$

Intervallo tra gli avviamenti

$$T_r + T_s = 21.5 \text{ min}$$

6.4 VERIFICA SCOLMATORE

Portata massima nella sezione di ingresso dello scolmatore

Tempo di ritorno

$$T_r := 10 \text{ yr}$$

Coefficiente di afflusso per zone urbane con villini
(città giardino)

$$C_T := 0.25$$

Lunghezza percorso di scolo

$$L := 350 \text{ m}$$

Area scolante

$$A := 43000 \text{ m}^2$$

Pendenza media (adimensionale) superficie scolante.
(Rapporto tra Hmax ed L)

$$i := 0.043$$

Tempo di corrivazione
(Kirpich per bacini di superficie piccola
da 0.5 a 45.4 ha.
Dove L in km; Tc in ore)

$$T_c := 0.066 \cdot \left(\frac{0.35}{0.043} \cdot \frac{0.77}{0.385} \right) \text{ hr} = 6 \text{ min}$$

Curva di possibilità pluviometrica per tempo di ritorno $T_r=20$ anni dal sito dell'ARPA (geoporta Piemonte)

Atlante piogge intense in Piemonte (GUM)



Comune di Gargallo (lat: 5063450.95493 , lon: 455405.454713)

Parametri della curva di probabilità pluviometrica. a: 34.69 n: 0.37

CSV Excel

| Fattore di crescita KT | | | | | | |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| K2 | K5 | K10 | K20 | K50 | K100 | K200 |
| 0 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 |

Piogge di assegnato tempo di ritorno per durate da 10 minuti a 24 ore (mm)

CSV Excel

| Durata | Tempo di ritorno in anni | | | | | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| 10 minuti | 16.5 | 22.1 | 25.7 | 29.2 | 33.7 | 37.1 | 40.5 |
| 20 minuti | 21.6 | 28.8 | 33.6 | 38.2 | 44.1 | 48.5 | 52.9 |
| 30 minuti | 25.2 | 33.6 | 39.2 | 44.5 | 51.4 | 56.6 | 61.7 |
| 1 ora | 32.7 | 43.5 | 50.7 | 57.6 | 66.6 | 73.3 | 79.9 |
| 3 ore | 49.1 | 65.5 | 76.3 | 86.7 | 100.1 | 110.2 | 120.2 |
| 6 ore | 63.6 | 84.7 | 98.7 | 112.2 | 129.6 | 142.6 | 155.6 |
| 12 ore | 82.2 | 109.6 | 127.7 | 145.1 | 167.6 | 184.5 | 201.3 |
| 24 ore | 106.4 | 141.8 | 165.3 | 187.7 | 216.9 | 238.7 | 260.4 |

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



Si assume un T_c pari a 10minuti.
L'altezza di pioggia per T_r pari a 10anni è pari a

$$T_c := 10 \text{ min}$$

$$h := 25.7 \text{ mm}$$

Intensità di pioggia

$$j := \frac{h}{T_c} = 0.043 \frac{\text{mm}}{\text{sec}}$$

Calcolo della portata con la
formula razionale

$$Q_m := C_T \cdot j \cdot A = 0.46 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Portata massima, per Tr10, in ingresso al pozzino scolmatore

$$Q_m = 460 \frac{L}{sec}$$

Portata da mandare in depurazione
pari alla 5 Q nera media annua

$$Q_d := 2 \frac{L}{sec}$$

Portata da scolmare

$$Q_s := Q_m - Q_d = 458 \frac{L}{sec}$$

STRAMAZZO BAZIN (parete stretta)

PORTATA di progetto da scolmare

$$Q_s = 458 \frac{L}{sec}$$

Larghezza soglia

$$B := 1 \text{ m}$$

Carico idraulico
(differenza tra altezze liquide di Qm e Qd)

$$H := 395 \text{ mm}$$

Coefficiente di efflusso

$$\mu := 0.42$$

PORTATA di efflusso

$$Q_s := \mu \cdot B \cdot H \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{m}{sec^2} \cdot H} = 462 \frac{L}{sec}$$

Portata da sollevare verso la stazione di sollevamento esistente

$$Q := 2 \frac{L}{sec}$$

In tempo di pioggia, le porate in arrivo maggiori di Q=2 L/sec verranno scolmate e convogliate verso il corpo idrico ricettore.

Lo scolmo delle suddette portate verrà regolato tramite tubazione circolare appositamente tagliata in modo da far defluire la sola portata di acque nere.

Pendenza

$$i := 0.01$$

Materiale tubazione = PEAD, SN8

Diametro esterno

$$D_e := 630 \text{ mm}$$

Spessore

$$s := 30 \text{ mm}$$

Diametro interno

$$D := D_e - 2 \cdot s = 570 \text{ mm}$$

Area

$$\Omega := \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 2551.8 \text{ cm}^2$$

Contorno Bagnato

$$P := \pi \cdot D = 1.8 \text{ m}$$

Raggio Idraulico

$$R_h := \frac{\Omega}{P} = 142.5 \text{ mm}$$

Coefficiente di Gauckler-Strickler

$$K_s := 70 \frac{m}{s}$$

Portata di deflusso massima a sezione piena

$$Q_p := Q_s \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = 0.49 \frac{m^3}{s}$$

Velocità di deflusso massima a sezione piena

$$V_p := \frac{Q_p}{Q} = 1.9 \frac{m}{s}$$

CALCOLO PER PORTATA DA MANDARE A DEPURAZIONE

Rapporto delle portate

$$\frac{Q}{Q_p} = 0.0041$$

A tale valore corrisponde un'altezza percentuale di riempimento (da fig. sopra) del $ra=0.04$ per cui l'altezza liquida h:

$$h := ra \cdot D = 23 \text{ mm}$$

Sempre dalla stessa figura si vede che per tale altezza di riempimento si ha $\omega/Q = r=0.025$

Si deduce quindi che l'area di scorrimento è pari a

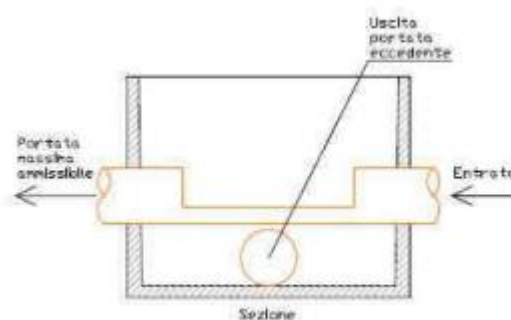
$$\omega := r \cdot Q = 6379.4 \text{ mm}^2$$

Rapporto tra le velocità V/V_p

$$v := 0.21$$

La velocità in condotta è quindi pari a

$$V_{\max} := V_p \cdot v = 0.4 \frac{m}{s}$$



Il tubo dovrà essere sagomato in modo tale da avere un'altezza di scorrimento pari a $h=25\text{mm}$.

6.5 VERIFICA IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ESISTENTE

PORTA ACQUE MISTE ESISTENTI

Dato fornito da Acque Novara: la portata in tempo secco (acque nere) in ingresso alla vasca esistente Vallette di Gargallo è

Portata acque nere in arrivo

$$Q_n := 3.4 \frac{L}{sec}$$

La portata massima di picco (ore di massimo consumo e/o in tempo di pioggia è pari a:

$$Q_p := 5 \cdot Q_n = 17 \frac{L}{sec}$$

L'impianto di sollevamento esistente deve essere in grado di sollevare oltre alla portata massima suddetta, anche la nuova porta in arrivo dalla nuova stazione di sollevamento di Piovino.

Nuova portata in arrivo sollevata da località Piovino

$$Q_{nd} := 2 \frac{L}{sec}$$

Nuova portata massima da sollevare

$$Q_M := Q_p + Q_{nd} = 19 \frac{L}{sec}$$

VOLUME UTILE DEL POZZETTO

Impianto di sollevamento composto da una pompa, più una di riserva. Pompe Caprari KCM080LE+007522N1 Kw7.5

Volume utile

$$V_u := 7 m^3$$

Pozzetto di lati interni

$$l := 2.09 m$$

$$b := 2.11 m$$

Area di base del pozzetto

$$A := l \cdot b = 4.4 m^2$$

Altezza del volume utile

$$h_u := \frac{V_u}{A} = 1.6 m$$

PUNTO DI LAVORO DELLA SINGOLA POMPA

Caratteristiche idrauliche di ogni singola pompa nel punto di lavoro:

Portata

$$Q_s := 79.2 \frac{m^3}{hr}$$

$$Q_s = 22 \frac{L}{sec}$$

Prevalenza

$$H := 22 m$$

VERIFICA DEL SOLLEVAMENTO

$$Q_s = 22 \frac{L}{sec} > Q_M = 19 \frac{L}{sec}$$

La singola pompa sarà in grado di sollevare la nuova portata massima in arrivo.

7. RIEPILOGO GENERALE DI SPESA

A) Opere a base di appalto

| | | |
|---|---|------------|
| Totale computo metrico estimativo | € | 179.353,19 |
| Costi della sicurezza non soggetti a ribasso | € | 5.690,46 |
| Totale lavori Prezzario 2018 | € | 185.043,65 |

| | | |
|---|---|-----------|
| B) Somme a disposizione dell'Amministrazione | | |
| B1) Spese tecniche progettazione | € | 5.720,00 |
| B2) Spese tecniche D.L. e sicurezza C.S.E. + cassa | € | 8.150,00 |
| B3) Spese per allacci ed interferenze | € | 1.000,00 |
| B4) Telecontrollo | € | 5.000,00 |
| B5) Arrotondamenti/imprevisti | € | 9.086,35 |
| Totale somme a disposizione dell'amministrazione | € | 28.956,35 |

| | | |
|--|---|-------------------|
| IMPORTO TOTALE DELL'OPERA (A+B) | € | 214.000,00 |
|--|---|-------------------|

NOTA METODOLOGICA: I prezzi unitari utilizzati per la redazione del computo metrico estimativo e per la quantificazione dell'importo dei lavori sono stati desunti dal listino "Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte – Prezzario Regione Piemonte 2018" approvato con D.G.R. n. 6-6435 del 02/03/2018, pubblicata sul Supplemento ordinario n. 2 al Bollettino Ufficiale n. 6 del 08/02/2018. Tutte le altre voci, non facenti parte dell'elenco prezzi sopra citato, sono state ricavate tenendo conto del costo della mano d'opera, dei noli, dei materiali e degli oneri su essi gravanti. Inoltre, l'importo dei lavori è stato suddiviso in somme per lavori e somme per oneri di sicurezza (D.Lgs. 81/2008) non soggetti a ribasso.