

**REGIONE
PUGLIA**



CUP: E75G19000040005

**PIANO DEGLI INTERVENTI AIP 2020-2023 DI CUI ALLA DELIBERA N.6 DEL 22/02/2021
CON COPERTURA FINANZIARIA " FONDI DERIVANTI DA PROVENTI TARIFFARI"**

**PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE E DEL RECAPITO FINALE
A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE)**

**Acquedotto Pugliese S.p.A.
Direzione Ingegneria**

**Il Responsabile del Procedimento
Ing. Matteo MORELLO**

**Il Direttore
Ing. Gaetano BARBONE**



Ingegneria Ambientale s.r.l.
www.ingegneriambientale.com
info@ingegneriambientale.com

Ing. Franco NACCI

Ing. Stefano SANSONE



Geotek plus s.r.l.
www.geotek-rilievi.com
info@geotek-rilievi.com

PROGETTAZIONE

**Il Progettista
Prof. Ing. Matteo Ranieri**

**Il Coordinatore della Sicurezza in
fase di progettazione
Prof. Ing. Matteo Ranieri**



UNING s.r.l.
info@uning.it



Ingegneria s.r.l.
ingegneria@uning.it

Elaborato

R.3

**RELAZIONE CALCOLI
IDRAULICI**

Codice Intervento P1370


**Codice SAP
210000023391**

**Prot. N. 27346
Data 23/04/2021**

Scala:


00	MAG.2021	Emesso per Progetto DEFINITIVO			
N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato



	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 1 di 28

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 CRITERI DI CALCOLO IDRAULICO.....	2
2. CORRENTI IN PRESSIONE	2
2.1 PERDITE DI CARICO CONTINUE	2
2.2 PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE	4
3. CORRENTI A PELO LIBERO	4
3.1 CALCOLO DELLA PORTATA PER CANALI IN CASO DI MOTO UNIFORME.....	4
4. STRAMAZZI.....	6
4.1 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO RETTANGOLARE, A SBOCCO LIBERO.....	6
4.2 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO RETTANGOLARE RIGURGITATO.....	6
4.3 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO TRIANGOLARE	7
4.4 CALCOLO DELLA PORTATA ATTRAVERSO UNA LUCE SOTTO BATTENTE.....	7
4.5 CALCOLO DELLA PORTATA ATTRAVERSO UNA LUCE LIBERA	8
5. VERIFICA IDRAULICA E CALCOLO PERDITE DI CARICO.....	9

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 2 di 28

1. PREMESSA

1.1 CRITERI DI CALCOLO IDRAULICO

Si riportano i criteri e le modalità di calcolo delle perdite di carico già adottati nel progetto definitivo qui condivisi e, quindi, le tabelle riassuntive dei risultati delle perdite di carico nell'impianto di Squinzano a seguito del potenziamento in progetto.

2. CORRENTI IN PRESSIONE

2.1 PERDITE DI CARICO CONTINUE

Il calcolo della cadente piezometrica, o perdita di carico per unità di sviluppo lineare di condotta (espressa in m/Km, in riferimento alle perdite di carico distribuite), è stato effettuato con la formula di DARCY-WEISBACH:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

da cui deriva il valore della perdita di carico totale:


$$\Delta H = J \times L$$

con

ΔH perdita di carico (m)

D diametro della condotta (m)

λ coefficiente di resistenza o di attrito

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 3 di 28

v velocità media del fluido (m/s)

g accelerazione di gravità (m/s²)

L lunghezza della condotta

Il coefficiente di resistenza o fattore di rugosità λ , in regime turbolento, è stato calcolato con la relazione di Colebrook per le tubazioni in acciaio:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\varepsilon}{3,71D} + \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right)$$

da cui deriva

$$\lambda = \left(\frac{1}{2 \lg \frac{3,71 \times D}{\varepsilon}} \right)^2 \times \left(1 + \frac{8D}{\text{Re} \times \varepsilon} \right)$$

con

D diametro della condotta (m)

λ coefficiente di resistenza o di attrito

ε scabrezza della tubazione (m)

Re numero di Reynolds (m/s)

Il numero di Reynolds è pari a:

$$\text{Re} = \frac{U \times D}{\nu}$$


con

U velocità media del fluido (m/s)

D diametro della condotta (m)

ν viscosità cinematica del fluido (m²/s)

che, per T = 20°C, è pari a 1,10 x 10⁻⁶ m²/s

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 4 di 28

Il valore della scabrezza e di *Darcy-Weisbach* dipende dal tipo di tubazione utilizzata e, in particolare, dal tipo di rivestimento interno.

Si è adottato come valore della scabrezza assoluta, $\varepsilon = 1$ mm per le tubazioni in acciaio.

2.2 PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

In generale le perdite di carico localizzate si esprimono con la formula del tipo:

$$\Delta H = K \frac{v^2}{2g}$$

dove

ΔH = perdita di carico [m];

K = coefficiente dipendente dalla tipologia della singolarità (0.5 imbocco – 1.00 sbocco);

v = velocità dell'acqua nella tubazione [m/s];

g = accelerazione di gravità [m/s²];

Il coefficiente K risulta variabile caso per caso, in funzione delle condizioni locali (imbocco, sbocco, curve, gomiti, saracinesche, ecc.).

3. CORRENTI A PELO LIBERO


3.1 CALCOLO DELLA PORTATA PER CANALI IN CASO DI MOTO UNIFORME

$$Q = K \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{0,5}$$

dove

Q = portata [m³/s];

K = coefficiente di conduttanza [m^{1/3}/s⁻¹];

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 5 di 28

- A = sezione della luce [m²];
 R = raggio idraulico [m²/m];
 i = pendenza del canale [m/m]

Nel caso di dimensionamento dei canali rettangolari a superficie libera:

$$Q = V \cdot h_0 \cdot l = K \left(\frac{h_0 \cdot l}{l \cdot 2h_0} \right)^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove

- Q = portata [m³/s];
 V = velocità [m²/s];
 h_0 = altezza d'acqua moto uniforme (m)
 l = lunghezza della canaletta (m)
 K = coefficiente di scabrezza (Strickler-Manning) = 60 [m^{1/3}/s⁻¹];
 i = pendenza del canale [m/m]

La perdita di carico

$$\Delta h = i \cdot l$$


dove l = lunghezza canaletta (m)

Nel caso di dimensionamento dei canali rettangolari con incremento di portata nel senso del moto:

dove

$$h = \sqrt{h_0^2 + \frac{2Q^2}{gl^2 \cdot h_0}}$$

- h = sovrizzo (m)
 h_0 = altezza d'acqua moto uniforme (m)
 Q = portata [m³/s];
 l = lunghezza della canaletta (m)

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 6 di 28

La perdita di carico

$$\Delta h = h - h_0 + i \cdot (l - V^2/2g)$$

dove l = lunghezza canaletta (m)

4. STRAMAZZI

4.1 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO RETTANGOLARE, A SBOCCO LIBERO

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

dove:

Q = portata [m^3/s];

μ = coefficiente d'efflusso (0,40 per soglia sottile a bordo arrotondato);

L = lunghezza della soglia di sfioro [m];

g = accelerazione di gravità [m/s^2]

4.2 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO RETTANGOLARE RIGURGITATO

$$Q = L \left(\mu_1 h_2 \sqrt{2gh_1} + \frac{2}{3} \mu_2 h_1 \sqrt{2gh_1} \right)$$


dove

Q = portata [m^3/s];

μ = coefficiente d'efflusso (per traverse normali $\mu_1 = \mu_2 = 0,65$);

h_1 = differenza di livello tra monte e valle della soglia [m];

h_2 = battente sullo stramazzo a valle della soglia [m];

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 7 di 28

L = lunghezza della soglia di sfioro [m];

g = accelerazione di gravità [m/s²]

4.3 CALCOLO DELLA PORTATA DI UNO STRAMAZZO TRIANGOLARE

$$Q = \frac{8}{15} \cdot \mu \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{\frac{5}{2}}$$

dove

Q = portata [m³/s];

μ = coefficiente d'efflusso pari a 0,61;

h = carico sullo stramazzo, a monte della soglia [m];

α = angolo di apertura dello stramazzo;

g = accelerazione di gravità [m/s²]

Il valore approssimato della portata di uno stramazzo triangolare per $\alpha=90^\circ$ risulta:

$$Q = 1,46 \cdot h^{\frac{5}{2}}$$


4.4 CALCOLO DELLA PORTATA ATTRAVERSO UNA LUCE SOTTO BATTENTE

dove $Q = \mu \cdot A \sqrt{2gh}$

Q = portata [m³/s];

μ = coefficiente d'efflusso con valore medio pari a 0,61;

h = battente d'acqua connesso alla differenza di quota tra pelo libero a monte e a valle della

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 8 di 28

luce [m];

A = sezione della luce [m²];

g = accelerazione di gravità [m/s²]

Tale formula sarà utilizzata per esempio nel caso di paratoie che mettono in comunicazione due camere separate da setti continui, nel caso specifico

A = sezione della luce = $b \times h_l$

dove

b = larghezza della luce [m]

h_l = altezza della luce [m]

pertanto

$$Q = 0.61 \cdot b \cdot h_l \sqrt{2gh}$$

4.5 CALCOLO DELLA PORTATA ATTRAVERSO UNA LUCE LIBERA

$$Q = \mu \cdot A \sqrt{2gh}$$

dove

Q = portata [m³/s];

μ = coefficiente d'efflusso con valore medio pari a 0,61;

h = battente d'acqua connesso alla differenza di quota tra pelo libero a monte della luce e il baricentro della luce [m];

A = sezione della luce [m²];

g = accelerazione di gravità [m/s²]

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 9 di 28

5. VERIFICA IDRAULICA E CALCOLO PERDITE DI CARICO

Portata media $Q_m = 220 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata ai pretrattamenti $5Q_m = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata al trattamento biologico $2.5 Q_m = 550 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata Ricircolo Miscela Aerata $= 1100 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata fanghi di ricircolo $= 220 \text{ m}^3/\text{h}$

I liquami che arrivano all'impianto di depurazione dei due comuni Squinzano e Trepuzzi, si riuniscono in un pozzetto all'arrivo. Da questo pozzetto i liquami saranno convogliati a gravità nella nuova stazione di grigliatura grossolana, progettata alla stessa quota dell'arrivo. Inoltre, resterà la possibilità di inviare i liquami anche all'attuale stazione di grigliatura grossolana esistente.

La quota di arrivo nel pozzetto esistente è pari a 31.45 m, e quindi la stazione di grigliatura grossolana sarà posizionata con quota fondo in entrata pari a 30.80 m, ed è stata dimensionata per poter trattare i $5Q_m$. A valle della nuova stazione delle griglie grossolane ci sarà la stazione di sollevamento iniziale. Detta stazione di sollevamento sarà attrezzata con n. 5 elettropompe sommerse da $275 \text{ m}^3/\text{h}$ cadauna. N. 4 pompe con inverter in grado di sollevare fino ad una portata max di $5Q_m$, n. 1 di riserva.

Il sollevamento iniziale solleverà nella nuova stazione dei pretrattamenti, attrezzata per poter trattare la portata di $5Q_m$.


I $5Q_m$ in uscita dai pretrattamenti saranno inviati alla nuova vasca di equalizzazione.

La vasca di equalizzazione, sarà attrezzata con 2+1R elettropompe sommerse da $275 \text{ m}^3/\text{h}$ con inverter. Le due elettropompe titolari, alimenteranno ognuna con la propria linea, i due bacini di trattamento biologico, $1.25 Q_m$ per ogni linea.

L'equalizzazione sarà dotata di una tubazione di troppo pieno posta a quota 35.35 m di scorrimento, dimensionato per una portata max di sfioro di $5Q_m$ da inviare alla disinfezione dedicata.

All'arrivo del selettore anossico, si uniranno i liquami in arrivo dall'equalizzazione, più la portata dei fanghi di ricircolo. La miscela areata sarà inviata in testa alla vasca dei cicli alternati.

I liquami in uscita dal trattamento biologico, liquami più fanghi di ricircolo, saranno inviati al nuovo ripartitore di progetto di ripartizione della portata ai due sedimentatori finali. Il ripartitore permetterà anche l'interscambiabilità dei due sedimentatori in caso di necessità.

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 10 di 28

Il ripartitore ripartirà la portata al 50% ai due sedimentatori attraverso due paratoie a stramazzo regolabili.

Il ripartitore, pur non essendo posizionato in modo simmetrico rispetto all'alimentazione dei sedimentatori, grazie alla caduta che c'è dopo le paratoie a stramazzo regolabili, non creerà nessuna via preferenziale.

Gli attuali bacini combinati, diventeranno, attraverso la demolizione delle pareti interne, per tutto il loro volume sedimentatori. Saranno quindi realizzate delle nuove canalette in acciaio di sfioro delle acque depurate da inviare alla filtrazione.

La stazione esistente di filtrazione, è posizionata ad una quota, che non permette l'arrivo dai sedimentatori a gravità. Saranno quindi installate delle nuove elettropompe sommerse per sollevare i liquami in filtrazione, dimensionate per sollevare l'1.25 Qm alla nuova filtrazione. L'altra metà della portata pari a 1.25 Qm dell'altro sedimentatore sarà inviato alla nuova stazione di sollevamento di filtrazione da realizzare. Vi è comunque la possibilità di alimentare ciascuna delle due nuove stazioni di filtrazione per una portata fino a 2,5 Qm.

La nuova quota di funzionamento dei sedimentatori, permetterà in caso di by-pass della stazione di filtrazione, di alimentare a gravità il bacino esistente di disinfezione.

Dalla disinfezione, la portata di acqua in uscita sarà inviata al pozzetto finale, che potrà alimentare le trincee del recapito finale, a gravità nelle situazioni di normalità, oppure attraverso il pompaggio di elettropompe da installare, in caso di emergenza, soprattutto quando le piogge fanno alzare il livello di acqua nelle trincee, e rigurgita nell'impianto di depurazione. Per evitare il rigurgito in queste situazioni, all'interno del sollevamento finale, sulle tubazioni di uscita a gravità, saranno installate due paratoie di esclusione motorizzate asservite ad un misuratore di livello ad ultrasuoni.

Il sollevamento finale, avrà anche l'opzione di sollevare le acque affinate al bacino di accumulo esistente. Si attrezzerà questo bacino esistente con 2+1R da 550 m³/h di elettropompe sommerse, in grado di sollevare le acque affinate accumulate direttamente alle trincee.

Sulla tubazione di mandata alle trincee, saranno montate delle saracinesche in grado di alimentare anche il bacino esistente di accumulo che diventerà accumulo di acque depurate.

Si procede da monte verso valle:



	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 11 di 28

TABELLA1	COLLEGAMENTO DA POZZETTO DI ARRIVO PRETRATTAMENTI A SOLLEVAMENTO INIZIALE		
	Materiale collegamento	PE 100-rc PN 10	
	wl pozzetto di arrivo	m.s.l.m.	31,95
	Portata di calcolo	m ³ /h	1100
	5Qm		
	Diametro collegamento DN 630	mm	630
	Lunghezza collegamento	m	5
	Pendenza canale	%	0,10%
	Velocità canale	m/s	0,71
	Larghezza canale	m	1
	Altezza acqua nel canale	m	0,43
	wl pozzetto di carico ai pretrattamenti	m.s.l.m.	31,60
	Perdite di carico griglia grossolana	m	0,42
	wl a monte griglia grossolana	m.s.l.m.	31,60
	wl a valle griglia grossolana	m.s.l.m.	31,18

TABELLA2

COLLEGAMENTO DA SOLLEVAMENTO INIZIALE A GRIGLIATURA FINE		
condotta di mandata DN 250		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl sollevamento iniziale	m.s.l.m.	31,18
portata di calcolo 4+1R pompe da 275 m ³ /h cadauna	m ³ /h	275
Diametro condotta di mandata DN 250	mm	250
Lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 6 m + 1 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita + Ti passaggio diretto	m	59,00
Velocità	m/sec	1,37
Perdita di carico continua	m	0,640
Perdita di carico concentrata	m	0,047
Perdita di carico totale	m	0,688
Perdita di carico adottata	m	0,700
collettore di mandata DN 550 PE 100-rc		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
portata di calcolo 5Qm	m ³ /h	1100
Diametro collettore di mandata DN 550		
Lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 31,50 m + 5 curva + 1 Ti unica uscita	m	94,50
Velocità	m/sec	1,66
Perdita di carico continua	m	0,485
Perdita di carico concentrate	m	0,141
Perdita di carico totale	m	0,626
Perdita di carico adottata	m	0,650
Perdite di carico complessive	m	1,350
Dislivello geodetico	m	5,02
Prevalenza pompa	m	6,37
wl pozzetto di carico griglia fine	m.s.l.m.	36,20

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 13 di 28

	Perdita di carico griglia fine	m	0,35
	wl a valle della griglia fine	m.s.l.m.	35,85
	wl canale ingresso dissabbiatore	m.s.l.m.	35,80
	Larghezza canale	m	1,25
	Pendenza canale	%	0,1
	Altezza acqua nel canale	m	0,35
	Velocità canale	m/s	0,70
	wl canale uscita dissabbiatore	m.s.l.m.	35,80
	wl canale scarico dissabbiatore	m.s.l.m.	35,66

TABELLA 3	COLLEGAMENTO DA DISSABBIATORE A EQUALIZZAZIONE		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	wl nel pozzetto di scarico del dissabbiatore	m.s.l.m.	35,66
	Portata di calcolo 5Qm	m ³ /h	1100
	Diametro collegamento DN 630	mm	630
	Lunghezza collegamento	m	20,00
	Lunghezza planimetrica 9 m + 1 curva		
	Velocità	m/sec	1,26
	Perdita di carico continua	m	0,050
	Perdita di carico concentrate	m	0,12
	Perdita di carico totale	m	0,17
	Perdita di carico adottata	m	0,17
	Caduta	m	0,19
	wl max equalizzazione	m.s.l.m.	35,30

TABELLA
4

COLLEGAMENTO DA SOLLEVAMENTO EQUALIZZAZIONE A SELETTORE ANOSSICO		
condotta di mandata DN 250		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl max equalizzazione	m.s.l.m.	35,30
portata di calcolo	m ³ /h	275
2+1R pompe da 275 m ³ /h cadauna		
Diametro condotta di mandata DN 250	mm	250
Lunghezza collegamento	m	63,00
Lunghezza planimetrica 11 m + 1 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita + 1 Ti passaggio diretto		
Velocità	m/sec	1,37
Perdita di carico continua	m	0,683
Perdita di carico concentrate	m	0,047
Perdita di carico totale	m	0,73
Perdita di carico adottata	m	0,73
collettore di mandata DN 280		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
portata di calcolo	m ³ /h	275
Diametro collettore di mandata DN 280	mm	280
Lunghezza collegamento	m	104,00
Lunghezza planimetrica 89 m + 3 curva		
Velocità	m/sec	1,60
Perdita di carico continua	m	0,99
Perdita di carico concentrate	m	0,13
Perdita di carico totale	m	1,12
Perdita di carico adottata	m	1,12
Perdita di carico complessiva adottata	m	1,85
dislivello geodetico (da 2,50 a 7,00)	m	2,50-7,00
Prevalenza pompa	m	4,30-8,80
wl selettore anossico	m.s.l.m.	37,81


	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 15 di 28

TABELLA 5	COLLEGAMENTO DA POZZETTO DI CARICO BIOLOGICO A POZZETTO DI USCITA OSSIDAZIONE		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	wl selettore anossico	m.s.l.m.	37,81
	wl denitrificazione e ossidazione	m.s.l.m.	37,80
	Portata di calcolo	m ³ /h	935
	liquami (1,25 Qm) +fanghi ricircolo (110 mc/h) +miscela areata (2,5Qm)		
	Larghezza soglia in ingresso	m	1
	Perdita di carico soglia	m	0,01
	wl pozzetto di scarico nuova ossidazione	m.s.l.m.	37,57
	Portata di calcolo	m ³ /h	385
	liquami (1,25 Qm) +fanghi ricircolo (110 mc/h)		
	Quota soglia di scarico ossidazione	m.s.l.m.	37,74
	Larghezza della soglia in ingresso	m	5
	Altezza d'acqua sulla soglia	m	0,06

TABELLA 6	COLLEGAMENTO DA POZZETTO DI SCARICO OSSIDAZIONE A RIPARTITORE SEDIEMENTATORI FINALI		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	Portata di calcolo	m ³ /h	385
	liquami (1,25 Qm) +fanghi ricircolo (110 mc/h)		
	Diametro collegamento DN 500	mm	500
	Lunghezza collegamento	m	108,00
	Lunghezza planimetrica 90 m + 2 curva		
	Velocità	m/sec	0,70
	Perdita di carico continua	m	0,11
	Perdita di carico concentrate	m	0,025
	Perdita di carico totale	m	0,137
	Perdita di carico adottata	m	0,15
	wl nel pozzetto di arrivo ripartitore ai sedimentatori finali	m.s.l.m.	37,42
	Quota bordo stramazzo cls	m	37,20
	Quota bordo stramazzo regolabile	m	37,30
	Larghezza soglia	m	1,50
	Altezza acqua sulla soglia	m	0,12
	wl nel pozzetto di carico sedimentatore finale	m.s.l.m.	37,20

TABELLA
7

COLLEGAMENTO RIPARTITORE A SEDIMENTATORI FINALI

Materiale collegamento	PE 100-rc	
wl nel pozzetto di carico sedimentatore finale	m.s.l.m.	37,20
portata di calcolo	m ³ /h	385
liquami (1,25 Qm) +fanghi ricircolo (110 mc/h)		
Diametro esterno collegamento DN 355	mm	355
Lunghezza collegamento	m	75,50
Lunghezza planimetrica 45,50 m + 5 curve		
Velocità	m/sec	1,39
Perdita di carico continua	m	0,404
Perdita di carico concentrate	m	0,099
Perdita di carico totale	m	0,50
Perdita di carico adottata	m	0,50
wl sedimentatori finali	m.s.l.m.	37,70
Diametro sedimentatore	m	28,40
Quota gola stramazzo Thomson	m	36,68
Larghezza soglia	m	1,50
Lunghezza sfioro	m	169,25
numero stramazzi Thomson	n	1208,93
Portata per singolo stramazzo	m ³ /h	0,32
Altezza d'acqua sulla gola	m	0,55
Quota fondo canaletta a valle del sedimentatore	m	36,33
Quota fondo canaletta a monte del sedimentatore	m	36,40
pendenza canaletta i%	m/m	0,002
wl a valle canaletta di scarico	m.s.l.m.	36,49
wl a valle canaletta di carico	m.s.l.m.	36,59
scabrezza canale		60,00
Lunghezza semicanaletta	m	43,33
Portata semicanaletta	m ³ /h	137,50
	m ³ /s	0,038
Velocità	m/s	0,538
Larghezza canaletta di scarico sedimentatore	m	0,50
Altezza moto uniforme	m	0,14
Sovralzo nel senso del moto	m	0,17

Energia cinetica	m	0,015
Massima altezza a monte		0,254
Massima altezza a valle	m	0,15
Perdita di carico	m	0,10
wl sedimentatori finali	m.s.l.m.	36,70
wl pozzetto uscita del sedimentatore	m.s.l.m.	36,34

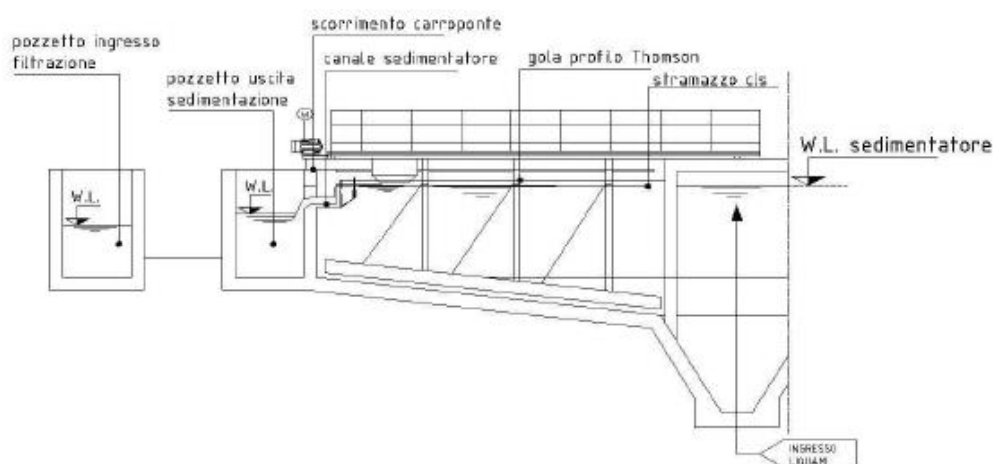
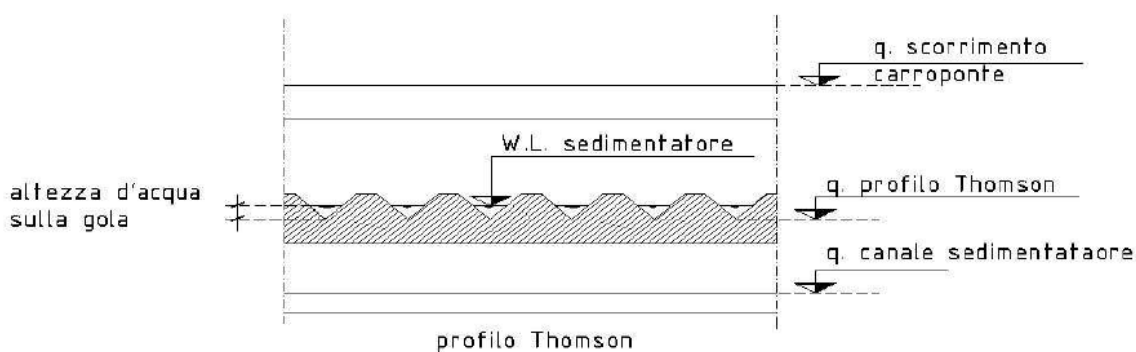


TABELLA 8	COLLEGAMENTO DA POZZETTO DI SCARICO SEDIMENTATORE A SOLLEVAMENTO ALLA FILTRAZIONE O ALIMENTAZIONE ALLA DISINFEZIONE		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	wl pozzetto scarico del sedimentatore	m.s.l.m.	36,34
	Portata di calcolo	m ³ /h	275
	liquami (1,25 Qm)		
	Diametro collegamento DN 400	mm	400
	Lunghezza collegamento	m	120,00
	Lunghezza planimetrica 90 m + 4 curve		
	Velocità	m/sec	0,78
	Perdita di carico continua	m	0,205
	Perdita di carico concentrate	m	0,03
	Perdita di carico totale	m	0,24
	Perdita di carico adottata	m	0,340
	wl sollevamento alla filtrazione	m.s.l.m.	36,00

TABELLA9	COLLEGAMENTO DA SOLLEVAMENTO A FILTRAZIONE		
	condotta di mandata DN 200		
	Materiale collegamento	AISI 304	
	wl sollevamento alla filtrazione	m.s.l.m.	36,00
	Portata di calcolo	m ³ /h	137,5
	(1,25/2)Qm		
	Diametro condotta di mandata DN 200	mm	200
	Lunghezza collegamento	m	48,00
	Lunghezza planimetrica 4 m + 1 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita + Ti passaggio diretto		
	Velocità	m/sec	1,07
	Perdita di carico continua	m	0,429
	Perdita di carico concentrate	m	0,029
	Perdita di carico totale	m	0,459
	Perdita di carico adottata	m	0,500
	collettore di mandata DN 250 PE 100-rc		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	portata di calcolo	m ³ /h	275
	1,25Qm		
	Diametro collettore di mandata DN 250	mm	250
	lunghezza collegamento	m	35,00
	Lunghezza planimetrica 15,00 m + 1 curva + Ti passaggio diretto		
	velocità	m/sec	2,00
	Perdita di carico continua	m	0,699
	Perdita di carico concentrate	m	0,205
	Perdita di carico totale	m	0,903
	Perdita di carico adottata	m	0,950
	Perdita di carico complessiva		1,45
	dislivello geodetico	m	1,83
	Prevalenza pompa	m	3,28

TABELLA
10

COLLEGAMENTO DA FILTRAZIONE A DISINFEZIONE		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
wl pozzetto carico filtrazione	m.s.l.m.	36,80
quota soglia di uscita	m.s.l.m.	36,60
portata di calcolo	m ³ /h	550
2,5Qm		
Larghezza soglia	m	0,5
altezza d'acqua sulla soglia	m	0,2
wl filtrazione	m.s.l.m.	36,5
Larghezza soglia	m	2,5
altezza d'acqua sulla soglia	m	0,1
wl pozzetto scarico filtrazione	m.s.l.m.	36,23
portata di calcolo	m ³ /h	275
1,25Qm		
Diametro collegamento DN 400	mm	400
Lunghezza collegamento	m	30,00
Lunghezza planimetrica 14 m + 2 curva		
Velocità	m/sec	0,78
Perdita di carico continua	m	0,051
Perdita di carico concentrate	m	0,031
Perdita di carico totale	m	0,082
Perdita di carico adottata	m	0,084
wl pozzetto carico disinfezione	m.s.l.m.	36,15
wl disinfezione	m.s.l.m.	36,15
quota soglia uscita della disinfezione	m.s.l.m.	35,90
Larghezza soglia uscita	m	0,75
altezza acqua sulla soglia	m	0,25
wl pozzetto scarico disinfezione	m.s.l.m.	35,75
portata di calcolo	m ³ /h	550
2,5Qm		
Diametro esterno collegamento DN 500	mm	500
Velocità	m/sec	1,00
Altezza di riempimento condotta pendenza 0,5%	%	0,25
wl pozzetto di scarico e sollevamento alla trincee	m.s.l.m.	35,55


TABELLA
11

COLLEGAMENTO SOLLEVAMENTO ALLE TRINCEE (SCARICO SOLLEVATO IN CASO DI NECESSITA')		
condotta di mandata DN 300		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl pozzetto di scarico e sollevamento alla trincee	m.s.l.m.	35,55
portata di calcolo	m³/h	550
2,5Qm		
Diametro condotta di mandata DN 300	mm	300
Lunghezza collegamento	m	66,00
Lunghezza planimetrica 5 m + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita + Ti passaggio diretto		
Velocità	m/sec	1,93
Perdita di carico continua	m	1,075
Perdita di carico concentrate	m	0,095
Perdita di carico totale	m	1,170
Perdita di carico adottata	m	1,170
collettore di mandata DN 560 PE 100-rc		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
portata di calcolo	m³/h	1100
5Qm		
Diametro collettore di mandata DN 560	mm	630
lunghezza collegamento	m	102,50
Lunghezza planimetrica 92 m + 1 curva		
velocità	m/sec	1,60
Perdita di carico continua	m	0,462
Perdita di carico concentrate	m	0,130
Perdita di carico totale	m	0,59
Perdita di carico adottata	m	0,600
Perdita di carico complessiva		1,770
Dislivello geodetico	m	1,95
Prevalenza pompa	m	3,7

TABELLA
12

**COLLEGAMENTO DA POZZETTO DI CARICO FILTRAZIONE A
DISINFEZIONE (BY-PASSANDO LA FILTRAZIONE)**

Materiale collegamento			PE 100-rc	
wl pozzetto carico filtrazione			m	36,26
portata di calcolo 1,25Qm			m³/h	275
Diametro collegamento DN 500			mm	500
Lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 10 m + 2 curve			m	28,00
Velocità			m/sec	0,50
Perdita di carico continua			m	0,016
Perdita di carico concentrate			m	0,019
Perdita di carico totale			m	0,035
wl pozzetto valle disinfezione			m	36,22
portata di calcolo			m³/h	550
2,5Qm				
wl disinfezione			m	36,15
quota soglia uscita della disinfezione			m	35,9
larghezza soglia di uscita			m	0,75
altezza d'acqua sulla soglia			m	0,25
wl pozzetto di scarico disinfezione			m	35,75
Diametro collegamento DN 500			mm	500
Lunghezza collegamento			m	25,50
Lunghezza planimetrica 16,50 m + 1 curva				
velocità			m/sec	1,00
Perdita di carico continua			m	0,054
Perdita di carico concentrate			m	0,026
Perdita di carico totale			m	0,08
Perdita di carico adottata			m	0,100
wl pozzetto di scarico			m	36,65
portata di calcolo			m³/h	1100
5Qm				
Diametro collegamento DN 630			mm	630
lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 7,50			m	7,50
velocità			m/sec	1,26

	POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO E DEL RECAPITO FINALE DEL COMUNE DI SQUINZANO (LE) PROGETTO DEFINITIVO <u>Relazione calcoli idraulici</u>	R.3
		Maggio 2021
		Pagina 24 di 28

	Perdita di carico continua	m	0,019
	Perdita di carico concentrate	m	0,081
	Perdita di carico totale	m	0,10
	Perdita di carico adottata	m	0,100
	wl pozzetto di scarico/sollevamento	m	35,55
	portata di calcolo	m ³ /h	1100
	5Qm		
	Diametro collegamento DN 630	mm	630
	velocità	m/sec	1,26
	pendenza tubazione 0,3%	m/m	0,003
	altezza riempimento tubazione	m/m	0,390

TABELLA 13	DA EQUALIZZAZIONE A DISINFEZIONE DEDICATA (TROPPO PIENO EQUILIZZAZIONE)		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	wl max equalizzazione	m.s.l.m.	35,85
	quota tubo troppo pieno	m	35,35
	wl disinfezione dedicata	m.s.l.m.	35,5
	Portata di calcolo	m ³ /h	1100
	5Qm		
	Diametro esterno collegamento DN 630	mm	630
	lunghezza collegamento	m	119,50
	Lunghezza planimetrica 75,50 m + 4 curva		
	Velocità	m/sec	1,26
	Perdita di carico continua	m	0,299
	Perdita di carico concentrate	m	0,041
	Perdita di carico totale	m	0,339
	Perdita di carico adottata	m	0,350
	wl disinfezione dedicata	m.s.l.m.	35,50

TABELLA 13.1	DA DISINFEZIONE DEDICATA A POZZETTO SCARICO		
	Materiale collegamento	PE 100-rc	
	wl disinfezione dedicata	m.s.l.m.	35,5
	quota tubo troppo pieno	m	34,25
	Portata di calcolo	m ³ /h	1100
	5Qm		
	Diametro esterno collegamento DN 630	mm	630
	lunghezza collegamento	m	17,00
	Lunghezza planimetrica 6 m + 1 curva		
	Velocità	m/sec	1,26
	Perdita di carico continua	m	0,042
	Perdita di carico concentrate	m	0,041
	Perdita di carico totale	m	0,083
	Perdita di carico adottata	m	0,080

TABELLA
14

COLLEGAMENTO SOLLEVAMENTO FANGHI DI RICIRCOLO		
condotta di mandata DN 150		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl sollevamento fanghi di ricircolo	m.s.l.m.	36,60
portata di calcolo	m ³ /h	110
Diametro condotta di mandata DN 150	mm	150
Lunghezza collegamento	m	34,50
Lunghezza planimetrica 6 m + 2 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita		
Velocità	m/sec	1,48
Perdita di carico continua	m	0,792
Perdita di carico concentrate	m	0,056
Perdita di carico totale	m	0,847
Perdita di carico adottata	m	0,850
collettore di mandata DN 160		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
portata di calcolo	m ³ /h	110
Diametro collettore di mandata DN 160	mm	160
Lunghezza collegamento	m	112,50
Lunghezza planimetrica 95,00 m + 5 curva		
velocità	m/sec	1,96
Perdita di carico continua	m	3,038
Perdita di carico concentrate	m	0,098
Perdita di carico totale	m	3,135
Perdita di carico adottata	m	3,150
Perdita di carico complessiva	m	4,000
Dislivello geodetico	m	1,21
Prevalenza pompa	m	5,210
wl selettore anossico	m	37,81

TABELLA
15

COLLEGAMENTO SOLLEVAMENTO MISCELA AREATA		
condotta di mandata DN 300		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl pozzetto scarico ossidazione	m.s.l.m.	37,57
portata di calcolo 2,5Qm	m ³ /h	550
Diametro condotta di mandata DN 300	mm	300
Lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 10 m + 2 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita	m	85,00
Velocità	m/sec	1,93
Perdita di carico continua	m	1,450
Perdita di carico concentrate	m	0,095
Perdita di carico totale	m	1,545
Perdita di carico adottata	m	1,600
collettore di mandata DN 355		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
portata di calcolo 2,5Qm	m ³ /h	550
Diametro collettore di mandata DN 355	mm	355
Lunghezza collegamento Lunghezza planimetrica 45 m + 2 curva	m	57,70
Velocità	m/sec	1,99
Perdita di carico continua	m	0,733
Perdita di carico concentrate	m	0,202
Perdita di carico totale	m	0,935
Perdita di carico complessiva		2,480
Perdita di carico adottata		3,000
dislivello geodetico	m	0,2
Prevalenza pompa	m	3,200
wl selettore anossico	m	37,810

TABELLA
16

COLLEGAMENTO SOLLEVAMENTO FANGHI DI SUPERO		
condotta di mandata DN 80		
Materiale collegamento	AISI 304	
wl pozzetto fanghi	m.s.l.m.	36,60
Portata di calcolo	m ³ /h	15
Diametro condotta di mandata DN 80	mm	80
Lunghezza collegamento	m	23,60
Lunghezza planimetrica 10 m + 2 curva + 1 saracinesca + 1 valvola clapet + 1 Ti unica uscita		
Velocità	m/sec	0,77
Perdita di carico continua	m	0,371
Perdita di carico concentrate	m	0,015
Perdita di carico totale	m	0,386
Perdita di carico adottata	m	0,400
collettore di mandata DN 90		
Materiale collegamento	PE 100-rc	
Portata di calcolo	m ³ /h	15
Diametro collettore di mandata DN 90	mm	90
Lunghezza collegamento	m	50,70
Lunghezza planimetrica 42 m + 4 curva		
velocità	m/sec	0,85
Perdita di carico continua	m	0,765
Perdita di carico concentrate	m	0,036
Perdita di carico totale	m	0,802
Perdita di carico adottata	m	0,800
Perdita di carico complessiva		1,200
dislivello geodetico	m	1
Perdita di carico addensamento	m	5
Prevalenza pompa	m	7,200
Quota sbocco tubazione preispessimento	m	37,80