

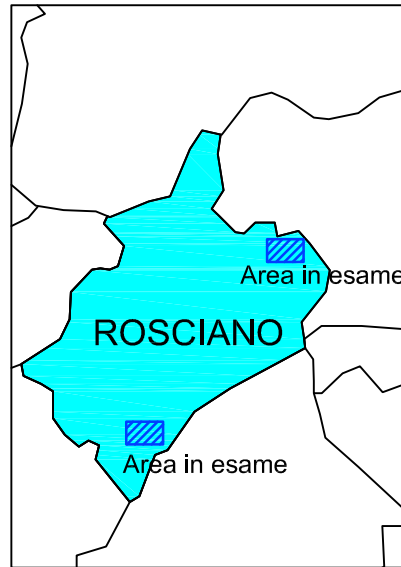


AZIENDA COMPRESORIALE ACQUEDOTTISTICA S.p.A.
SOCIETA' IN HOUSE PROVIDING

REGIONE
ABRUZZO



Comune di Rosciano



INTERVENTO REALIZZAZIONE SISTEMA DEPURATIVO IN LOCALITÀ VILLA OLIVETI E RETE FOGNARIA PER COLLEGAMENTO NUOVO DEPURATORE

PROGETTO ESECUTIVO

Commessa	RELAZIONE DI CALCOLO IDRAULICO	Tavola N°
		C
Data		Scala
		Formato
Agg.		
<p><small>Questo elaborato grafico e tutte le sue informazioni sono strettamente riservate, pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta dei redattori, da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui sono state fornite.</small></p>		<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Dott. Ing. Eraldo Mammarella</p>

RELAZIONE CALCOLO IDRAULICO

Vengono esposti di seguito i principali calcoli utilizzati per definire il profilo idraulico del progetto esecutivo con portate desunte dal progetto definitivo approvato e di seguito riportato nel prospetto riassuntivo .

Utenze totali servite	ab/eq.	3.400
Sistema di fogna		mista
Dotazione idrica	l/ab.d	250
Coefficiente di afflusso in fogna		0,80
Portata giornaliera Qg	mc/d	680
Portata media giornaliera Qm	mc/h	28
Portata di punta max. 2Qm	mc/h	57
Carico organico specifico (BOD5)	gr/ab.d	60
Carico organico giornaliero	kg/g	204
Concentrazione inquinante (Ci) BOD5	mg/l	300
Fosforo pro-capite totale come 'P'	gr/ab/d	1,50
Fosforo totale come 'P'	kg/d	5,10
Fosforo specifico	mg/l	7,50
Azoto pro-capite come 'N'	gr/ab/d	10
Azoto totale come 'N'	kg/d	34,00
Azoto specifico come 'N'	mg/l	50,00
Solidi sospesi pro-capite	gr/ab/d	70
Solidi sospesi totale	Kg/d	238
Solidi sospesi totali specifici	mg/l	350
Portata di pioggia max 5Qm	mc/h	141,67
Portata max biologico 3 Qm	mc/h	85,00
Temperatura minima	°C	12,00
Temperatura massima	°C	25,00

Per la corretta individuazione dei collegamenti oggetto di dimensionamento si farà riferimento alla Tavola di progetto TAV 7.3 3 7.4 , ed alle scelte progettuali confermate nel progetto esecutivo ed esposte nella tavola RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA - PROCESSO DEPURATIVO . TAV B

Collegamento arrivo liquami nuova stazione grigliatura

Sulla linea arrivo liquami a monte della grigliatura e disabbatura aerata , di nuova realizzazione è previsto l'inserimento di uno scolmatore di acque meteoriche a stramazzo laterale , dimensionato

per una portata di pioggia pari a 5 Qm . L'impianto provvederà a trattare una portata massima di 142 mc/h (0,039 mc/s) . In presenza di evento meteorico , la portata massima di 5 Qm verrà sottoposta al trattamento di grigliatura grossolana, e dissabbiatura .

Calcolo di portata di un canale circolare chiuso a pelo libero (PVC –U UNI EN 13476 SN 8 DN/OD 315) formula di Chezy con coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler

Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler

Dati di calcolo

D	<input type="text" value="0,299"/>	m	=	Diametro interno del canale
w	<input type="text" value="43"/>	%	=	Livello percentuale riempimento del canale
i	<input type="text" value="0.005"/>	m/m	=	Pendenza del canale
k	<input type="text" value="120"/>		=	Coefficiente di scabrezza

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Q m³/s = **Portata della condotta**

Lo scaricatore di piena previsto è a sfioratore laterale; esso consiste in una bocca a stramazzo attraverso la quale l'eccesso di portata si riversa nel collettore di piena che va a sfociare nel canale adiacente che recapita al ricettore finale , mentre il resto procede verso le linee di trattamento reflui .

Con utilizzo delle formule sopra riportate si determina l'altezza a cui sezionare la tubazione per consentire il collettamento all'impianto della portata n Qm stabilita . Con adozione di una tubazione in PVC DN 315 , la linea di sfioro è posta a circa 14 cm dal fondo tubo .

FILE IMPIANTO: rosciano sollevamento iniziale 2P+1R 5Qm 142 mc/h

SOLLEVAMENTO - verifica

Per vincere le perdite di carico e la prevalenza geodetica, si predispose una stazione di sollevamento in modo tale che il liquame possa giungere con un carico sufficiente a tutte le sezioni dell'impianto.

Le condizioni da soddisfare nel dimensionamento di un impianto di sollevamento sono:

- a) portata totale delle pompe > portata massima del liquame in ingresso;
- b) tempo massimo di riempimento nel bacino di carico < 30 minuti, allo scopo di evitare la putrefazione;
- c) numero di avviamenti/ora delle pompe < 12 ÷ 15;
- d) velocità del liquame nella tubazione di mandata compreso tra 0.5 e 1.2 m/s.

In input vengono forniti i valori relativi ai seguenti parametri:

- Portata minima notturna, Q_{min} ;
- Portata di punta diurna, Q_{max} ;
- Superficie di base del bacino di sollevamento, A ;
- Tempo di ciclo delle pompe, T_c ;
- Portate effettive delle singole pompe, Q_{pi} ;
- Diametro condotta premente, D ;
- Pressione nominale condotta premente, PN ;
- Dislivello geodetico, $d-Geo$;
- Lunghezza condotta premente, L_p .

Calcolo delle caratteristiche delle pompe e del bacino di carico

Sulla base dei dati forniti in input, è possibile valutare il numero di avviamenti delle pompe per ora secondo la formula:

$$N_{avv/h} [1/h] = 60 / T_c$$

Il tempo massimo di riempimento del bacino di carico risulta invece dalla relazione:

$$TR_{max} [min] = V_{tot} / Q_{min}$$

dove:

V_{tot} = volume totale del bacino di carico [m^3];

Q_{min} = portata minima notturna [m^3/h].

Calcolo delle caratteristiche dimensionali del bacino di carico

Nota la portata elaborata da ciascuna pompa (calcolata considerando le curve caratteristiche di funzionamento delle pompe e del circuito) e noto il tempo di ciclo delle pompe T_c , è possibile stabilire le frazioni di volume del bacino da attribuire a ciascuna di esse.

Detta V_{pi} la frazione del volume del bacino di carico compreso tra la quota d'attacco della pompa (i-1)-esima e la quota d'attacco della pompa i-esima, si ha:

$$V_{pi} [m^3] = Q_{pi} \times T_c \times 60 / 4000$$

dove:

Q_{pi} = portata sollevata dalla pompa i-esima.

Sommando le V_{pi} , si ottiene il volume totale delle pompe:

$$V_p [m^3] = \sum V_{pi}$$

Conseguentemente il livello massimo di azione di ciascuna pompa è dato da:

$$L_1 [m] = V_{p1} / A$$

$$L_i [m] = L_{i-1} + V_{pi} / A \quad \text{con } i = 2-3-4$$

Calcolo delle caratteristiche funzionali della condotta premente

COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore
Progetto Definitivo

La velocità minima nella condotta, corrispondente all'esercizio della sola prima pompa, è data da:

$$v_{\min} \text{ [m/s]} = 4000 \cdot Q_{p1} / (\pi \cdot D^2)$$

La velocità massima nella condotta, corrispondente a tutte le pompe in funzione, è data, invece, da:

$$v_{\max} \text{ [m/s]} = 4000 \cdot Q_{p_{\text{tot}}} / (\pi \cdot D^2)$$

Nella sottostante Tabella vengono riportati i valori dei parametri indagati, distinguendo tra quelli inseriti in input e quelli restituiti in output:

IMPIANTO: rosciano		modalità: VERIFICA		DATA: 22/2/2017	
INPUT			OUTPUT		
Q_{\min} [m ³ /h]	14	Navv/h [1/h]	6		
Q_{\max} [m ³ /h]	142	TRmax [min]	12,73		
Area di base [m ²]	7,2	L1 [m]	0,41		
Tempo di ciclo [min]	10	L2 [m]	0,83		
Q_{p1} [l/s]	19,8	L3 [m]	0,83		
Q_{p2} [l/s]	19,8	L4 [m]	0,83		
Q_{p3} [l/s]	0	$Q_{p_{\text{tot}}}$ [l/s]	39,6		
Q_{p4} [l/s]	0	Vp1 [m ³]	3		
D [mm]	200	Vp2 [m ³]	3		
PN [atm]	10	Vp3 [m ³]	0		
d-Geo [m]	5	Vp4 [m ³]	0		
Lp [m]	15	Vtot [m ³]	5,9		
		v_{\min} [m/s]	0,63		
		v_{\max} [m/s]	1,26		

FILE IMPIANTO: rosciano sollevamento equalizzato

SOLLEVAMENTO - verifica

Per vincere le perdite di carico e la prevalenza geodetica, si predispose una stazione di sollevamento in modo tale che il liquame possa giungere con un carico sufficiente a tutte le sezioni dell'impianto.

Le condizioni da soddisfare nel dimensionamento di un impianto di sollevamento sono:

- e) portata totale delle pompe > portata massima del liquame in ingresso;
- f) tempo massimo di riempimento nel bacino di carico < 30 minuti, allo scopo di evitare la putrefazione;
- g) numero di avviamenti/ora delle pompe < 12 ÷ 15;
- h) velocità del liquame nella tubazione di mandata compreso tra 0.5 e 1.2 m/s.

In input vengono forniti i valori relativi ai seguenti parametri:

- Portata minima notturna, Q_{\min} ;

COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore
Progetto Definitivo

- Portata di punta diurna, Q_{max} ;
- Superficie di base del bacino di sollevamento, A ;
- Tempo di ciclo delle pompe, T_c ;
- Portate effettive delle singole pompe, Q_{pi} ;
- Diametro condotta premente, D ;
- Pressione nominale condotta premente, PN ;
- Dislivello geodetico, $d-Geo$;
- Lunghezza condotta premente, L_p .

Calcolo delle caratteristiche delle pompe e del bacino di carico

Sulla base dei dati forniti in input, è possibile valutare il numero di avviamenti delle pompe per ora secondo la formula:

$$N_{avv/h} [1/h] = 60 / T_c$$

Il tempo massimo di riempimento del bacino di carico risulta invece dalla relazione:

$$TR_{max} [min] = V_{tot} / Q_{min}$$

dove:

V_{tot} = volume totale del bacino di carico [m^3];

Q_{min} = portata minima notturna [m^3/h].

Calcolo delle caratteristiche dimensionali del bacino di carico

Nota la portata elaborata da ciascuna pompa (calcolata considerando le curve caratteristiche di funzionamento delle pompe e del circuito) e noto il tempo di ciclo delle pompe T_c , è possibile stabilire le frazioni di volume del bacino da attribuire a ciascuna di esse.

Detta V_{pi} la frazione del volume del bacino di carico compreso tra la quota d'attacco della pompa (i-1)-esima e la quota d'attacco della pompa i-esima, si ha:

$$V_{pi} [m^3] = Q_{pi} \times T_c \times 60 / 4000$$

dove:

Q_{pi} = portata sollevata dalla pompa i-esima.

Sommando le V_{pi} , si ottiene il volume totale delle pompe:

$$V_p [m^3] = \sum V_{pi}$$

Conseguentemente il livello massimo di azione di ciascuna pompa è dato da:

$$L_1 [m] = V_{p1} / A$$

$$L_i [m] = L_{i-1} + V_{pi} / A \quad \text{con } i = 2-3-4$$

Calcolo delle caratteristiche funzionali della condotta premente

La velocità minima nella condotta, corrispondente all'esercizio della sola prima pompa, è data da:

COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore
Progetto Definitivo

$$v_{\min} \text{ [m/s]} = 4000 \cdot Q_{p1} / (\pi \cdot D^2)$$

La velocità massima nella condotta, corrispondente a tutte le pompe in funzione, è data, invece, da:

$$v_{\max} \text{ [m/s]} = 4000 \cdot Q_{p_{\text{tot}}} / (\pi \cdot D^2)$$

Nella sottostante Tabella vengono riportati i valori dei parametri indagati, distinguendo tra quelli inseriti in input e quelli restituiti in output:

IMPIANTO: rosciano		modalità: VERIFICA		DATA: 22/2/2017	
INPUT			OUTPUT		
Q_{\min} [m ³ /h]	14	$N_{avv/h}$ [1/h]	6		
Q_{\max} [m ³ /h]	84	TRmax [min]	7,33		
Area di base [m ²]	10	L1 [m]	0,17		
Tempo di ciclo [min]	10	L2 [m]	0,34		
Q_{p1} [l/s]	11,4	L3 [m]	0,34		
Q_{p2} [l/s]	11,4	L4 [m]	0,34		
Q_{p3} [l/s]	0	$Q_{p_{\text{tot}}}$ [l/s]	22,8		
Q_{p4} [l/s]	0	V_{p1} [m ³]	1,7		
D [mm]	155	V_{p2} [m ³]	1,7		
PN [atm]	10	V_{p3} [m ³]	0		
d-Geo [m]	4	V_{p4} [m ³]	0		
L_p [m]	10	V_{tot} [m ³]	3,4		
		v_{\min} [m/s]	0,6		
		v_{\max} [m/s]	1,21		

COLLETTORE FOGNARIO DISMISSIONE IMPIANTO IMHOFF SAN NICOLA

RETE FOGNANTE - PARTICOLARITA' TECNICHE

Le condotte fognanti previste nel presente progetto saranno interrate in modo da trovarsi al di sotto delle reti idriche concomitanti, e consentire le pratiche colturali dei terreni attraversati.

Le tubazioni saranno del tipo PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN 8 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Classe di rigidità nominale **SN 8 (kN/m²)**.

I tubi saranno dotati di sistema di giunzione a bicchiere con anello pre-inserito tipo Flex Block (con anima rigida in polipropilene) solidale con la sede del bicchiere. La guarnizione di tenuta dovrà essere realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

I tubi dovranno riportare stampata su almeno una generatrice esterna del tubo, con intervalli di massimo 2 metri, la marcatatura continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401. La marcatatura dovrà contenere le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 13476,
- il diametro nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- la classe di rigidità nominale SN,
- la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
- il marchio di conformità e dell'Ente certificatore (IIP o equivalente)

La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert (marchio IIP o equivalente). La ditta produttrice deve essere inoltre in possesso di certificati di conformità alle norme UNI EN ISO 9002 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciati secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

La tubazione sarà idoneamente rinfiancate in sabbia e ghiaia (La validità della rete che si andrà a realizzare dipende essenzialmente dalla buona esecuzione delle opere di rinfianco delle tubazioni con materiale inerte costipato a regola d'arte).

La parte superiore del cavo sarà rinterrata con materiale misto di cava negli attraversamenti stradali e, dove non occorra, con materiale proveniente dagli scavi eventualmente depositati sull'orlo del cavo.

I ripristini stradali sono previsti in modo da poter riparare i tipi di pavimentazione stradale che verranno interessati dagli scavi.

Per quanto riguarda le opere d'arte si realizzeranno i seguenti manufatti:

- Pozzetti di confluenza e ispezione.

E' previsto l'uso di Pozzetti prefabbricati dim. interne 80x80 .

La copertura sarà sempre in C.A. idoneamente armata per il transito dei mezzi tipici del luogo di installazione e munita di coperchio e telaio in ghisa sferoidale .

- Pozzetto di caduta.

Tali manufatti saranno necessari per il superamento di quote in pendenze elevate, e saranno realizzati con gli stessi criteri di scelta utilizzati per i pozzetti di confluenza e ispezione.

La scelta dei materiali indicati, è dettato oltre che all'esigenza di raccordarsi al materiale esistente, dai seguenti criteri di valutazione:

- 1) Stabilità nel tempo delle condizioni di deflusso (materiale rigido, indeformabile);
- 2) Resistenza all'aggressività (chimica, del refluo fognario, abrasione meccanica etc.)
- 3) Facilità di esecuzione
- 4) Resistenza meccanica
- 5) Velocità di autopulizia
- 6) Tenuta idraulica
- 7) Comportamento statico

La lunghezza complessiva del tracciato del nuovo collettore a gravità è di circa...650 mt, ; è prevista una pendenza minima dello 0,8 % . In considerazione del diametro , si adotta un tubo in PVC , D esterno 250 mm, serie SN 8 kN/mq .

Progettazione condotte di scarico a pelo libero – calcolo del diametro interno

In partenza al collettore è prevista la realizzazione di uno scolmatore acque meteoriche dimensionato per portate maggiori di 6 Qm riferita cautelativamente ad una popolazione servita elevata da 790 a 1000 ab eq .

Utenze totali servite	ab/eq.	1.000
Sistema di fogna		mista
Dotazione idrica	l/ab.d	250
Coefficiente di afflusso in fogna		0,80
Portata giornaliera Qg	mc/d	200
Portata media giornaliera Qm	mc/h	8
Portata di punta max. 6Qm	mc/h	50

Lo scopo del presente dimensionamento che si applica alle condotte di scarico a pelo libero è quello di determinare:

▪ il diametro interno D_i
di un tratto di condotta in cui sono noti:

- la lunghezza L
- la portata Q
- percentuale di riempimento
- la pendenza J
- i valori caratteristici del fluido (temperatura T , densità ρ e viscosità dinamica μ).

Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler

Dati di calcolo

D	<input type="text" value="0.235"/>	m	= Diametro interno del canale
w	<input type="text" value="30"/>	%	= Livello percentuale riempimento del canale
i	<input type="text" value="0.008"/>	m/m	= Pendenza del canale
k	<input type="text" value="120"/>		= Coefficiente di scabrezza

Q m³/s = **Portata della condotta**

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Il Progettista

Ing Eraldo MAMMARELLA