COMUNE DI SAN MICHELE MONDOVI'

REALIZZAZIONE NUOVA RETE FOGNARIA IN LOCALITA' PIANA GATTA

PROGETTO DEFINITIVO

ALLEGATO

1.2

RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO FOGNATURA E I.D.

Il tecnico Incaricato:

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio
Viale Vittorio Veneto, 33 - 12084 Mondovì (CN)
Tel. 0174/552328 Fax 0174/490580
e-mail: alberto@studiofazio.it

Codice: 1038

Scheda: 388

Responsabile Unità Progettazione: Ing. Alberto Fazio	Responsabile dell'attività: Ing. Alberto Fazio
Unità di Progettazione: Ing. Chiara Sciolla	
File: 1038_Rel_Idraulica	

Data: Gennaio 2020

si riservano tutti i diritti di divulgazione e copia del presente documento senza nostra specifica autorizzazione

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio
Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)
tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

INDICE

1) POPOLAZIONE DI PROGETTO ……..…. pag. 1

2) DOTAZIONE IDRICA ……... pag. 2

3) CALCOLO DELLE PORTATE DA SMALTIRE .....……. pag. 2

4) DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IMHOFF .....……. pag. 3

5) DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE .....……. pag. 5

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio
Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)
tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

1. POPOLAZIONE DI PROGETTO

Il P.R.G.C. del Comune di San Michele Mondovì non definisce la popolazione insediabile nell'ambito territoriale servito dalla rete fognaria in progetto.

Mondo Acqua S.p.A. ha fornito, per l'area da servire con la nuova rete fognaria, i dati di consumo riscontrati negli anni 2018 e 2019, riportati nella seguente tabella:

UTENZE SITE IN SAN MICHELE MONDOVI' - LOC. PIANA GATTA

Progr.	**Cod. contratto**	Soggetto Intestatario	**Utenza**	**Indirizzo Utenza**	**Ciclo di Fatturazione**	**Consumi 2018 da bolletta (mc)**	**Consumi 2019 da bolletta (mc)**
1	04311	RAINERI NATALE	000498	VIA NAZIONALE 29	Quadrimestrale	112	67
2	00946	PRATO SILVANA	000828	VIA NAZIONALE 29A	Quadrimestrale	135	34
3	01307	COLLARETA ELISA	000213	VIA NAZIONALE 33	Semestrale	0	0
4	00001	ABBENE GIORGIO	000761	VIA NAZIONALE 35	Semestrale	0	1
5	01395/01	DAZIANO MARILENA	000255	VIA NAZIONALE 37	Quadrimestrale	216	141
6	01399	DAZIANO MARILENA	000787	VIA NAZIONALE 37	Quadrimestrale	121	83
7	04146/01	GARIBALDI MARIA	000342	VIA NAZIONALE 39	Semestrale	68	17
8	01037	GIACCONE PIER BRUNO	000914	VIA NAZIONALE 43	Quadrimestrale	204	130
9	04488	GIACCONE GIUSEPPE	000972	VIA NAZIONALE 45	Quadrimestrale	191	117
10	01468	GARRONE ARIANNA	000332	VIA NAZIONALE 47	Semestrale	42	1
11	04156	GIACCONE FRANCESCO	000350	VIA NAZIONALE 49	Semestrale	0	0
12	04365	ROBALDO EMILIO	000551	VIA NAZIONALE 51	Semestrale	76	22
13	00127	ANSALDI VITO	000116	VIA NAZIONALE 53	Semestrale	2	1
14	04412	SCAVINO EMANUELA	000117	VIA NAZIONALE 55	Quadrimestrale	172	136
						1.339	**750**

Sulla base di un consumo pro-capite di 250 l/ab.gg (corrispondente a 91,25 mc/ab.anno), i consumi riscontrati per le 14 utenze servite sono comparabili a quelli derivanti da un insediamento stabile di circa 10÷15 abitanti equivalenti.
Tenendo in considerazione la fluttuazione delle utenze e la possibilità di futuri recuperi dell'edificato a fini abitativi (e/o espansioni urbanistiche), con conseguente eventuale aumento del carico antropico sull'impianto in progetto, si ritiene opportuno provvedere ad un dimensionamento della rete per 50 utenze di civile abitazione.

Nell'area servita dalla fognatura non sono previsti insediamenti industriali e zootecnici.

Si adotta pertanto una popolazione di progetto di 50 abitanti equivalenti.

2. DOTAZIONE IDRICA

Si ritiene appropriata per il prossimo ventennio una dotazione idrica (da) pari a 300 l/ab gg

3. CALCOLO DELLE PORTATE DA SMALTIRE

Si determina la portata di origine domestica:

$$Qn\ max = \frac{C \times A \times da \times Ps}{b} \quad l/sec$$

Qn max = portata di progetto ora di massimo consumo
C = coefficiente di punta = 1,8
A = coefficiente di afflusso in fogna = 0,8
da = dotazione idrica individuale = 300 l/g/ab
Ps = abitanti equivalenti insediabili nel centro da servire = 50 ab
b = numero di secondi in un giorno = 86400 sec

Ne deriva:

Volume di afflusso giornaliero $V = 0,8 \times 300 \times 50 = 12,00$ *mc/gg*

Portata di afflusso giornaliera media $Qn = 0,8 \times 300 \times 50 / 24 = 0,50$ *mc/h*

Portata di punta oraria $Qn\ max = 1,8 \times 0,8 \times 300 \times 50 / 24 = 0,90$ *mc/h* $= 0,25$ *l/sec*

4. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IMHOFF

Ci si è attenuti ai disposti normativi di:

- ***D.Lgs. 03/04/2006 n. 152, parte 3***
  Prevede che gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2.000 A.E. recapitanti in acque dolci siano sottoposti ad un trattamento appropriato.
- ***Legge Regionale 13/1990 "Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili"***
  Definisce i criteri con cui devono essere gestiti gli scarichi delle pubbliche fognature e gli scarichi definiti civili o ad essi assimilati, fornendo indicazioni in merito alla classificazione degli scarichi, il recapito finale, l'autorizzazione allo scarico ed i limiti di accettabilità.
- ***Delibera del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento del 04/02/1977, allegato 5.***
  Definisce i criteri di dimensionamento tecnico delle vasche biologiche Imhoff

Nella scelta della tipologia del trattamento appropriato ci si è attenuti ai seguenti criteri generali di progettazione:

- ✓ *ubicazione del sito,*
- ✓ *economia di investimento iniziale,*
- ✓ *assenza di costi per energia elettrica,*
- ✓ *minimi costi di conduzione e d'esercizio,*
- ✓ *possibile futura implementazione.*

Considerata la limitatezza degli scarichi, il trattamento ritenuto più idoneo è quello di una semplice sedimentazione con annesso comparto di digestione anaerobica, tipo Imhoff.

Le vasche Imhoff sono impiegate come trattamento primario delle acque nere provenienti da scarichi domestici o assimilabili. Sono costituite da due scomparti sovrapposti ed idraulicamente comunicanti: nel comparto superiore i solidi sedimentabili raggiungono per gravità il fondo del sedimentatore (trattamento meccanico di sedimentazione), che ha una opportuna inclinazione per consentire il passaggio dei fanghi nel comparto inferiore dove avviene la digestione (trattamento biologico di digestione anaerobica fredda).
Ai sensi della Delibera Interministeriale sopra citata, per il dimensionamento del compartimento di sedimentazione della vasca sono richiesti tempi di detenzione di circa 4÷6 ore calcolati sulla portata di punta; come valori medi si richiedono circa 40÷50 l per utente, con una capacità che non dovrebbe essere inferiore a 250÷300 l complessivi, anche per le vasche più piccole.
Per il compartimento del fango invece sono fissati volumi di 100÷120 litri pro capite in caso di almeno 2 estrazioni all'anno, mentre per le vasche più piccole è consigliato adottare 180÷200 litri pro capite, con una estrazione all'anno.

Dati di progetto

Utenti	*50*	*ab/eq*
Portata giornaliera Qdie	*12,0*	*mc/gg*
Portata di punta oraria Qp	*0,9*	*mc/h*

Dimensionamento vasca Imhoff

Volume richiesto per comparto di sedimentazione
0,9 mc/h x 4 h = 3,6 mc = 3.600 l
Volume di progetto adottato 4.070 l

Volume richiesto per comparto di digestione (una estrazione all'anno)
50 a.e x 180 l = 9.000 l
Volume di progetto adottato 10.080 l

L'impianto sarà accessoriato con pozzetti di prelievo campioni a monte e valle, con paratoie e condotta di by-pass per eventuali operazioni di manutenzione.

Voce di capitolato

Vasca biologica tipo Imhoff in polietilene (PE), prodotta in azienda certificata ISO 9001/2008, per installazione interrata, dotata di:

- ✓ *cono di sedimentazione,*
- ✓ *tronchetto di entrata con curva 90° in PVC con guarnizione a tenuta,*
- ✓ *tronchetto di uscita con deflettore a T in PVC con guarnizione a tenuta,*
- ✓ *sfiato per il biogas e chiusini per le ispezioni e gli interventi di manutenzione e spurgo.*
- ✓ *volume utile sedimentatore 4070 lt,*
- ✓ *volume utile digestore 10080 lt,*
- ✓ *lunghezza 5620 mm,*
- ✓ *diametro 2100 mm,*
- ✓ *altezza 2200 mm.*

5. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Nota la portata Qn, si procede quindi al dimensionamento delle canalizzazioni imponendo un riempimento massimo in altezza pari al 70%.

Per la determinazione della portata defluente nei condotti si utilizza la formula di Chezy, valida per il moto uniforme nei canali:

$$Qc = \Omega \times \chi \times (R \times i)^{0.5} = \Omega \times k \times R^{2/3} \times i^{0.5} \quad (mc/sec)$$

ove :
Ω : sezione bagnata (mq),
R : raggio idraulico (m),
k : coefficiente di scabrezza di Gaukler-Strickler ($m^{1/3}$/sec),
i : pendenza del tronco;

Per la rete fognaria nera in oggetto, stante il limitato carico idraulico, il dimensionamento è basato sull'adozione di diametri utili al deflusso maggiori di 200 mm (secondo quanto indicato nella Circolare Ministero LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale – 7 gennaio 1974, n. 11633).

Si prevede l'utilizzo di tubazioni in Polipropilene Alto Modulo (PPHM) a parete piena triplo strato, parete interna ed esterna liscia, di rigidezza circonferenziale SN = 12 KN/m², di diametro esterno 250 mm e diametro utile interno 231 mm.

Si verificano le condizioni di esercizio nelle due tratte a pendenza minima e massima:

Verifica tratta a pendenza minima

- *tubazioni in PPHM SN12, De 250 mm, Di 231 mm*
- *c = 120 $m^{1/3}$/sec,*
- *pendenza minima tubazione 1%,*
- *portata da smaltire Qn max = 1,8 x 0,8 x 300 x 50 / 86400 = 0,25 l/sec,*
- *altezza di riempimento 1,5 cm,*
- *riempimento percentuale 5%,*
- *velocità di scorrimento 0,5 m/sec.*

Verifica tratta a pendenza massima

- _tubazioni in PPHM SN12, De 250 mm, Di 231 mm_
- _c = 120 $m^{1/3}$/sec,_
- _pendenza massima tubazione 57%,_
- _portata da smaltire Qn max = 1,8 x 0,8 x 300 x 50 / 86400 = 0,25 l/sec,_
- _altezza di riempimento 0,5 cm,_
- _riempimento percentuale 2%,_
- _velocità di scorrimento 3,0 m/sec._

Nel seguito si riportano le relative scale di deflusso

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio
Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)
tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

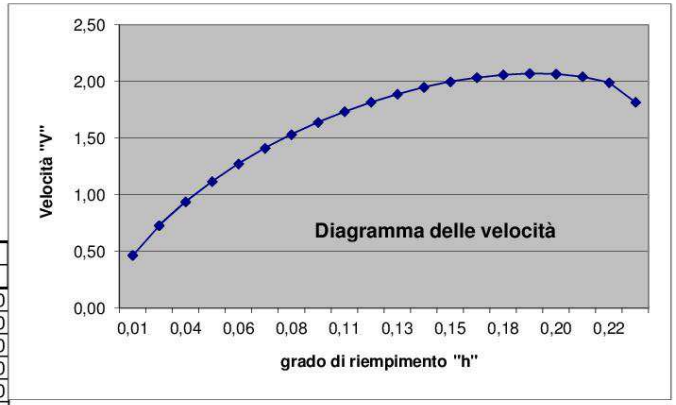
Gauckler-Strickler

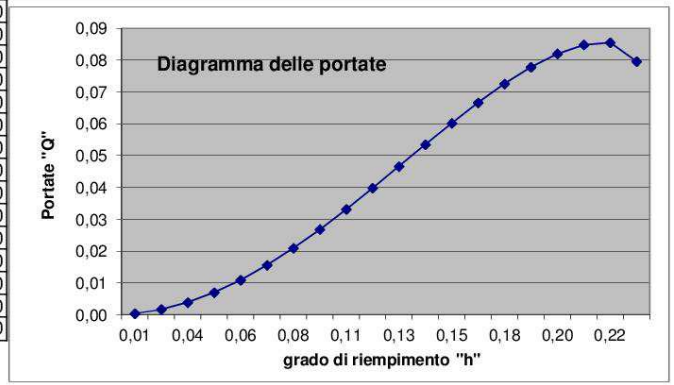
Ks
120,0000

$$V = \chi \sqrt{R \times i}$$
$$Q = V \times A$$
$$\chi = K_s \times R^{1/6}$$

L	Dh	i	r
m	m		m
100,00	1,000	0,0100	0,118

	h	χ	V	Q	V/Vr	Q/Qr	h/r
	m		m/s	mc/s			
1	0,0118	53,3042	0,4672	0,0004	0,2569	0,0048	0,1000
2	0,0236	59,5870	0,7296	0,0017	0,4012	0,0209	0,2000
3	0,0354	63,4822	0,9399	0,0039	0,5168	0,0486	0,3000
4	0,0472	66,3060	1,1186	0,0070	0,6151	0,0876	0,4000
5	0,0590	68,5017	1,2743	0,0109	0,7007	0,1370	0,5000
6	0,0708	70,2761	1,4115	0,0156	0,7761	0,1958	0,6000
7	0,0826	71,7426	1,5331	0,0209	0,8430	0,2629	0,7000
8	0,0944	72,9702	1,6407	0,0268	0,9022	0,3370	0,8000
9	0,1062	74,0035	1,7357	0,0331	0,9544	0,4165	0,9000
10	0,1180	74,8727	1,8187	0,0398	1,0000	0,5000	1,0000
11	0,1298	75,5979	1,8901	0,0466	1,0393	0,5857	1,1000
12	0,1416	76,1929	1,9504	0,0534	1,0724	0,6718	1,2000
13	0,1534	76,6659	1,9992	0,0602	1,0993	0,7564	1,3000
14	0,1652	77,0204	2,0365	0,0666	1,1198	0,8372	1,4000
15	0,1770	77,2549	2,0614	0,0725	1,1335	0,9119	1,5000
16	0,1888	77,3615	2,0728	0,0778	1,1397	0,9775	1,6000
17	0,2006	77,3222	2,0686	0,0820	1,1374	1,0304	1,7000
18	0,2124	77,0983	2,0447	0,0848	1,1243	1,0658	1,8000
19	0,2242	76,5905	1,9914	0,0855	1,0950	1,0745	1,9000
20	0,2360	74,8727	1,8187	0,0796	1,0000	1,0000	2,0000



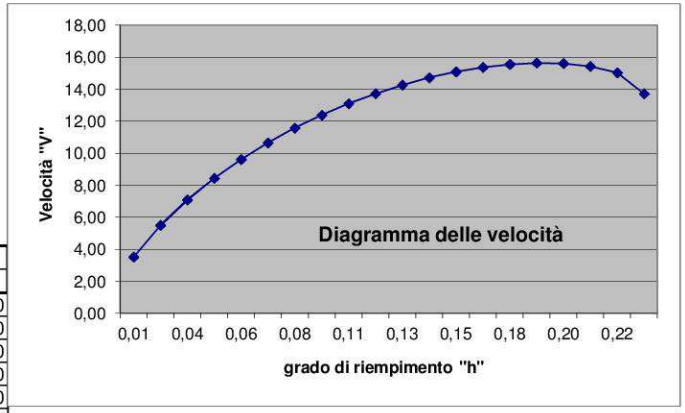
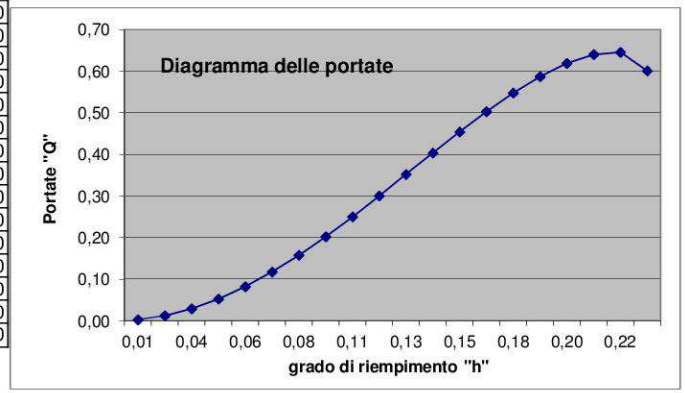


Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio
Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)
tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

Gauckler-Strickler

Ks
120,0000

$$V = \chi \sqrt{R \times i}$$
$$Q = V \times A$$
$$\chi = K_s \times R^{1/6}$$

L	Dh	i	r
m	m		m
100,00	57,000	0,5700	0,118

	h	χ	V	Q	V/Vr	Q/Qr	h/r
	m		m/s	mc/s			
1	0,0118	53,3042	3,5273	0,0029	0,2569	0,0048	0,1000
2	0,0236	59,5870	5,5081	0,0125	0,4012	0,0209	0,2000
3	0,0354	63,4822	7,0958	0,0292	0,5168	0,0486	0,3000
4	0,0472	66,3060	8,4451	0,0526	0,6151	0,0876	0,4000
5	0,0590	68,5017	9,6206	0,0823	0,7007	0,1370	0,5000
6	0,0708	70,2761	10,6567	0,1176	0,7761	0,1958	0,6000
7	0,0826	71,7426	11,5745	0,1579	0,8430	0,2629	0,7000
8	0,0944	72,9702	12,3873	0,2024	0,9022	0,3370	0,8000
9	0,1062	74,0035	13,1040	0,2502	0,9544	0,4165	0,9000
10	0,1180	74,8727	13,7305	0,3003	1,0000	0,5000	1,0000
11	0,1298	75,5979	14,2703	0,3518	1,0393	0,5857	1,1000
12	0,1416	76,1929	14,7249	0,4035	1,0724	0,6718	1,2000
13	0,1534	76,6659	15,0940	0,4543	1,0993	0,7564	1,3000
14	0,1652	77,0204	15,3751	0,5029	1,1198	0,8372	1,4000
15	0,1770	77,2549	15,5632	0,5477	1,1335	0,9119	1,5000
16	0,1888	77,3615	15,6492	0,5871	1,1397	0,9775	1,6000
17	0,2006	77,3222	15,6175	0,6189	1,1374	1,0304	1,7000
18	0,2124	77,0983	15,4374	0,6401	1,1243	1,0658	1,8000
19	0,2242	76,5905	15,0347	0,6454	1,0950	1,0745	1,9000
20	0,2360	74,8727	13,7305	0,6006	1,0000	1,0000	2,0000