

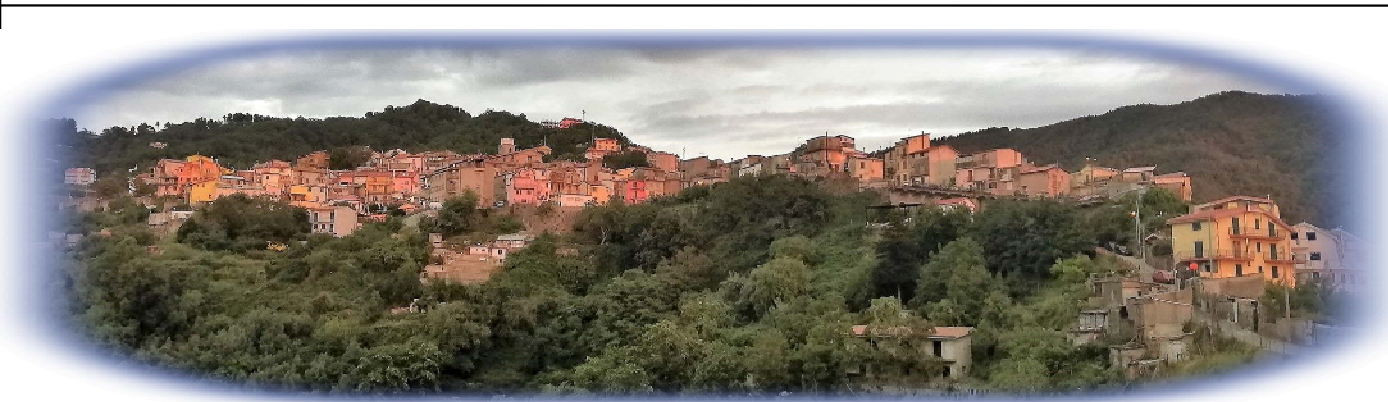


Comune di PENTONE (CZ)

## REGIONE CALABRIA

Decreto Dirigenziale N. 10166 del 17/08/2016 Dipartimento 6 Regione Calabria

Servizi tecnici di Architettura e Ingegneria per Redazione Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Direzione dei Lavori, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione dei lavori di "Completamento della rete di collettamento del capoluogo e Loc. Soppolise e Realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del Comune di Pentone (CZ)  
- CIG: H33H18000000002



## PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO		TITOLO ELABORATO	SCALA
<b>A.03</b>		<b>RELAZIONE IDRAULICA</b>	
FORMATO			DATA
Rev.	Data		Descrizione modifiche
00	12/2019	Prima emissione	

IL Capogruppo / Mandataria: <b>Ing. Giovanni Albanese</b>	IL Mandante <b>Ing. Michelangelo Tarantino</b>	IL RUP: <b>Ing. Rodolfo Anacreonte</b>
IL Mandante <b>Arch. Raffaele Riccelli</b>	IL Mandante <b>Ing. Danilo Serratore</b>	IL Sindaco: <b>Prof. Vincenzo Marino</b>

*PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)*

## **Comune di PENTONE**

(Provincia di Catanzaro)

***PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)***

***Criteria di calcolo del profilo idraulico  
Fognature a gravità ed in pressione nel  
comune di PENTONE (CZ)***

PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)

## CALCOLI IDRAULICI

### RETI FOGNARIE

I calcoli idraulici e le verifiche idrauliche per le reti fognarie (a gravità ed in pressione), vengono eseguiti utilizzando le seguenti formule:

#### CONDOTTE IN PRESSIONE ( ACCIAIO )

Per il calcolo delle condotte in pressione in acciaio si è utilizzata la formula di Fanning:

$$\Delta H = \frac{f \cdot v^2 \cdot L}{2 \cdot g \cdot D}$$

con ( formula di Colebrook, valida per  $N^\circ R_e > 2000$  ):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon / D}{3,71} + \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{f}} \right)$$

dove ( numero di Reynolds ) :  $R_e = \rho \cdot v \cdot D / \mu$

e:

$\Delta H$	= perdita di carico	( m c.l.)
$f$	= fattore di attrito	( adimensionale )
$v$	= velocità	( m/s )
$L$	= lunghezza tubazione	( m )
$\rho$	= densità	( kg / m <sup>3</sup> )
$g$	= accelerazione di gravità	( m/s <sup>2</sup> )
$D$	= diametro tubazione	( m )
$\mu$	= viscosità	( kg / m • s )
$\varepsilon$	= rugosità tubazione	( m )

#### CONDOTTE IN PRESSIONE ( PVC - PEAD ) ( Blasius )

Si ha:

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

dove:

$J$	= cadente piezometrica	( m/m )
$\lambda$	= coefficiente di perdita di carico	
$D$	= diametro interno della condotta	( m )
$Q$	= portata	( mc/s )

PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)

Le perdite di carico localizzate sono state calcolate utilizzando l'espressione:

$$\Delta H = \sum K_i \times \frac{V^2}{2g}$$

curve 90°	K = 0,45
curve 45°	K = 0,25
saracinesca aperta	K = 0,17
valvola ritegno	K = 2,00
imbocco	K = 0,50
sbocco	K = 1,00
derivazione a T	K ≅ 1,75
riduzione	K = 0,50
allargamento	K = 0,50

Il rapporto  $\lambda / D =$  si può ricavare da appositi diagrammi o da tabelle come quella allegata.

Si prende in considerazione la terza colonna della tabella 1 con ( $k = 1 \text{ mm}$ ).

Le perdite di carico continue sono state calcolate utilizzando l'espressione:

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

## STRAMAZZI

Per stramazzi rettangolari si ha:

$$h = \left[ \frac{Q^2}{\mu^2 \cdot L^2 \cdot 2g} \right]^{1/3}$$

con  $h$  = innalzamento sulla soglia ( m )

$Q$  = portata ( mc / sec )

$L$  = larghezza soglia ( m )

$g = 9,8$  ( m / s<sup>2</sup> ) accelerazione di gravità

$\mu = 0,367$  per soglie di cemento liscio di spessore > 20 cm

$\mu = 0,385$  per soglie in lamiera di spessore pari a 3 - 5 mm

per stramazzi a  $V$  ( THOMSON ) si ha:

$$h = \left[ \frac{25 \cdot q^2}{0,41^2 \cdot \text{tg}^2 \alpha / 2 \cdot 32 \cdot 2g} \right]^{1/5}$$

con  $h$  = innalzamento sulla soglia ( m )

$q$  = portata specifica ( mc / sec )

$g = 9,8$  ( m / s<sup>2</sup> ) accelerazione di gravità

$\alpha$  = angolo di apertura della  $V$

*PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)*

ove è  $q = Q / n$  con  $n =$  numero di V sullo stramazzo.

### **CANALI ( rettangolari )**

Per il calcolo dei canali in calcestruzzo di forma rettangolare si usa la formula di Manning

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

in cui  $R = A / P$  ;  $k = 85$  per canali da cassaforma ;  $k = 100$  per canali ben lisciati

$i_f = 5$  per mille = 0,005 ( pendenza di fondo di tutti i canali non circolari )

in definitiva, la formula utilizzata per il calcolo dell'altezza di moto uniforme nei canali rettangolari é:

$$h = \left[ \frac{Q * (b + 2h)^{0,66}}{K * \sqrt{i_f}} \right]^{0,6} * \frac{1}{B}$$

### **CANALI ( trapezoidali )**

Per il calcolo dei canali in calcestruzzo di forma trapezoidale si usa la formula di Bazin

$$V = \frac{87 * (R * i)^{1/2}}{1 + \gamma (R)^{1/2}}$$

dove:

$R =$  raggio idraulico ( m )  
 $i =$  pendenza di fondo  
 $\gamma =$  coeff. di Bazin  $\cong 0,46$

Il valore di  $V$  si ricava per iterazioni successive.

Nota  $V$  si procede come nel caso delle condotte utilizzando però il diametro idraulico  $D_m = S / P$

con:

$S =$  sezione bagnata  
 $P =$  perimetro bagnato

PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)

Tabella 1

Diametro  ( mm )	Coefficiente $\lambda / D$ per una rugosità uguale a:			
	k = 1 mm	k = 0,5 mm	k = 1 mm	k = 2 mm
0.025	1.26	2.00	2.84	
0.030	1.02	1.54	2.00	2.71
0.040	0.700	1.04	1.34	1.80
0.050	0.528	0.78	0.985	1.30
0.065	0.350	0.500	0.615	0.80
0.080	0.290	0.413	0.512	0.660
0.100	0.222	0.310	0.380	0.490
0.125	0.168	0.232	0.284	0.360
0.150	0.133	0.182	0.233	0.280
0.200	0.0935	0.128	0.153	0.190
0.250	0.0710	0.096	0.114	0.141
0.300	0.0573	0.076	0.090	0.110
0.350	0.0475	0.0625	0.0735	0.0900
0.400	0.0400	0.0530	0.0625	0.0758
0.450	0.0351	0.0460	0.0538	0.0650
0.500	0.0308	0.0400	0.0470	0.0566
0.600	0.0245	0.0322	0.0371	0.0477
0.700	0.0206	0.0266	0.0307	0.0368
0.800	0.0175	0.0225	0.0260	0.0310
0.900	0.0151	0.0194	0.0225	0.0267
1.000	0.0134	0.0170	0.0197	0.0234
1.100	0.01163	0.0150	0.01754	0.0209
1.200	0.01040	0.01358	0.01583	0.01875
1.250	0.01020	0.01300	0.01500	0.01770
1.300	0.00946	0.01230	0.01420	0.01676
1.400	0.00878	0.01128	0.01307	0.01535
1.500	0.00827	0.01040	0.01200	0.01400
1.600	0.00737	0.00956	0.01106	0.01310
1.700	0.00694	0.00882	0.01030	0.01235
1.800	0.00655	0.00833	0.00966	0.01110
1.900	0.00605	0.00773	0.00894	0.01040
2.000	0.00586	0.00735	0.00840	0.00980
2.100	0.00538	0.00690	0.00785	0.00928
2.200	0.00513	0.00650	0.00740	0.00881
2.300	0.00491	0.00621	0.00708	0.00834
2.400	0.00466	0.00591	0.00675	0.00791
2.500	0.00453	0.00560	0.00640	0.00745
Gamma di velocità con buona approssimazione	da 1 a 3 m/s	da 1 a 3 m/s	$\geq 1$ m/s	$\geq 0,5$ m/s

PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)

## **CALCOLO DEI DIAMETRI DELLE FOGNATURE A GRAVITA' E DELLE CONDOTTE PREMENTI LOCALITA' CULONI (verifiche idrauliche)**

### **Tratto – (Sollevamento S3 – Pozzetto esistente in via Culoni)**

#### **DATI PORTATE IN INGRESSO**

- Abitanti serviti : 200 A.E.
- Portata media:  $Q_m = 1,67 \text{ mc/h}$
- Portata di punta nera :  $Q_p = 3 Q_m = 5,00 \text{ mc/h}$
- Portata di pioggia:  $Q_{\text{pioggia}} = 5 Q_m = 8,33 \text{ mc/h} = 0,00116 \text{ mc/s}$
- Portata delle pompe:  $Q_{\text{pompe}} = 1,3 \times 5 Q_m = 10,83 \text{ mc/h} = 0,00301 \text{ mc/s}$

#### **DATI DELLE CONDOTTE IMPIEGATE**

##### **Condotta in pressione di progetto**

- Tubazione in PEAD PE100 FPA 16 del  $De = 110 \text{ mm}$
- Lunghezza condotta  $L = 144 \text{ m}$
- Diametro interno della condotta premente  $Di = 90 \text{ mm}$
- Area della sezione :  $Ac = 0,0064 \text{ mq}$
- Dislivello geodetico  $\Delta H_g = 16,00 \text{ m}$
- Portata massima = portata delle pompe installate nel sollevamento =  $10,83 \text{ mc/h} = 0,003 \text{ mc/sec}$
- Velocità in condotta a  $Q_{\text{max}}$  :  $V_{\text{max}} = Q_{\text{max}}/Ac = 0,469 \text{ m/sec}$  (un pò bassa ma comunque idonea)
- Perdite totali (distribuite + localizzate) =  $\Delta H_t = 2,00 \text{ m}$
- Prevalenza delle pompe  $\Delta H_p = \Delta H_g + \Delta H_t = 18,00 \text{ m}$

##### **Condotta a gravità di progetto**

- Tubazione in PEAD Corrugato del  $De = 250 \text{ mm}$
- Pendenza della condotta  $1,011 \%$
- Grado di riempimento di verifica:  $r = 0,30$

Con un grado di riempimento pari a  $r = 0,30$  ed una pendenza media del  $i = 1,011 \%$  potrà essere convogliata una portata reflua pari a  $Q_{\text{massima}} = 38,05 \text{ mc/h} \gg 10,83 \text{ mc/h}$  (verifica più che soddisfatta).

*PROGETTO DEFINITIVO: Completamento della rete di collettamento del capoluogo e loc. Scoppolise e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a fanghi attivi da 2.200 A.E. in loc. Valle dei Mulini del comune di Pentone (CZ)*

## **VERIFICA TUBAZIONI DEL DEPURATORE**

Le condotte a gravità di arrivo all'impianto di depurazione e di uscita dall'impianto sono esistenti e già verificate. Idraulicamente sono idonee a reggere il carico idraulico di progetto.