

COMUNE DI VALMONTONE

(Provincia di Roma)

Via Nazionale,5 - C.A.P. 00038

Tel. +39 06 959901

C.F. 02512330586

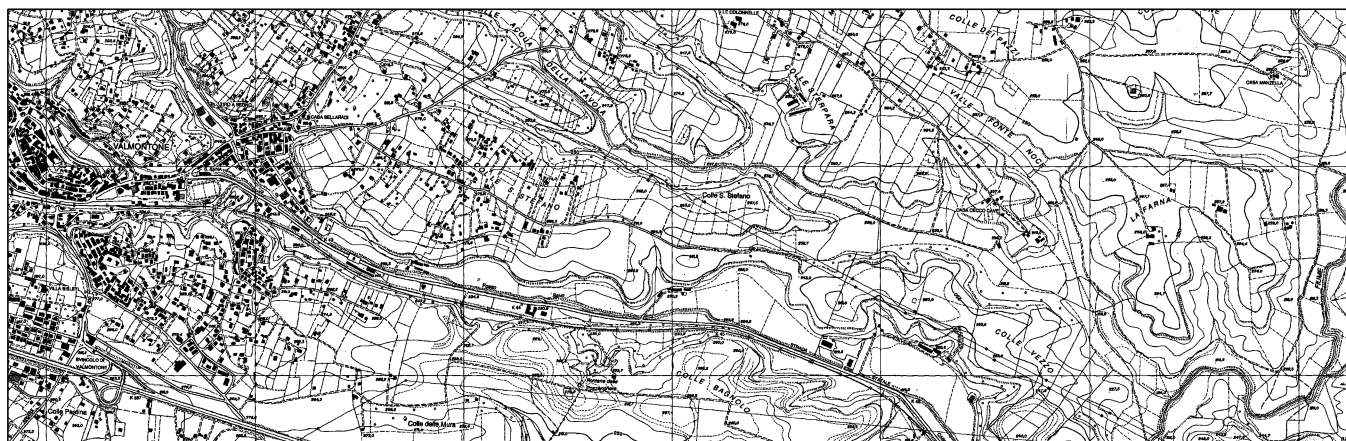
www.comune.valmontone.rm.gov.it

Fax. +39 06 9598412

urp@comune.valmontone.rm.gov.it

protocollo@cert.comune.valmontone.rm.it

Lavori di REALIZZAZIONE DI COLOMBARI PRESSO IL CIMITERO COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

Il R.U.P.	Il Progettista Ing. Stefania De Grandis	
PROGETTO DEGLI IMPIANTI	ELABORATO	SCALA
CALCOLO IDRAULICO FOGNATURA ACQUE CHIARE	TAV.09/I-01	DATA GENNAIO 2017

Ing. Stefania De Grandis
via Monte di casa n°5, San Cesareo, 00030 (Rm)
tel/fax 06/9588729
degrandis.stefania@gmail.com s.degrandis@pec.ording.roma.it

PREMESSA

I lavori di ampliamento riguardano l'esecuzione di due blocchi loculi da realizzarsi nel cimitero comunale di Valmontone.

Il primo blocco, denominato "Intervento 1/A", verrà realizzato in aderenza all'edificio esistente nella zona d'ingresso a valle del Cimitero.

Il secondo blocco, denominato "Intervento 3", verrà realizzato in aderenza all'edificio esistente nella zona d'ingresso dell'area storica del cimitero.

Il presente progetto prevede la realizzazione di collettori fognari per lo smaltimento delle acque meteoriche. In corrispondenza dell'area interessata dalla costruzione dei nuovi colombari, le acque piovane afferenti all'area stessa verranno raccolte e convogliate all'interno delle aree di proprietà comunale e nel collettore comunale esistente.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata eseguita nel rispetto e/o con riferimento alle prescrizioni contenute nelle seguenti disposizioni normative:

1. Legge 05.03.1990 n°46 - Norme per la sicurezza gli impianti;
2. D.M. LL.PP. 12.12.1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
3. D.M. 21.01.1981 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, e successive integrazioni;
4. Circol. Min. LL.PP. 20.03.1986 n°27291 - Istruzioni relative alla normativa sulle tubazioni;
5. Legge reg.le 15.09.1982 n°41 e Legge Reg.le 19.05.1983 n°34
6. Legge 10.05.1976 n°319
7. D.lgs. 30.04.1992 n°285: Nuovo Codice della Strada e successive integrazioni;
8. D.lgs. 626/94 e D.lgs. 494/96 e successive integrazioni;
9. Norme UNI:
 - UNI 744 EN 1401-1: tubi e raccordi in PVC per condotte di scarico interrate di PVC non in pressione (tipi, dimensioni e requisiti)
 - UNI ISO/TR-7473: tubi e raccordi in PVC rigido – resistenza chimica nei confronti dei fluidi
 - ISO/DTR 7073: raccomandazioni per la posa di condotte interrate di PVC
 - ISO/TC 138/1602: tubi di plastica non a pressione, metodi di calcoli per tubi flessibili interrati

10. "Raccomandazioni per il calcolo e l'installazione di condotte di PVC rigido e di scarichi industriali interrati" edite dall'IIP
11. DIN 16961, parti 1 e 2
12. DIN 16566, parti 1 e 2
13. CEN/TC 155 WI 011
14. ISO/EN 9969
15. ASTM F892-84.

DESCRIZIONE INTERVENTO PROGETTUALE

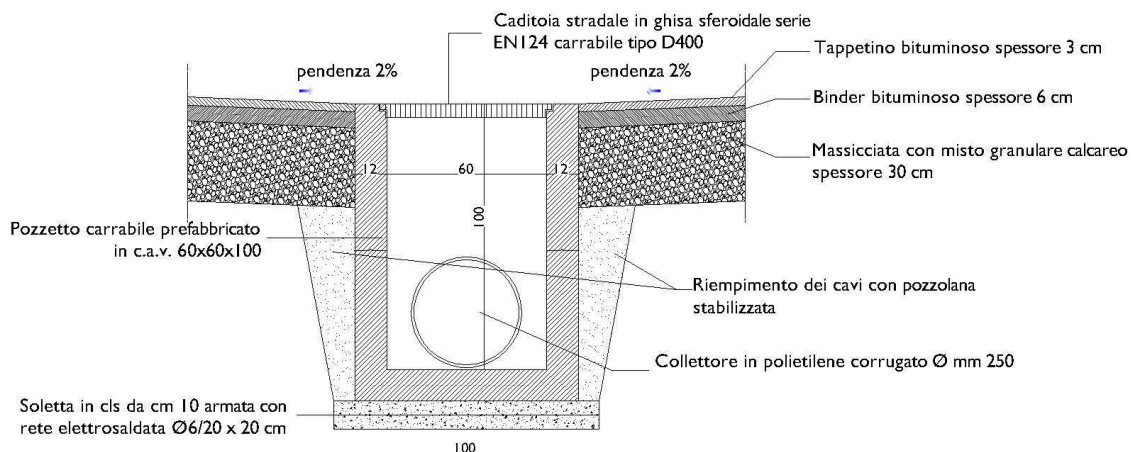
La sezione da attribuire ad un pluviale che parte dalla copertura di un edificio è determinata dalla superficie del tetto piano (ovvero della proiezione su piano orizzontale delle falde) che su essa converge. In Italia è uso attribuire alle pluviali una sezione netta di **1 cm² per ogni 3 m² di copertura.**

Quando i percorsi verticali delle pluviali sono rilevanti, alla base delle colonne possono realizzarsi urti, soprapressioni e fenomeni elastici che producono rumori, con pericoli di rotture o comunque di rapida usura. In tali punti sono stati predisposti dei pozzetti con funzione di ammortizzatori.

I pozzetti in calcestruzzo saranno del tipo retinati, prefabbricati in cemento armato vibrocompresso e non diaframmati delle dimensioni 60x60x60 cm con caditoia in cls non carrabile; per i pozzetti sull'area carrabile frontale all'ingresso loculi per il parcheggio feretri vengono, invece, scelti quelli di dimensioni 60x60xh= 100, in cls armato vibrocompresso con caditoia in ghisa di tipo carrabile D400.

PARTICOLARE 1 - POZZETTO ACQUE CHIARE SU STRADA

scala 1:20



La rete fognaria sarà realizzata con tubazioni in PE-AD, polietilene ad alta densità, di tipo corrugato coestruso a doppia parete per condotte di scarico interrate non in pressione, conformi al progetto di norma Europea PrEN 13476/1 e UNI 10968/1 tipo B , e munite di marchio di conformità IIP o equipollente, controllate secondo gli standards Europei ISO 9001/2000, complete di manicotto o bicchiere in PEAD e guarnizione elastomerica a labbro, con classe di rigidità 4 kN/mq .

CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI STRUTTURATE IN POLIETILENE PER FOGNATURE

Collettori

Le tubazioni strutturate in polietilene per fognature rientrano nell'ambito delle tubazioni elastiche, in quanto caratterizzate da un grado di deformabilità superiore a quella del terreno circostante.

Tali tubazioni sono realizzate in polietilene, un materiale che presenta le caratteristiche note di tutte le resine termoplastiche; le tubazioni risultano pertanto:

- altamente resistenti all'aggressione chimica da parte dei liquidi trasportati e dei terreni di sedime
- elevata resistenza all'azione elettrochimica e termica
- inattaccabilità all'azione biochimica di muffe, enzimi, insetti, ecc.
- lisce all'interno sufficientemente per non favorire l'ancoraggio sul fondo di sedimenti e, quindi, facili ostruzioni od incrostazioni
- dure quanto basta per preservarle dall'abrasione dei corpi solidi rotolanti al loro interno sotto l'azione di trascinamento delle acque.

Per tali tubazioni, in particolare, si possono evidenziare le seguenti caratteristiche principali:

Condizioni di impiego

- elevato spessore del ricoprimento del terreno, misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo
- traffico stradale pesante (18 ton/asse)
- trincea larga e stretta

Tenuta idraulica

Le tubazioni strutturate in polietilene presentano una buona resistenza alla pressione interna, soprattutto se si utilizza il collegamento con saldatura. In particolare abbiamo.

- pressione idrostatica interna fino a 0.5 bar
- pressione idrostatica esterna fino a 5 bar
- deformazione diametrale del tubo fino al 5% del diametro

Caratteristiche meccaniche

- Tensione ammissibile a 20° C e 50 anni: 5 N/mm²
- Modulo di elasticità a 20° C e 50 anni: 150 N/mm²

Dilatazioni lineari

Il coefficiente di dilatazione termica del polietilene $1,7 - 2 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Il coefficiente di dilatazione apparente per i tubi strutturati risulta pari a $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Si è rilevato che a -10°C ed a $+70^{\circ}\text{C}$ lo scostamento dal valore iniziale a temperatura ambiente non supera il +/- 0,5%.

Imputrescibilità

Il polietilene è un materiale totalmente imputrescibile.

Resistenza chimica

Il polietilene è particolarmente resistente all'attacco chimico sia delle acque di scarico, sia dei gas della fognatura. Le sostanze acide (fino a pH 2) od alcaline (fino a pH 12) normalmente presenti nel terreno o nei fertilizzanti concentrati non hanno alcun effetto sul materiale, purché la durata e la temperatura siano quelle dei normali scarichi degli elettrodomestici in uso.

Resistenza all'abrasione

Tra i materiali normalmente impiegati nelle fognature, il polietilene è tra i materiali con più elevata resistenza all'abrasione di particelle solide come sabbia o ghiaia.

Resistenza biologica

Tutti i tubi per fogna, dopo un po' di tempo presentano al loro interno la formazione di alghe o fango. I tubi di polietilene offrono da questo punto di vista una migliore resistenza alla formazione di tali depositi, rispetto agli altri materiali tradizionali. Le alghe ed i batteri presenti nelle acque di scarico non hanno alcun effetto su i tubi in polietilene.

Affidabilità

Il polietilene è un materiale molto affidabile nelle sue caratteristiche idrauliche e nel comportamento in condizioni interrate.

Rugosità idraulica

Le superfici interne dei tubi e dei raccordi sono lisce.

CALCOLO IDRAULICO INTERVENTO 1/A

Per ragioni legate essenzialmente alle caratteristiche di manutenibilità, i collettori sono costituiti da tubazioni circolari, di diametro netto proporzionato in funzione del numero di pluviali che in essi cadono e della pendenza realizzabile, che in nessun caso deve risultare inferiore all'1%.

Calcolo Pluviale

- Superficie copertura circa mq 54,00
- Sezione pluviale ammissibile: $\text{mq. } 54,00 : 3 = \text{cm}^2 \text{ } 18.$
- Sezione pluviale di progetto $2 \text{ } \varnothing 80: 2 \times 4 \times 4 \times 3,14 = \text{cm}^2 \text{ } 100,48 > 18.$

Il convogliamento delle acque meteoriche del pluviale al collettore fognario principale, avverrà per mezzo di tubazione in PVC, Ø 125 – tipo pesante – serie 302.

Calcolo collettore principale

Il collettore principale è stato calcolato per l'intervento in oggetto e per i futuri ampliamenti previsti nel progetto preliminare approvato.

Il collettore fognario con maggior carico drena una superficie impermeabile valutata in misura pari a circa 750 mq.

La quantità di acqua determinante per il dimensionamento delle condotte pluviali dipende dai seguenti fattori:

- 1) dall'intensità pluviometrica (i.p), che varia da regione a regione ed è espressa in cm/ora/m
- 2) dalla totalità delle superfici esposte (s.e) alla pioggia, determinata mediante proiezione orizzontale;
- 3) dalla pendenza e dalla natura delle superfici esposte, espressa dal coefficiente di riduzione K (tabellato). Quest'ultimo viene interpretato come un coefficiente di ritardo allo

scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto alla bocchetta di captazione, dovuto alla rugosità e/o al potere assorbente delle superfici esposte alla pioggia.

La formula di calcolo è la seguente:

$$\text{Portata d'acqua (l/s)} = i.p(l/s/m^2) \times s.e(m^2) \times K$$

Genere di superficie esposta	K coefficiente di esposizione
• Per tetti inclinati con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico • Per tetti piani con materiale plastico o simili	1,00
• Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile • Piazzali, viali con rivestimento duro	0,80
• Tetti piani con rivestimento in ghiaia • Piazzali, viali con ghiaietto o simile	0,60
• Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,30

La portata di acque meteoriche può essere, quindi, assunta pari a :

$$Q_s = 0,04 \text{ l/sec mq} \times 750 \text{ mq} \times 0,80 = 24,00 \text{ l/sec} = 0,024 \text{ mc/sec}$$

da cui risulta che, con pendenza non inferiore all' 1,00%, le tubazioni con diametro pari a 250 mm sono in grado di smaltire portate pari a quella massima prevedibile (0,026 mc/sec) con un indice di riempimento del 60% e con velocità di 1,47 m/sec. conformi alle indicazioni normative in quanto inferiori al valore di 7,00 m/sec.

N°	Calcolo portata per pendenza						0,0100		0,0050		0,0150	
	Y (m)	φ (rad)	A (mq)	%	R (m)	Q/ā (mc/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)
0	0,00000	0,0000	0,0000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
1	0,01050	0,9021	0,0006	0,050	0,0068	0,0015	0,000	0,226	0,000	0,160	0,00	0,28
2	0,02100	1,2870	0,0018	0,100	0,0133	0,0071	0,001	0,393	0,001	0,278	0,00	0,48
3	0,03150	1,5908	0,0033	0,150	0,0195	0,0173	0,002	0,531	0,001	0,375	0,00	0,65
4	0,04200	1,8546	0,0049	0,200	0,0253	0,0320	0,003	0,650	0,002	0,459	0,00	0,80
5	0,05250	2,0944	0,0068	0,250	0,0308	0,0510	0,005	0,754	0,004	0,533	0,01	0,92
6	0,06300	2,3186	0,0087	0,300	0,0359	0,0739	0,007	0,845	0,005	0,598	0,01	1,04
7	0,07350	2,5322	0,0108	0,350	0,0406	0,1001	0,010	0,926	0,007	0,655	0,01	1,13
8	0,08400	2,7389	0,0129	0,400	0,0450	0,1291	0,013	0,998	0,009	0,706	0,02	1,22
9	0,09450	2,9413	0,0151	0,450	0,0489	0,1604	0,016	1,061	0,011	0,750	0,02	1,30
10	0,10500	3,1416	0,0173	0,500	0,0525	0,1938	0,019	1,116	0,014	0,789	0,02	1,37
11	0,11550	3,3419	0,0195	0,550	0,0556	0,2272	0,023	1,164	0,016	0,823	0,03	1,43
12	0,12600	3,5443	0,0217	0,600	0,0588	0,2612	0,026	1,204	0,018	0,851	0,03	1,47
13	0,13650	3,7510	0,0238	0,650	0,0605	0,2945	0,029	1,236	0,021	0,874	0,04	1,51
14	0,14700	3,9646	0,0259	0,700	0,0622	0,3264	0,033	1,260	0,023	0,891	0,04	1,54
15	0,15750	4,1888	0,0279	0,750	0,0634	0,3558	0,036	1,277	0,025	0,903	0,04	1,56
16	0,16800	4,4286	0,0297	0,800	0,0639	0,3815	0,038	1,284	0,027	0,908	0,05	1,57
17	0,17850	4,6924	0,0314	0,850	0,0637	0,4021	0,040	1,281	0,028	0,906	0,05	1,57
18	0,18900	4,9962	0,0328	0,900	0,0626	0,4156	0,042	1,266	0,029	0,895	0,05	1,55
19	0,19950	5,3811	0,0340	0,950	0,0602	0,4183	0,042	1,231	0,030	0,870	0,05	1,51

CALCOLO IDRAULICO INTERVENTO 3

Per ragioni legate essenzialmente alle caratteristiche di manutenibilità, i collettori sono costituiti da tubazioni circolari, di diametro netto proporzionato in funzione del numero di pluviali che in essi cadono e della pendenza realizzabile, che in nessun caso deve risultare inferiore all'1%.

Calcolo Pluviale

- Superficie copertura circa mq 40,00 : 2 = MQ. 20,00
- Sezione pluviale ammissibile: mq. 20,00 : 3 = cm² 7
- Sezione pluviale di progetto Ø 80 : 4x4x3,14 = cm² 50>7

Il convogliamento delle acque meteoriche del pluviale al collettore fognario principale, avverrà per mezzo di tubazione in PVC, Ø 100 – tipo pesante – serie 302.

Calcolo collettore principale

Il collettore principale è stato calcolato per l'intervento in oggetto e per eventuali futuri ampliamenti.

Il collettore fognario con maggior carico drena una superficie impermeabile valutata in misura pari a circa 750 mq.

La quantità di acqua determinante per il dimensionamento delle condotte pluviali dipende dai seguenti fattori:

- 1) dall'intensità pluviometrica (i.p), che varia da regione a regione ed è espressa in cm/ora/m
- 2) dalla totalità delle superfici esposte (s.e) alla pioggia, determinata mediante proiezione orizzontale;
- 3) dalla pendenza e dalla natura delle superfici esposte, espressa dal coefficiente di riduzione K (tabellato). Quest'ultimo viene interpretato come un coefficiente di ritardo allo scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto alla bocchetta di captazione, dovuto alla rugosità e/o al potere assorbente delle superfici esposte alla pioggia.

La formula di calcolo è la seguente:

$$\text{Portata d'acqua (l/s)} = \text{i.p(l/s/m}^2\text{)} \times \text{s.e(m}^2\text{)} \times \text{K}$$

Genere di superficie esposta	K coefficiente di esposizione
• Per tetti inclinati con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico • Per tetti piani con materiale plastico o simili	1,00
• Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile • Piazzali, viali con rivestimento duro	0,80
• Tetti piani con rivestimento in ghiaia • Piazzali, viali con ghiaietto o simile	0,60
• Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,30

La portata di acque meteoriche può essere, quindi, assunta pari a :

$$Q_s = 0,04 \text{ l/sec mq} \times 750 \text{ mq} \times 0,80 = 24,00 \text{ l/sec} = 0,024 \text{ mc/sec}$$

da cui risulta che, con pendenza non inferiore all' 1,00%, le tubazioni con diametro pari a 250 mm sono in grado di smaltire portate pari a quella massima prevedibile (0,026 mc/sec) con un indice di

riempimento del 60% e con velocità di 1,37 m/sec. conformi alle indicazioni normative in quanto inferiori al valore di 7,00 m/sec.

N°	Calcolo portata per pendenza						0,0100		0,0050		0,0150	
	Y (m)	ϕ (rad)	A (mq)	%	R (m)	Q/āi (mc/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)	Q (mc/sec)	V (m/sec)
0	0,00000	0,0000	0,0000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
1	0,01050	0,9021	0,0006	0,050	0,0068	0,0015	0,000	0,226	0,000	0,160	0,00	0,28
2	0,02100	1,2870	0,0018	0,100	0,0133	0,0071	0,001	0,393	0,001	0,278	0,00	0,48
3	0,03150	1,5908	0,0033	0,150	0,0195	0,0173	0,002	0,531	0,001	0,375	0,00	0,65
4	0,04200	1,8546	0,0049	0,200	0,0253	0,0320	0,003	0,650	0,002	0,459	0,00	0,80
5	0,05250	2,0944	0,0068	0,250	0,0308	0,0510	0,005	0,754	0,004	0,533	0,01	0,92
6	0,06300	2,3186	0,0087	0,300	0,0359	0,0739	0,007	0,845	0,005	0,598	0,01	1,04
7	0,07350	2,5322	0,0108	0,350	0,0406	0,1001	0,010	0,926	0,007	0,655	0,01	1,13
8	0,08400	2,7389	0,0129	0,400	0,0450	0,1291	0,013	0,998	0,009	0,706	0,02	1,22
9	0,09450	2,9413	0,0151	0,450	0,0489	0,1604	0,016	1,061	0,011	0,750	0,02	1,30
10	0,10500	3,1416	0,0173	0,500	0,0525	0,1938	0,019	1,116	0,014	0,789	0,02	1,37
11	0,11550	3,3419	0,0195	0,550	0,0556	0,2272	0,023	1,164	0,016	0,823	0,03	1,43
12	0,12600	3,5443	0,0217	0,600	0,0583	0,2612	0,026	1,204	0,018	0,851	0,03	1,47
13	0,13650	3,7510	0,0238	0,650	0,0605	0,2945	0,029	1,236	0,021	0,874	0,04	1,51
14	0,14700	3,9646	0,0259	0,700	0,0622	0,3264	0,033	1,260	0,023	0,891	0,04	1,54
15	0,15750	4,1888	0,0279	0,750	0,0634	0,3558	0,036	1,277	0,025	0,903	0,04	1,56
16	0,16800	4,4286	0,0297	0,800	0,0639	0,3815	0,038	1,284	0,027	0,908	0,05	1,57
17	0,17850	4,6924	0,0314	0,850	0,0637	0,4021	0,040	1,281	0,028	0,906	0,05	1,57
18	0,18900	4,9962	0,0328	0,900	0,0626	0,4156	0,042	1,266	0,029	0,895	0,05	1,55
19	0,19950	5,3811	0,0340	0,950	0,0602	0,4183	0,042	1,231	0,030	0,870	0,05	1,51