

# COMUNE DI VALSAMOGGIA

intervento

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA  
AMBITO APS.Mi 2 INCLUSO NEL POC (2018-2023)  
SCHEDA N. 40 MARTIGNONE-3 VIA TOMBETTO,  
LOCALITA' CREPELLANO.

spazio riservato  
all'Ufficio Tecnico

tavola

11e

oggetto dell'elaborato

VASCA DI LAMINAZIONE DEL RIO CARPINETA:  
RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA ED IDRAULICA

scala

data

NOVEMBRE 2021

aggiornamenti  
GIUGNO 2022

Proprietà:

FA.TA. RICAMBI S.p.A.  
Via Chiesaccia n° 5  
Loc. Crespellano-Valsamoggia (BO)

Proprietà:

FUGAZZARO SILVANO  
Via Emilia n° 214  
Anzola dell'Emilia (BO)

**EUREKA  
PROJECT  
STUDIO ASSOCIATO**  
Via Confortino, 22 - Località Crespellano  
40053 Comune di Valsamoggia (BO)

progettisti:

Arch. ADRIANA MACCAFERRI

Geom. FRANCO RONCAGLIA

progettista reti fognarie:

Dott. Ing. CARLO BAIETTI

*Carlo Baietti*



REV. 1

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLA SEZIONE DEL RIO CARPINETA E DEL MANUFATTO SCATOLARE DI PROGETTO DIM. 250X200 .....</b>	<b>4</b>
	3.1.1 Formula adottata .....	4
	3.1.2 Sezione del Rio Carpineta .....	4
	3.1.3 Manufatto scatolare di progetto dim. 250x200 cm .....	7
<b>3.2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLA SOGLIA DI SFIORO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE.....</b>	<b>8</b>
	3.2.1 Formula adottata .....	8
	3.2.2 Risultati .....	9
<b>3.3</b>	<b>CALCOLO DEL TEMPO DI SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE.....</b>	<b>9</b>

## **1 PREMESSA**

Nell' "Aggiornamento e completamento dello studio generale di verifica idraulica ad adeguamento della rete di fognatura comunale esistente e degli ampliamenti necessari per effetto dei futuri apporti dovuti alle previsioni del nuovo PRG", redatto nel Luglio 2004, era stato previsto, per quanto riguarda le acque bianche dei due comparti ex D4.2 e ex D3.1, ubicati rispettivamente a Sud ed a Nord di Via Tombetto, il recapito nel Rio Carpineta previo accumulo in due vasche di laminazione interne ai Comparti stessi, rispettivamente di 670 e 1250 m<sup>3</sup>.

In accordo con il Servizio Tecnico Bacino Reno della Regione Emilia Romagna e l'ex Consorzio di Bonifica Reno-Palata, ora Bonifica Renana, era stata prevista la realizzazione di un'unica vasca di laminazione del volume utile di 2300 m<sup>3</sup> ubicata in un'area al di fuori dei comparti, in sinistra idraulica del Rio Carpineta, a Nord di Via Tombetto ed immediatamente a Sud del tratto coperto con un manufatto scatolare dim. 250x200 cm.

Ora, con l'attuazione del nuovo comparto in oggetto, l'ubicazione della vasca viene spostata più a nord in sinistra dello scolo coperto, in un'ampia area verde accessibile dalla via Tombetto.

Inoltre viene prevista la copertura di un ulteriore tratto del rio Carpineta a monte del tratto coperto esistente, per una lunghezza di circa 25 mt, con un manufatto scatolare delle dimensioni di 250x200 cm.

Con la presente relazione vengono illustrate le opere di progetto.

## 2 DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

In base a quanto previsto nelle Norme del “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Bacino Torrente Samoggia” all’art. 24, (controllo sugli apporti d’acqua) “*al fine di non incrementare gli apporti e di favorire il riuso di tale acqua ....., i Comuni prevedono nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, la realizzazione di vasche di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 mc per ogni ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto*”.

L’esatto dimensionamento della vasca di laminazione è ovviamente legato alla precisa quantificazione delle superfici impermeabilizzate.

Nella seguente tabella sono riportati i volumi necessari per ogni comparto di futura realizzazione, in particolare è stato considerato che il volume specifico per le aree a verde sia pari a 250 m<sup>3</sup>/ha.

Comparto		Superficie Territoriale [ha]	Volume specifico [m <sup>3</sup> /ha]	Volume necessario [m <sup>3</sup> ]
Ex D3.1	Superfici impermeabilizzate	2,820	500	1410
	Verde pubblico compatto	0,604	250	151
Ex D4.2		1,487	500	744
Volume Totale				2305
<b>Volume Totale in cifra tonda</b>				<b>2300</b>

## 3 ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO

Con riferimento alle Tavole di progetto allegate, le opere previste sono:

- 1) Realizzazione di un ampio scavo di sbancamento per la vasca di laminazione del volume utile di circa 2.500 mc con un franco di sicurezza di 50 cm ed altezza utile pari a circa  $H_u = 1$  m, pendenza del fondo pari a circa lo 0,2 % e con pendenza delle sponde pari a 1/2,5;
- 2) Realizzazione con terreno proveniente dagli scavi di arginature della vasca e della pista di manutenzione della larghezza di ml. 5,00 la cui quota in sommità sarà superiore rispetto alla quota del ciglio del rio Carpineta nel tratto a cielo aperto a monte del tratto tombinato (40,70 m.s.l.m.);
- 3) Sistemazione a verde (arbusti e semina a prato) delle sponde e del fondo della vasca;
- 4) Copertura di un tratto del Rio Carpineta con un manufatto scatolare di 250x200 cm della lunghezza di 25 mt;
- 5) Realizzazione di un manufatto in c.a. delle dimensioni di 250x200 cm, prevista demolizione di un tratto di scatolare esistente, con soglia di sfioro delle portate di piena della lunghezza di 10 mt realizzata sulla parete in sinistra idraulica e scivolo in massi di pezzatura media;

6) Realizzazione del manufatto di restituzione delle portate dalla vasca al Rio Carpineta costituito da:

- fornitura e posa in opera di tubazione Ø 150 mm in PVC con giunto a bicchiere ed anello di tenuta elastomerica, posata su sottofondo rinfiacco e copertura in sabbia.
- fornitura e posa in opera di un pozzetto in cls pref. delle dimensioni interne di 100x100 cm, per l'alloggiamento di valvola di non ritorno a clapet in acciaio inox, con boccaporto in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI-ISO 1083.

### 3.1 DIMENSIONAMENTO DELLA SEZIONE DEL RIO CARPINETA E DEL MANUFATTO SCATOLARE DI PROGETTO DIM. 250X200

#### 3.1.1 Formula adottata

La formula adottata per il calcolo della portata massima che un canale a cielo aperto o un manufatto scatolare è in grado di smaltire, ipotizzando il verificarsi del moto uniforme, è:

$$Q_m = \chi \cdot A \cdot \sqrt{(R_m \cdot i_f)}$$

dove:

$Q_m$  = portata massima (mc/s)

$A$  = sezione del condotto (mq)

$R_m$  = raggio medio pari ad  $A/C$  (mt)

$C$  = condotto bagnato (mt)

$i_f$  = pendenza del fondo

$\chi$  =  $87/(1+\gamma/\sqrt{R})$  coefficiente di scabrezza secondo Bazin

$\gamma$  = indice di scabrezza.

Si adotta un indice di scabrezza  $\gamma$  pari a 1,40 per i canali a cielo aperto e 0,23 per i manufatti in calcestruzzo.

#### 3.1.2 Sezione del Rio Carpineta

- Sezione trapezia con base di larghezza 2,50 mt e sponde con scarpa pari a 1 m/m;
- Pendenza del fondo: 0,20%
- Portata massima da smaltire:

-Portata di progetto del Rio Carpineta

(dato fornito dall'ex Consorzio Reno-Palata)

$Q = 7,48$  mc/s

-Portata massima scaricata dai

Comparti di progetto ex D3.1 e ex D4.2

$Q = 0,60$  mc/s

Totale  $Q = 8,08$  mc/s

Si ottengono i seguenti risultati:

h	Corda	C	A	R	V	Q
[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
0.0500	2.6000	2.6414	0.1275	0.0483	0.1160	0.0148
0.1000	2.7000	2.7828	0.2600	0.0934	0.2131	0.0554
0.1500	2.8000	2.9243	0.3975	0.1359	0.2990	0.1189
0.2000	2.9000	3.0657	0.5400	0.1761	0.3766	0.2034
0.2500	3.0000	3.2071	0.6875	0.2144	0.4477	0.3078
0.3000	3.1000	3.3485	0.8400	0.2509	0.5135	0.4313
0.3500	3.2000	3.4899	0.9975	0.2858	0.5748	0.5734
0.4000	3.3000	3.6314	1.1600	0.3194	0.6324	0.7336
0.4500	3.4000	3.7728	1.3275	0.3519	0.6868	0.9118
0.5000	3.5000	3.9142	1.5000	0.3832	0.7385	1.1077
0.5500	3.6000	4.0556	1.6775	0.4136	0.7877	1.3213
0.6000	3.7000	4.1971	1.8600	0.4432	0.8347	1.5526
0.6500	3.8000	4.3385	2.0475	0.4719	0.8798	1.8015
0.7000	3.9000	4.4799	2.2400	0.5000	0.9233	2.0681
0.7500	4.0000	4.6213	2.4375	0.5274	0.9652	2.3526
0.8000	4.1000	4.7627	2.6400	0.5543	1.0057	2.6549
0.8500	4.2000	4.9042	2.8475	0.5806	1.0449	2.9754
0.9000	4.3000	5.0456	3.0600	0.6065	1.0830	3.3140

h	Corda	C	A	R	V	Q
[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
0.9500	4.4000	5.1870	3.2775	0.6319	1.1201	3.6710
1.0000	4.5000	5.3284	3.5000	0.6569	1.1562	4.0466
1.0500	4.6000	5.4698	3.7275	0.6815	1.1914	4.4408
1.1000	4.7000	5.6113	3.9600	0.7057	1.2258	4.8540
1.1500	4.8000	5.7527	4.1975	0.7297	1.2594	5.2863
1.2000	4.9000	5.8941	4.4400	0.7533	1.2923	5.7379
1.2500	5.0000	6.0355	4.6875	0.7767	1.3246	6.2090
1.3000	5.1000	6.1770	4.9400	0.7997	1.3562	6.6999
1.3500	5.2000	6.3184	5.1975	0.8226	1.3873	7.2107
1.4000	5.3000	6.4598	5.4600	0.8452	1.4179	7.7416
1.4500	5.4000	6.6012	5.7275	0.8676	1.4479	8.2930
1.5000	5.5000	6.7426	6.0000	0.8899	1.4775	8.8649
1.5500	5.6000	6.8841	6.2775	0.9119	1.5066	9.4577
1.6000	5.7000	7.0255	6.5600	0.9337	1.5353	10.0715
1.6500	5.8000	7.1669	6.8475	0.9554	1.5636	10.7066
1.7000	5.9000	7.3083	7.1400	0.9770	1.5915	11.3633
1.7500	6.0000	7.4497	7.4375	0.9984	1.6190	12.0416
1.8000	6.1000	7.5912	7.7400	1.0196	1.6462	12.7419
1.8500	6.2000	7.7326	8.0475	1.0407	1.6731	13.4644
1.9000	6.3000	7.8740	8.3600	1.0617	1.6997	14.2093
1.9500	6.4000	8.0154	8.6775	1.0826	1.7259	14.9769
2.0000	6.5000	8.1569	9.0000	1.1034	1.7519	15.7673

### Simbologia

h = altezza idrica

Corda= corda della sezione idrica

C = perimetro bagnato

A = area della sezione idrica

R = raggio idraulico

V = velocità

Q = portata

Il rio è in grado di smaltire una portata di circa 8,30 mc/s con un'altezza idrica di circa 1,45 mt ed una portata di circa 15,77 mc/s con un'altezza idrica di circa 2,0 mt (canale pieno).

### 3.1.3 Manufatto scatolare di progetto dim. 250x200 cm

- Manufatto scatolare in cls prefabbricato 250x200 cm
- Pendenza: 0,2 %

Si ottengono i seguenti risultati:

h	Corda	C	A	R	V	Q
[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
0.0500	2.5000	2.6000	0.1250	0.0481	0.4277	0.0535
0.1000	2.5000	2.7000	0.2500	0.0926	0.6926	0.1731
0.1500	2.5000	2.8000	0.3750	0.1339	0.8981	0.3368
0.2000	2.5000	2.9000	0.5000	0.1724	1.0679	0.5339
0.2500	2.5000	3.0000	0.6250	0.2083	1.2129	0.7581
0.3000	2.5000	3.1000	0.7500	0.2419	1.3394	1.0045
0.3500	2.5000	3.2000	0.8750	0.2734	1.4514	1.2699
0.4000	2.5000	3.3000	1.0000	0.3030	1.5516	1.5516
0.4500	2.5000	3.4000	1.1250	0.3309	1.6422	1.8474
0.5000	2.5000	3.5000	1.2500	0.3571	1.7245	2.1557
0.5500	2.5000	3.6000	1.3750	0.3819	1.7999	2.4749
0.6000	2.5000	3.7000	1.5000	0.4054	1.8693	2.8039
0.6500	2.5000	3.8000	1.6250	0.4276	1.9333	3.1417
0.7000	2.5000	3.9000	1.7500	0.4487	1.9928	3.4873
0.7500	2.5000	4.0000	1.8750	0.4688	2.0481	3.8401
0.8000	2.5000	4.1000	2.0000	0.4878	2.0997	4.1994
0.8500	2.5000	4.2000	2.1250	0.5060	2.1480	4.5646
0.9000	2.5000	4.3000	2.2500	0.5233	2.1934	4.9351
0.9500	2.5000	4.4000	2.3750	0.5398	2.2361	5.3106

h	Corda	C	A	R	V	Q
[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1.0000	2.5000	4.5000	2.5000	0.5556	2.2763	5.6907
1.0500	2.5000	4.6000	2.6250	0.5707	2.3143	6.0749
1.1000	2.5000	4.7000	2.7500	0.5851	2.3502	6.4631
1.1500	2.5000	4.8000	2.8750	0.5990	2.3843	6.8548
1.2000	2.5000	4.9000	3.0000	0.6122	2.4166	7.2498
1.2500	2.5000	5.0000	3.1250	0.6250	2.4474	7.6480

1.3000	2.5000	5.1000	3.2500	0.6373	2.4766	8.0490
1.3500	2.5000	5.2000	3.3750	0.6490	2.5045	8.4528
1.4000	2.5000	5.3000	3.5000	0.6604	2.5312	8.8591
1.4500	2.5000	5.4000	3.6250	0.6713	2.5566	9.2677
1.5000	2.5000	5.5000	3.7500	0.6818	2.5809	9.6786
1.5500	2.5000	5.6000	3.8750	0.6920	2.6043	10.0915
1.6000	2.5000	5.7000	4.0000	0.7018	2.6266	10.5064
1.6500	2.5000	5.8000	4.1250	0.7112	2.6480	10.9231
1.7000	2.5000	5.9000	4.2500	0.7203	2.6686	11.3416
1.7500	2.5000	6.0000	4.3750	0.7292	2.6884	11.7617
1.8000	2.5000	6.1000	4.5000	0.7377	2.7074	12.1834
1.8500	2.5000	6.2000	4.6250	0.7460	2.7257	12.6066
1.9000	2.5000	6.3000	4.7500	0.7540	2.7434	13.0311
1.9500	2.5000	6.4000	4.8750	0.7617	2.7604	13.4570
2.0000	2.5000	6.5000	5.0000	0.7692	2.7768	13.8841

### Simbologia

h = altezza idrica

Corda= corda della sezione idrica

C = perimetro bagnato

A = area della sezione idrica

R = raggio idraulico

V = velocità

Q = portata

Il manufatto esistente è in grado di smaltire una portata pari a circa 13,88 mc/s con un'altezza idrica pari circa a 2,0 mt.

## **3.2 DIMENSIONAMENTO DELLA SOGLIA DI SFIORO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE**

### *3.2.1 Formula adottata*

La formula adottata per il dimensionamento della soglia di sfioro è quella relativa alle soglie a stramazzo libero, rappresentata dalla seguente espressione:

$$Q = \frac{2}{3} \mu l h \sqrt{2gh}$$

dove:

- Q = portata (mc/s)  
 $\mu$  = coefficiente di forma pari a 0,85  
 l = larghezza dello stramazzo pari a 10,0 mt  
 g = accelerazione di gravità pari a 9,81 m/s<sup>2</sup>  
 h = altezza del battente sulla soglia (mt)

### 3.2.2 Risultati

La portata che dovrà stramazzare all'interno della vasca è quella massima scaricata dai comparti ex D3.1 e ex D3.4 del vecchio PRG ed è pari a Q = 0,600 mc/s.

Pertanto si ha:

$$0,60 = \frac{2}{3} \cdot 0,85 \cdot 10,0 \cdot h^{3/2} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}$$

$$h^{3/2} = 0,60 / 25,10 = 0,02 \text{ mt}$$

$$h = (0,02)^{2/3} = 0,07 \text{ mt}$$

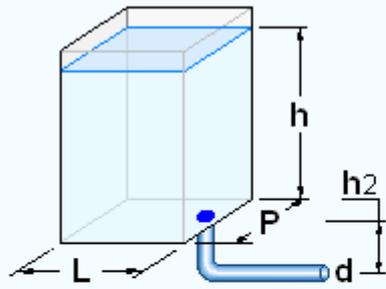
Considerando che la soglia di sfioro è posta ad una quota altimetrica di 39,70 m.s.l.mt, il massimo livello idrico, sulla soglia di sfioro, risulta pari a 39,70 + 0,07 = 39,77 m.s.l.mt mentre la quota del terreno sopra allo scatolare risulta circa a 40,40 m.s.l.mt

## 3.3 CALCOLO DEL TEMPO DI SVUOTAMENTO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

Calcolare il tempo di svuotamento di una vasca a scarico libero è relativamente semplice, quasi sempre però il serbatoio è collegato ad un collettore di scarico, in questi casi è necessario tener conto anche delle perdite di carico della tubazione.

Il problema è che la perdita di carico, oltre che dal tipo di tubo e fluido, è anche influenzata dalla velocità di transito del fluido all'interno della tubazione, che è determinata dalla pressione a sua volta legata al livello nella vasca.

È stato utilizzato un programma di calcolo che valuta il tempo necessario eseguendo un certo numero di iterazioni, fino ad ottenere un risultato ragionevolmente affidabile. Il sistema integra equazioni di **Bernoulli**, metodi **Colebrook White** e ottiene le portate allo scarico, alla fine calcola il tempo di svuotamento.



## Rettangolare o quadrato

- Parallelepipedo
- Fondo piatto

Larghezza utile . . . L  mm  
 Profondità utile . . . P  mm  
 Livello di partenza . . . h  mm

### Caratteristiche della tubazione di scarico.

Diametro interno . . . d  mm  
 (opzionale) Dislivello . . . h2  mm  
 Lunghezza totale  mm  
 Tipo di tubazione  ▼  
 Rugosità assoluta parete interna  mm

### Caratteristiche del fluido.

Selezione tipo di fluido  ▼  
 Viscosità a 20 °C  cSt  
 Peso specifico a 20 °C  kg/l

Risultati		
Litri scaricati	1800000	l (dm <sup>3</sup> )
<b>Tempo di svuotamento</b>	<b>67471</b>	<b>s</b>
<b>Tempo di svuotamento (equivalente)</b>	<b>1124.5</b>	<b>min</b>
Rugosità relativa della tubazione	0.000027	r/d
Numero di Reynolds (medio)	319006	Re
Fattore d'attrito medio (Colebrook White)	0.0144	

### Dati relativi al livello massimo . . . h

Portata massima di fluido	3195.31	l/min
Velocità massima del fluido nella tubazione		
		3.01 m/s

### Dati mediati

Portata di fluido	1600.7	l/min
Velocità del fluido nella tubazione		
		1.51 m/s

In condizioni di massima piena, si ottiene un tempo complessivo di svuotamento pari a circa 18,74 ore.

Valsamoggia, novembre 2021

Aggiornamento giugno 2022

**Il progettista**  
**(Dott. Ing. Carlo Baietti)**

