

UNAGRO S.R.L.
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
OPERE DI URBANIZZAZIONE
VIALE DELLA REPUBBLICA
MASSA LOMBARDA (RA)

PUA OU ALL 08

SCALA: 1: EM.: 20201228 AGG.: 20221128 NOMEFILE: 2220 PUA OU rel tec fogn nera-bianca.pdf

**RELAZIONE TECNICA
RETE FOGNATURE**

RANRAN SRL
ARCHITETTURA E INGEGNERIA

via Ponte Marino 27 IT 48121 Ravenna tel.: +39 0544269100 e-mail: info@ranran.it

Committente: UNAGRO SPA

Progetto: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
AREA EX PEMPA
VIALE DELLA REPUBBLICA - MASSA LOMBARDA (RA)

Titolo: **RELAZIONE SPECIALISTICA CALCOLI IDRAULICI
PROGETTO RETI FOGNATURA**

Elaborato da: **Minori Ing. Giovanni**
Via Don Minzioni n. 116 – 48100 Ravenna – Tel/Fax 054438567
Coll. Letizia Ing. Pretolani
Via Sabbionara Post. n. 34 – 48100 Ravenna – Tel. 3283529284



Via Don Minzioni 116-48100 Ravenna
Tel. 338 3153156 P.IVA 01326470398
e-mail: gianniminori@libero.it

DATA: **Ravenna, 29/11/2022**

REVISIONE:1

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 2 di 10

Sommario

PREMESSA.....	3
Situazione prima dell'intervento.....	3
Descrizione dell'intervento.....	3
RETI DI SCARICO.....	3
1 RETE ACQUE NERE	3
1.1 Rete fognaria.....	3
1.2 Vasca di prima pioggia relative al parcheggio.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.1 Dimensionamento diametri tubazione e calcolo volume di laminazione.....	5
2.5 Dimensionamento dell'impianto di raccolta e riutilizzo acqua piovana.....	8

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 3 di 10

PREMESSA

Il presente progetto concerne il dimensionamento delle reti di scarico per intervento a Massa Lombarda nell'area denominata Ex Pempa in viale della Repubblica, angolo via 1° maggio.

Situazione prima dell'intervento

La superficie del lotto era quasi completamente impermeabilizzata.

Sono stati reperiti degli scarichi di acque bianche su via 1° maggio, consistenti in scarichi sia dei pluviali del fabbricato adiacente alla strada sia delle caditoie stradali.

Inoltre è stato reperito un allaccio sempre su via 1° Maggio in prossimità della pesa vicina alla linea ferroviaria di diametro 300. Sempre in prossimità di questo allaccio era presente fossa biologica.

Con le informazioni ottenute si presume che l'attuale intera area sia allacciata alle reti cittadine.

Descrizione dell'intervento

L'intervento edilizio prevede la realizzazione di supermercato e di relativo parcheggio, oltre ad altri interventi quali parcheggi ad uso pubblico.

La superficie del lotto non sarà completamente impermeabile sia per la presenza di aree verdi sia per l'utilizzo di pavimentazioni in parte permeabili.

Nel supermercato saranno presenti gli scarichi delle acque reflue provenienti sia dei servizi igienici sia dalle utenze di preparazione cibi.

RETI DI SCARICO

1 RETE ACQUE NERE

1.1 Rete fognaria

Gli addetti alla attività commerciale contemporaneamente presenti si stima che siano pari a 30 unità, che corrispondono a 10 abitanti equivalenti.

Verranno installate 2 fosse biologiche dimensionata per 5 abitanti equivalenti ciascuna installate in prossimità dei 2 blocchi bagni.

Le acque saponate recapiteranno in appositi degrassatori dimensionati come sopra, ovvero due da almeno 5 abitanti equivalenti

L'allaccio delle acque reflue è previsto in via Primo Maggio, così come richiesto da Hera, e come riportato negli elaborati grafici

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 4 di 10

2 RETE ACQUE METEORICHE

Le reti di raccolta delle acque meteoriche si propongono con un unico allaccio alla fognatura esistente sita in via 1° maggio come da elaborato grafico.

Hera, ente gestore della fognatura, ha chiesto la realizzazione di numero 2 bacini di laminazione a servizio dell'intervento, sebbene la superficie impermeabile diminuisca rispetto alla configurazione precedente, in quanto non è stato appurato in alcun modo dove e come scaricasse la Pempa e quindi per non aggravare il regime di scarico delle acque cittadino.

Ci sarà un sovradimensionamento della linea per ottenere un volume di laminazione a servizio dell'area Pubblica ed una vasca interrata a servizio di quella privata.

La vasca di laminazione nell'area privata verrà realizzata con uno scatolare, mentre per quella dell'area pubblica si sovradimensionerà la fognatura in modo da ottenere un volume immagazzinato, pari a quelli calcolati di seguito.

Col Consorzio di Bonifica è stato concordato di considerare nei calcoli, quale superficie di intervento la superficie impermeabile del lotto e come superficie per il calcolo della portata di scarico per il dimensionamento della strozzatura l'area dell'intero lotto.

Si prevede accumulo di acqua piovana proveniente dalla copertura per riutilizzo per uso irriguo delle aree verdi per pulizia delle strade così come previsto nel POC, rapporto ambientale e schede specifiche. Più avanti si riportano i conti per il dimensionamento della vasca.

Si è effettuata una prima analisi del volume di laminazione, utilizzando i canonici 500 mc/ha

AREA PUBBLICA				
		Coff perm	Area *coff perm	
SUPERFICIE PERMEABILE VERDE	1784	0,1	178,4	mq
SUPERFICIE PAVIMENTAZIONE DRENANTE	2002	0,1	200,2	mq
SUPERFICIE COMPLETAMENTE IMPERMEAB	1320	0,9	1188	mq
SUPERFICIE DA LAMINARE				1566,6 mq
CALCOLO VASCA DI LAMINAZIONE				
0,15666		ha		
500		mc/ha		
78,3		mc		

AREA PRIVATA				
		Coff perm	Area *coff perm	
SUPERFICIE PERMEABILE VERDE	708	0,1	70,8	mq
SUPERFICIE PAVIMENTAZIONE DRENANTE	1581	0,2	316,2	mq
SUPERFICIE COMPLETAMENTE IMPERMEAB	5085	0,9	4576,5	mq
SUPERFICIE DA LAMINARE				4963,5 mq
CALCOLO VASCA DI LAMINAZIONE				
0,50		ha		
500		mc/ha		
248,2		mc		

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 5 di 10

La strozzatura, su indicazione del consorzio di Bonifica, verrà fatta con un tratto di lunghezza almeno 20 m con diametro pari a 200mm.

2.1 Dimensionamento diametri tubazione

Per il dimensionamento delle condotte della rete di scarico delle acque bianche, si è seguito il metodo di valutazione delle portate di piena noto come metodo cinematico.

Tale metodo prevede come ingresso un valore costante di pioggia la cui entità verrà chiarita più avanti, e in uscita un'onda il cui valore massimo Q_{\max} è espresso dalla relazione:

$$Q_{\max} = \varphi \cdot i_{tc} \cdot A_p$$

dove:

$$A_p = \psi_{imp} \cdot A_{imp} + \psi_{perm} \cdot A_{perm} + \psi_{semiperm} \cdot A_{semiperm}$$

φ = coefficiente di ritardo $n=4$ con pendenza terreno 0.1% A =Area totale espressa in ettari

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{A}}$$

$\psi=0.8$ aree impermeabili, 0.6 aree semimpermeabili, 0,15 aree permeabili

i_{tc} indica l'intensità media dell'evento piovoso che abbia una durata pari al tempo necessario alla particella idraulicamente più lontana dalla sezione di chiusura del bacino per raggiungerla. Tale intervallo di tempo comprende anche il cosiddetto ingresso in fogna.

Per la valutazione della funzione d'intensità media di precipitato si procede ad un'analisi statistica dei valori estremi, determinando, in relazione alle diverse durate, una funzione *del tipo*:

$$h = a \cdot T_c^n$$

in cui:

h = mm di precipitato

a = mm di pioggia precipitanti nell'evento piovoso di durata unitaria

n = coeff. adimensionale

T_c = tempo di corrivazione, tempo di rete=lunghezza della condotta diviso la velocità rappresenta il tempo che la particella impiega nei collettori per raggiungere la sezione di estremità + tempo di accesso in rete pari a 5 minuti, tempo che la particella più lontana del bacino impiega per raggiungere la fognatura.

$i_{tc} = a \cdot T_c^{n-1}$ = intensità di pioggia con durata pari al tempo di corrivazione del bacino
per $T_p \geq 1h$

TR (anni)	a				n			
	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna
10	40.86	35	35	35	0.28	0.33	0.33	0.33
30	51.09	51	48	51	0.27	0.29	0.30	0.28
50	55.76	58	54	58	0.27	0.29	0.28	0.30
200	76.63	74	72	74	0.26	0.29	0.28	0.30

Figura 1 Stralcio Allegato tecnico al Regolamento consortile – parametri “a” e “n” validi per durate superiori all'ora

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 6 di 10

Nel caso di bacini di piccola estensione, aventi tempi di corrivazione inferiori all'ora (quali il caso in esame), i parametri da assegnare alle curve di possibilità climatica risultano quelli riportati nella seguente tabella:

per $T_p < 1h$

TR (anni)	a				n			
	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna
10	43.23	37	37	37	0.67	0.48	0.48	0.48
30	54.64	47	47	47	0.73	0.48	0.48	0.48
50	59.86	53	53	53	0.75	0.48	0.48	0.48
200	73.95	68	68	68	0.79	0.48	0.48	0.48

Figura 2 Stralcio Allegato tecnico al Regolamento consortile – parametri validi per durate inferiori all'ora

Considerando l'estensione delle aree scolanti è stato assunto un tempo di corrivazione inferiore all'ora con valori di **a** pari a 68 mm/h e **n** pari a 0,48.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali adottati (PVC rigido tipo UNI 303/1e Cls) con una pendenza pari al 0,2 % per tutti i tratti.

a= 68,00 m
n= 0,48 sec

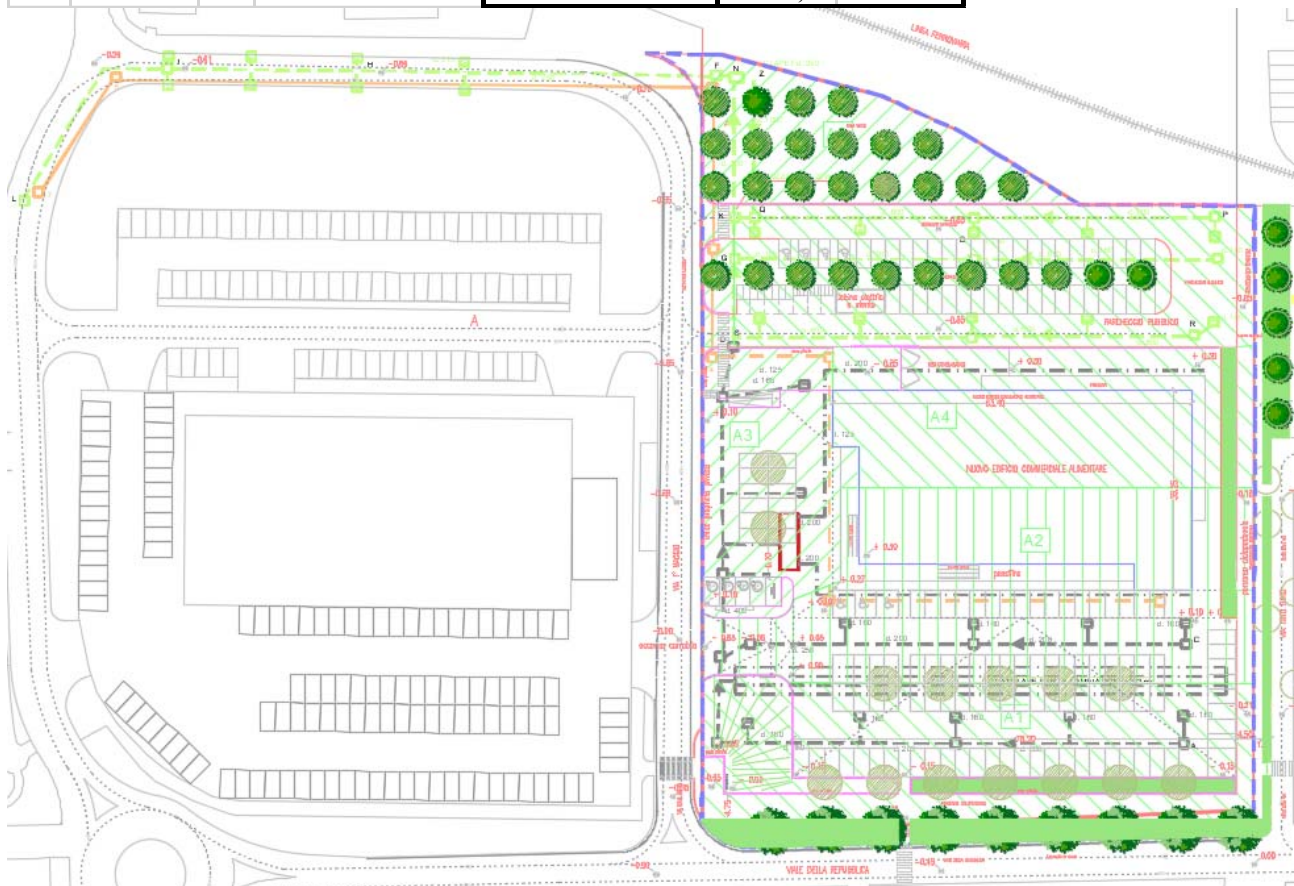
K= 150,00 coefficiente di scabrosità della condotta

A_{imp} mq $\Psi_{imp}= 0,8$
A_{semip} mq $\Psi_{semip}= 0,6$
A_{perm} mq $\Psi_{perm}= 0,15$
A_{tot} mq
A_p mq Area del bacino ponderata tramite i coefficienti di afflusso in rete
A_p ha
coeff di ritardo $\varphi=0,85$

	Distanza m	Tc sec	p= pendenza condotta	$i_c = a \cdot T_c^{n-1}$ mm/h	A _{imp}	A _{perm} mq	A _p mq	A _t ha	φ	Q _{max} = Q _p = mc/sec mc/sec	D=	Ω mq	Portata di progett o portata di	Velocità generata dalla portata di	dalla tabella entrando con Q/Q _p si ottiene:	V/V _r	Q/Q _r	V' V _r	V _r =
TRATTO AB																			
AREA A1	1000	1300,0	0,002	115,49	650,78	2 085,82	833,50	0,27	0,85	0,02	0,03	0,315	0,078	0,096	1,2325	0,278	0,776	0,196	m/sec
TRATTO CB																			
AREA A2	1000	1300,0	0,002	115,49	2077,19	737,75	1772,41	0,28	0,85	0,05	0,06	0,315	0,078	0,096	1,2325	0,592	0,902	0,337	0,85
TRATTO BD																			
AREA A1+A2	1000	1300,0	0,002	115,49	5 662,97	2 823,57	4953,91	0,85	0,85	0,14	0,16	0,5	0,196	0,329	1,6771	0,483	1,000	0,500	1,039
TRATTO TG																			
AREA A4+A5	1000	1300,0	0,002	115,49	1810,958	1 711,66	1705,52	0,35	0,85	0,05	0,05	0,315	0,078	0,096	1,2325	0,57	1,072	0,672	1,029
TRATTO GF																			
AREA TOT	1000	1300,0	0,002	115,49	7 473,93	4 535,23	6659,43	1,20	0,85	0,18	0,21	0,5	0,196	0,329	1,6771	0,649	1,072	0,672	1,065
																			1,79

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 7 di 10

Calcolo volume sovradimensionamento						
POZZETTI DI ISPEZIONE						
Numero pozzetti				6	1,5	
				8	0,5	
				13		mc
TRATTO R-S						
Area di riferimento		Diam	Area	Volume	Volume differenziale	
Nessuna		ϕ calcolato	250	0,05	4,03	
l=	82,09 m	ϕ sovradimensionato	600	0,28	23,21	19,18 mc
TRATTO T-G						
Area di riferimento					Volume differenziale	
A4+A5		ϕ calcolato	250	0,05	4,18	
l=	85,12 m	ϕ sovradimensionato	600	0,28	24,07	19,89 mc
TRATTO P-Q						
Area di riferimento					Volume differenziale	
Nessuna		ϕ calcolato	0	0,00	0,00	
l=	80,98 m	ϕ sovradimensionato	600	0,28	22,90	22,90 mc
TRATTO D-N						
Area di riferimento					Volume differenziale	
A1+A2+A3+A4+A5		ϕ calcolato	500	0,20	9,37	
l=	47,7 m	ϕ sovradimensionato	600	0,28	13,49	4,12 mc
TOTALE MC					79,09 mc	



Come si evince dai calcoli il volume di laminazione si ottiene tramite il sovradimensionamento della linea di fognatura e tramite uno scatolare posto nella zona privata.

Si riepilogano di seguito i diametri sovradimensionati:

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 8 di 10

Ripilogo sovradimensionamento diametri			
TRATTO T-G	$\phi=250$	Lo sovradimensioniamo	$\phi=800$
TRATTO P-Q	$\phi=0$	Lo sovradimensioniamo	$\phi=800$
TRATTO D-N	$\phi=500$	Lo sovradimensioniamo	$\phi=600$

CALCOLO STROZZATURA				
AREA	1,20	ha		
Portata	15l/seca		18,0137 l/sec	
			0,01801 mc/sec	
DIMENSIONAMENTO STROZZATURA				
p=	D=	Ω	Portata di progetto	
pendenza	m	mq	mc/sec	
condotta			$q = kR^{\frac{2}{3}} p^{\frac{1}{2}}$	
0,002	0,125	0,012272	0,00817	

Nel calcolo effettuato per il diametro della strozzatura il risultato veniva 125mm di diametro, il Consorzio di Bonifica ci ha espressamente richiesto di utilizzare un diametro 200 per un tratto di lunghezza pari a 32m.

2.5 Dimensionamento dell'impianto di raccolta e riutilizzo acqua piovana

La formula da applicare è la seguente:

$$VMC = S \cdot I \cdot \varphi \cdot \eta \text{ [Litri]}$$

dove:

VMC = Volume Massimo Cumulabile [Litri/anno]

S = Sommatoria delle superfici di raccolta delle precipitazioni, misurate orizzontalmente [m²]

I = Intensità annua di precipitazione [mm/anno]

φ = Coefficiente di deflusso [adimensionale]

η = Rendimento del filtro [adimensionale]

Il coefficiente di deflusso

Rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta (p.effettiva) che raggiunge le superfici captanti in funzione della tipologia e della natura delle aree esposte (ricavato dalla Norma EN DIN 1989-1:2000-12).

Tipologia o natura delle superfici esposte alla pioggia	Coefficiente di deflusso
Tetto piano ricoperto di materiale plastico	1
Tetto piano ricoperto di materiale metallico	0,98
Tetto inclinato con fogli metallici	0,95
Tetto inclinato con fogli plastici	0,93
Tetto inclinato con ondulati plastici	0,9
Tetto inclinato con tegole	0,9
Tetto piano ricoperto con lastre di cemento	0,8

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 9 di 10

Tetto piano ricoperto con lastre generiche	0,8
Tetto piano ricoperto con asfalto	0,8
Tetto piano ghiaioso	0,6
Tetto verde intensivo	0,5
Tetto verde estensivo	0,3
Altro	0,3

			Progetto reti
Ravenna, 29/11/2022	COMM	REV. 1	Pagina 10 di 10

Tetto 2000 mq

VMF = Σ Fabbisogni

I= 800 mm

φ = 0,9

VMC= 1400 mc

Fabbisogno idrico specifico 150 L/anno*mq

$$TSM = (365 - F) / 12$$

dove:

TSM = Tempo secco medio

F = Il numero di giorni piovosi in un anno

Si assume F pari a 40 gg

TSM= 27,08

Area verde e strade 4500 mq

VMF= Litri 675000 675 mc

Calcolare il volume della cisterna

da utilizzare. La formula da applicare è la seguente:

$$VMC = TSM \cdot (VMF / 365)$$

dove:

TSM = Tempo secco medio

VMF = Fabbisogno massimo di acqua

Il risultato è pari 50 mc.

Se VMC risulta minore di VMF nella formula sopra occorre sostituire il valore di VMF con il valore di VMC.

Si prevede l'installazione di vasca di accumulo di volume lordo di 55 mc.