

COMUNE DI PORTO MANTOVANO



PORTO MANTOVANO

- 5 OTT. 2013

Committenti :

SINEDIL DI ENNIO PEDRAZZOLI e C. S.A.S.
PEDRAZZOLI ENNIO

Prot. N. *16P15*

Cat. *12* Clas. *10* Fase:

AMBITO DI TRASFORMAZIONE A.T. 004
SUB COMPARTO " A "
sito in localita' S. Antonio

File
GB0022222Prj

Data
OTTOBRE 2013

Elaborato :

RELAZIONE IDRAULICA

Scala : Prat. n° Tav. n°

B

Comune

Porto Mantovano

Provincia

Mantova

STUDIO TECNICO

Dott. Ing. GIANLUCA FERRARI

via G. Marangoni n. 7 - MANTOVA - tel. 0376 / 322148 - fax 0376 / 320431 e-mail: sferrari gianluca@libero.it

Geom. FRANCESCO ROSA

via Montanara Sud n. 16 - Campitello di Marcaria MANTOVA - tel. 0376 / 967062 e-mail: studiorosafrancesco@alice.it

Si fa divieto di riprodurre e / o utilizzare i presenti elaborati in assenza del permesso scritto da parte degli Intestatari, ai sensi della legge sui diritti d' autore 22/04/41 n. 633 G.U. 16/07/41 n. 166

V. 1455

SOMMARIO

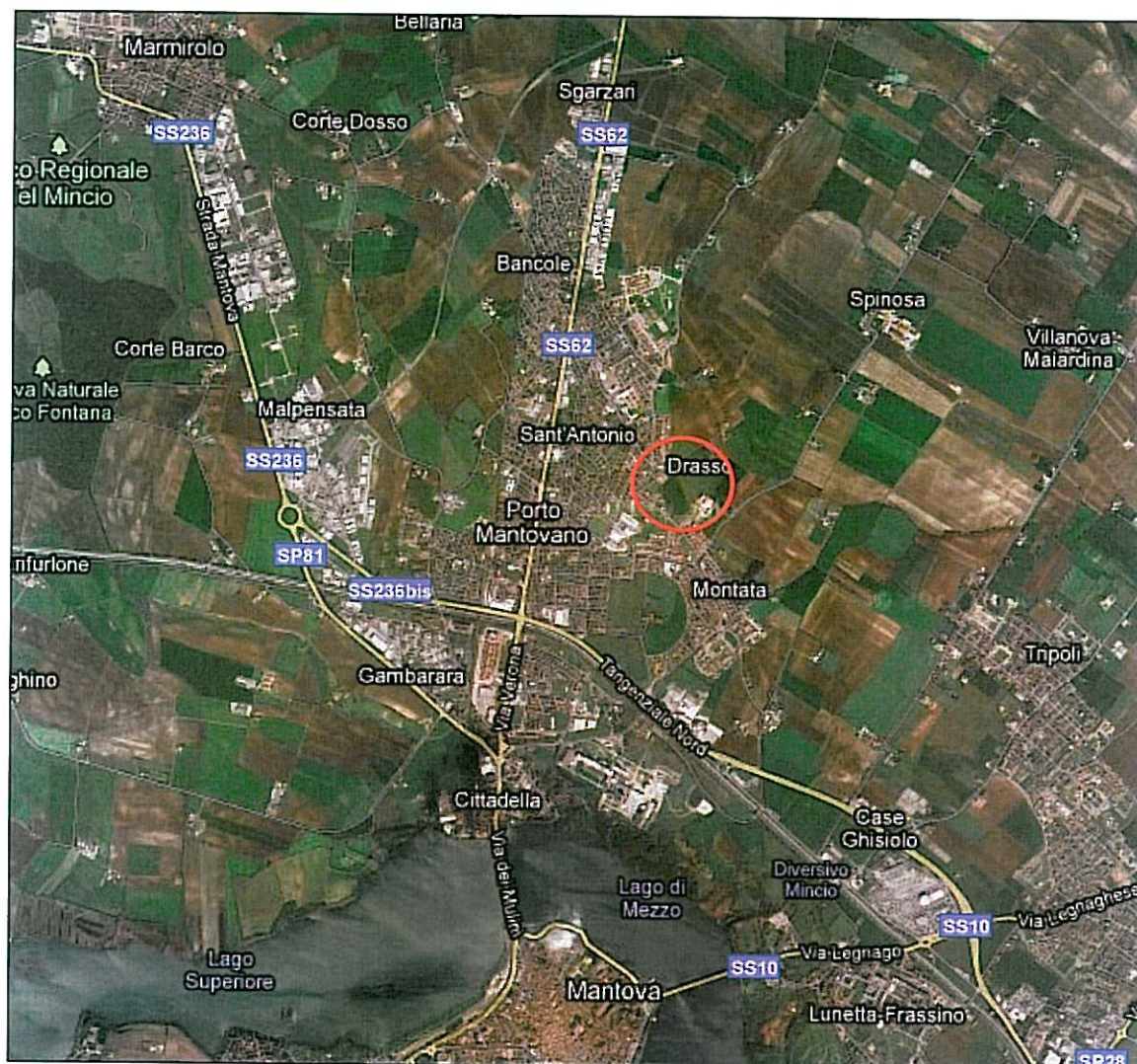
SOMMARIO.....	1
RELAZIONE IDRAULICA PER LO SCOLO DELLE ACQUE NERE E METEORICHE	2
INTRODUZIONE.....	2
STATO DI FATTO.....	3
STATO DI PROGETTO.....	3
Acque meteoriche	3
Limitazione di scarico delle acque meteoriche	5
Ricettore finale delle acque meteoriche	5
Ricettore finale delle acque di prima pioggia	5
Andamento planimetrico rete acque meteoriche.....	5
Acque nere	5
Ricettore finale delle acque nere	5
Andamento planimetrico rete acque nere.....	5
Messa in opera di tubazioni e pozzetti	6
Tubazioni	6
Pozzetti.....	6
Acque reflue e meteoriche – Chiusini ciechi	6
Acque meteoriche – Griglie	6
Allacciamento privato acque nere a pozzetto della rete principale.....	6
Allacciamento privato acque meteoriche a pozzetto della rete principale.....	7
Impianto di sollevamento per acque nere	7
CALCOLO IDRAULICO DELLA RETE ACQUE METEORICHE E VERIFICA DELLE	
TUBAZIONI.....	8
Metodo di calcolo delle portate nelle tubazioni	8
Dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche	8
Stima delle portate di pioggia	8
Metodo di calcolo delle portate meteoriche.....	8
Dimensionamento della rete di raccolta delle acque nere.....	9
Dimensionamento dell'impianto di sollevamento per acque nere	9
ALLEGATI:.....	10
RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE.....	11
TABELLA DELLE IPOTESI DI CALCOLO	11
TABELLA DESCRITTIVA DELLE SUPERFICI.....	12
TABELLA DI VERIFICA DEI CONDOTTI.....	13
VALUTAZIONE DEL VOLUME DELL'INVASO	16
Rete Est	16
Rete Centrale.....	19
Rete Ovest.....	22
RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE NERE	25
TABELLA DI VERIFICA DEI CONDOTTI.....	25
TABELLA DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO	25

RELAZIONE IDRAULICA PER LO SCOLO DELLE ACQUE NERE E METEORICHE

INTRODUZIONE

L'area oggetto di progettazione si trova in provincia di Mantova a Porto Mantovano in località Drasso tra Via Italo Svevo, Via Pablo Picasso e Via Enrico Berlinguer.

L'area, avente una superficie complessiva di circa 6,4 ha, è destinata ad uso residenziale.

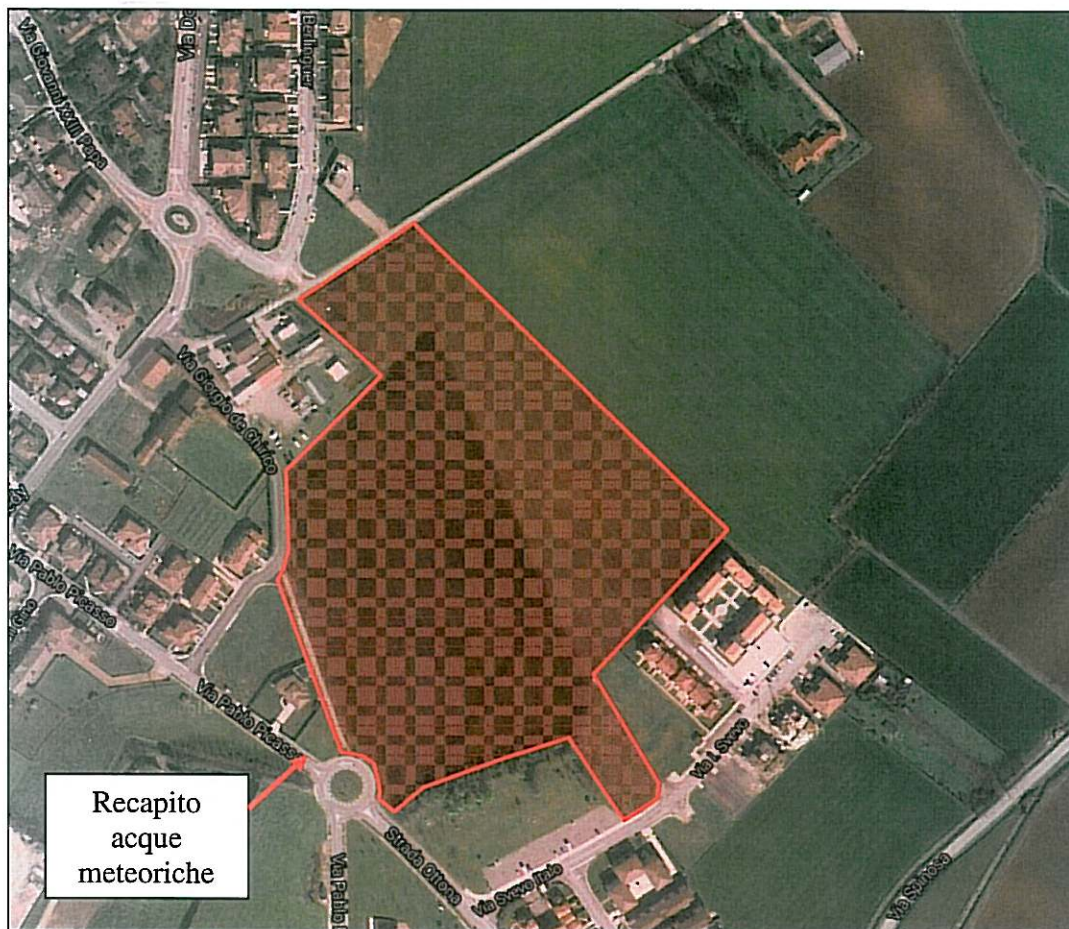


Inquadramento generale

STATO DI FATTO

L'area oggetto d'intervento confina a Est e Sud con lotti privati già edificati, a Nord e Ovest con aree agricole.

In Via Picasso è presente una fognatura per acque meteoriche DN800 mm mentre in Via De Chirico è presente una condotta PVC DN200 mm per acque nere.



Area di intervento

STATO DI PROGETTO

Acque meteoriche

Nell'area sono previste reti separate per la raccolta delle acque nere e delle acque meteoriche.

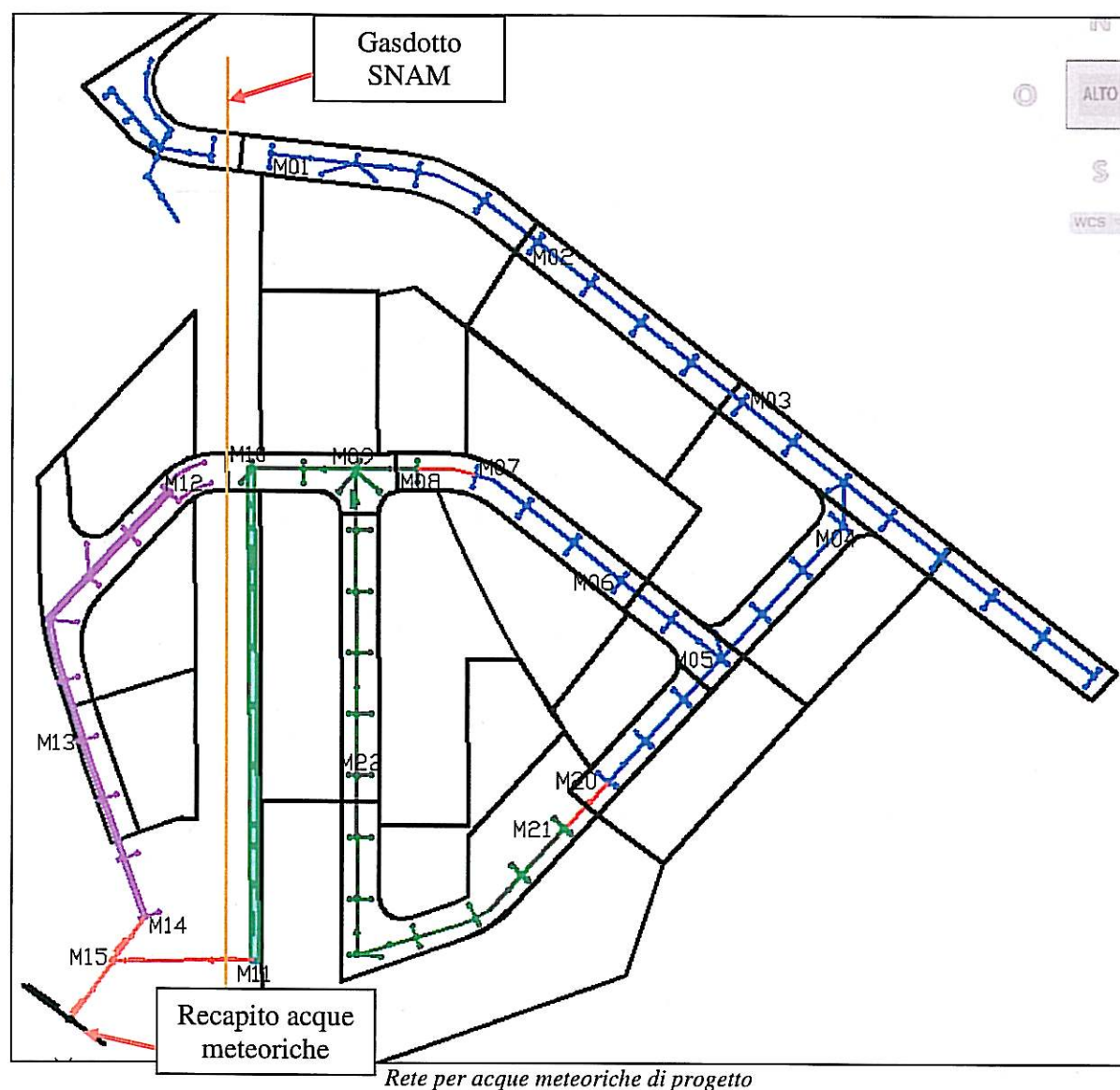
La rete per acque meteoriche sarà suddivisa in tre parti in base alle Proprietà lottizzanti ed al posizionamento del gasdotto SNAM:

- Rete Est (colore blu)
- Rete centrale (colore verde)
- Rete Ovest (colore viola)

Le tre reti saranno tra loro collegate per mezzo di tubazioni di diametro ridotto (colore rosso) che consentiranno il deflusso, tra le reti di monte e quelle di valle, della portata consentita nel limite dei 40 l/(s*ha impermeabile).

La rete Ovest è stata dimensionata per le sole aree stradali in quanto i lotti privati scaricheranno nel fosso da tombare sotto la strada di lottizzazione (DN 1000 mm).

L'intera rete avrà come unico punto di recapito la fognatura esistente di via Picasso.



La portata massima complessiva generata dalla raccolta delle acque meteoriche su tali aree sarà pari a 1021,7 l/s.

In base alle vigenti leggi regionali lo scarico di tali portate è da ridurre in funzione del limite di 40 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile.

La portata massima scaricabile complessiva diventa quindi di 134,5 l/s così suddivisi:

- Rete Est (colore blu): 63 l/s;
- Rete centrale (colore verde): 57,5 l/s.
- Rete Ovest (colore viola): 14 l/s.

Sarà di conseguenza necessaria la realizzazione di volumi di accumulo che consentano di trattenere le acque in eccedenza fino al loro totale sversamento nella pubblica fognatura.

Il volume da immagazzinare sarà pari a 1228,7 mc così suddiviso:

- Rete Est (colore blu): 577,2 mc;
- Rete centrale (colore verde): 547 mc
- Rete Ovest (colore viola): 104,5 mc.

A tal fine saranno condotte sovradimensionate rispetto alle reali necessità che nel loro complesso consentiranno di invasare il quantitativo di acque meteoriche richiesto.

Le tre sottoreti saranno tra di loro collegate, in modo da creare un unico invaso.

La tubazione di scarico nella pubblica fognatura avrà un diametro ridotto per consentire il rispetto dei limiti di portata imposti dalla normativa vigente. Tale condotta sarà in CLS DN500 mm.

Per la localizzazione dei bacini scolanti, delle reti fognarie e dei vari manufatti accessori consultare le relative planimetrie.

Per i calcoli ed i risultati di dimensionamento consultare gli allegati a fine relazione.

Limitazione di scarico delle acque meteoriche

L'appendice G della deliberazione della Giunta regionale del 29/03/2006 n°8/2244 "Approvazione del Programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'art. 44 del d.lgs. 152/99 e dell'art. 55, comma 19 della L.R. 12/12/2003 n° 26" prevede per le aree già dotate di reti fognarie un limite allo scarico in fognatura pari a 40 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile.

Ricettore finale delle acque meteoriche

Le acque meteoriche saranno scaricate nella fognatura esistente di Via Picasso nel rispetto dei limiti vigenti.

Ricettore finale delle acque di prima pioggia

Per le opere di urbanizzazione primaria non è prevista la realizzazione di vasche di prima pioggia.

Andamento planimetrico rete acque meteoriche

Le fognature saranno posizionate in carreggiata stradale, sempre in aree ispezionabili. La fognatura acque meteoriche sarà posizionata sui lati della carreggiata limitando il numero degli attraversamenti. Sono stati previsti una pendenza minima delle tubazioni di 1/1000 m/m e un ricoprimento minimo delle tubazioni di 70 cm per le aree carrabili.

Acque nere

Nell'area sono previste reti separate per la raccolta delle acque nere e delle acque meteoriche.

La rete correrà lungo le strade del comparto e confluirà in un impianto di sollevamento per acque nere

Ricettore finale delle acque nere

Il ricettore finale delle acque reflue sarà la fognatura esistente di Via De Chirico.

Andamento planimetrico rete acque nere

(vedi elaborati: planimetrie quotate e profili)

La fognatura acque nere sarà posizionata al centro di una corsia in modo da permettere il senso unico alternato durante le operazioni di manutenzione.

Sono stati previsti una pendenza minima delle tubazioni di 3/1000 m/m e un ricoprimento minimo delle condotte principali di 70cm per le aree carrabili.

Messa in opera di tubazioni e pozzetti

Tubazioni

La fognatura nera sarà costituita da tubazioni in PVC UNI EN 1401-1 SN8 DN 250 complete di giunzioni a bicchiere.

La fognatura acque meteoriche sarà costituita da tubazioni circolari in CLS di diametro 500-800-1200 mm.

Gli allacci alle utenze e alle caditoie saranno in PVC UNI EN 1401-1 SN8 con diametri nominali di 160, 200 e 250 mm in base alle superfici scolanti.

Le giunzioni dovranno essere a tenuta secondo le norme vigenti.

Pozzetti

I pozzetti d'ispezione per la rete acque nere tipo monolitici saranno a sezione circolare e prefabbricati in CLS con una sezione interna netta di 100 cm.

Il fondo dei pozzetti per le acque nere sarà sagomato per convogliare l'acqua verso la cunetta di magra con cunetta realizzata nel manufatto prefabbricato.

I pozzetti d'ispezione per la rete acque meteoriche saranno a sezione rettangolare e prefabbricati in CLS con una sezione interna netta in funzione del diametro delle tubazioni.

Tutti i pozzetti saranno posti nella sede stradale completi di soletta di copertura in c.a. atta a sopportare carichi di prima categoria, e sovrastanti chiusini in ghisa sferoidale D400 e/o griglie in ghisa lamellare C250-D400 in funzione della posizione.

I pozzetti saranno dotati di guarnizioni in gomma conformi a norme DIN 4920.

Acque reflue e meteoriche – Chiusini ciechi

I chiusini ciechi nelle aree carrabili saranno in ghisa sferoidale di idonea classe di carico secondo norma UNI EN 124 con luce netta di dimensioni $\geq 600 \times 600$. Questi ultimi saranno dotati di sistema di apertura manuale a cerniera e autobloccaggio a 120°.

La dimensione minima dei chiusini ciechi nei pozzetti di linea con profondità maggiore di 1,50 m sarà 60 cm per garantire l'ispezione attraverso il passo d'uomo.

Acque meteoriche – Griglie

I chiusini forati (griglie) dei pozzetti di linea saranno privi di vaschetta sifonata in PVC. Il materiale del telaio e della griglia sarà in ghisa lamellare perlitica di classe D400 (se in sede stradale) o C250 (se posizionati esternamente o in zone destinate a parcheggio). In ogni caso sarà rispettata la norma UNI EN 124. Le caditoie stradali per la raccolta delle acque meteoriche saranno in C.A. poste a lato della condotta principale al centro della carreggiata, saranno costituite da pozzetto con griglia ed il sifonamento sarà costituito da una vaschetta in PVC posta all'interno della caditoia.

Le griglie poste sulle caditoie saranno in ghisa carreggiabile secondo le norme UNI EN 124.

Il fondo dei pozzetti di raccolta sarà mantenuto 30cm al di sotto della tubazione di scarico al fine di permettere l'accumulo di sedimenti (*vedi tavola dei particolari costruttivi*).

La dimensione minima dei chiusini forati nei pozzetti di linea con profondità maggiore di 1,50 m sarà 60 cm per garantire l'ispezione attraverso il passo d'uomo.

Allacciamento privato acque nere a pozzetto della rete principale

In corrispondenza di ogni lotto previsto, verrà realizzata almeno una predisposizione per l'allaccio dal più vicino pozzetto della rete principale. Tale predisposizione sarà di norma composta da una

tubazione in PVC DN 160 mm e da un pozzetto prefabbricato in CLS idoneo per posizionamento sifone "Firenze". In tal modo gli scarichi di tutti i lotti privati avverranno in corrispondenza di pozzetti.

Allacciamento privato acque meteoriche a pozzetto della rete principale

In corrispondenza di ogni lotto previsto, verrà realizzata almeno una predisposizione per l'allaccio dal più vicino pozzetto della rete principale. Tale predisposizione sarà di norma composta da una tubazione in PVC dimensionata in funzione dell'area da servire nel rispetto delle portate limite allo scarico e da un pozzetto prefabbricato in CLS di idonee dimensioni. In tal modo gli scarichi di tutti i lotti privati avverranno in corrispondenza di pozzetti.

Impianto di sollevamento per acque nere

L'impianto di sollevamento seguirà le specifiche del Gestore del Ciclo Idrico Integrato.

Sarà costituito da n°1 vasca in calcestruzzo armata delle dimensioni in pianta interne cm 200x200, altezza 400cm, con fondo posto 150cm al di sotto della quota di immissione della fognatura per acque nere con tubo in PVC SN8 Ø250.

La soletta di copertura sarà dotata di n° 2 ispezioni per l'inghisaggio e sfilamento delle pompe sommergibili.

Le pompe di sollevamento garantiranno una portata minima di 7 l/s con una prevalenza minima di 12,35 m.

CALCOLO IDRAULICO DELLA RETE ACQUE METEORICHE E VERIFICA DELLE TUBAZIONI

Metodo di calcolo delle portate nelle tubazioni

Le portate reflue sono state valutate con le formula di Manning e Chezy

$$v = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$
$$Q = A \times v$$

utilizzando una le seguenti scabrezze:

calcestruzzo $n = 0.014$

materiali plastici $n = 0.012$

Dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche

Stima delle portate di pioggia

La rete delle acque meteoriche è stata progettata considerando una pioggia di intensità costante pari a:

$$I = 269 \text{ l/s/ha equivalente a } 97 \text{ mm/h}$$

Derivata dalla curva di possibilità pluviometrica $a = t^n$ (per altezze in mm) con:

$$a = 43.9 \text{ e } n = 0.279$$

per un tempo di corrivazione di $T_c = 20 \text{ min}$.

Metodo di calcolo delle portate meteoriche

Le portate generate dalla precipitazione di progetto sono state valutate con la formula.

$$Q = C \times I \times S$$

dove:

C è il coefficiente di afflusso che tiene conto delle perdite sul bacino contribuyente

I è l'intensità di pioggia critica

S la superficie impermeabile del bacino contribuyente

$$C = C_1 \times C_2 \times \Psi_s = C_1 \times C_2 \times (\Psi_1 \times t^{n/3}).$$

Ψ_1 è il coefficiente di afflusso orario pari a 1 per le superfici coperte piane lastricate o impermeabilizzate; 0,3 per le superfici permeabili di qualsiasi tipo. Il coefficiente Ψ_1 (per pioggia oraria) viene poi corretto in funzione della durata critica della pioggia sul bacino ottenendo il coefficiente di afflusso $\Psi_s = \Psi_1 \times t^{n/3}$ dove n è il coefficiente della curva di possibilità climatica e t è la durata della pioggia critica.

Nel caso in questione si assumono $t = 20 \text{ min} = 0,33 \text{ h}$; $n=0,279$

Coefficienti di afflusso

Ψ_s		
pavimentazioni	0.88	$\Psi_s \text{ imp}$
verde	0.26	$\Psi_s \text{ perm}$

Si allegano in seguito le tabelle relative ai calcoli idraulici.

Dimensionamento della rete di raccolta delle acque nere

Per le acque nere non si hanno problemi di deflusso, in quanto il diametro impiegato (PVC DN 250) è largamente sufficiente a far defluire le acque nere; le pendenze impiegate sono state di 0,003 m/m. Nell'ipotesi di una popolazione futura di 638 A.E., con una dotazione di 250 l/a.e./g e un coefficiente di punta pari a 1,5 si ottiene:

$$Q_N = C_p \times \frac{0,8 \cdot N \cdot d}{86400} = 2,2 \text{ l/s}$$

a cui corrisponde un riempimento molto inferiore al 50% in regime di moto uniforme. La tubazione impiegata si ritiene pertanto adeguata e verificata.

Per i calcoli ed i risultati di dimensionamento consultare gli allegati a fine relazione.

Dimensionamento dell'impianto di sollevamento per acque nere

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Portata in ingresso $Q_{in} = 2,2 \text{ l/s}$

L'impianto di sollevamento sarà dotato di due pompe funzionanti in alternanza.

Portata di mandata:

Portata: 3 l/s

Prevalenza:

Prevalenza geodetica: $DH_g = 3 \text{ m}$

Perdite di carico:

Tubazione interna: Acc Inox Dn 80mm

Lunghezza $L = 3 \text{ m}$

$DH_i = 0,10 \text{ m}$

Tubazione esterna: PE100 PN10 de 110mm

Lunghezza $L = 160 \text{ m}$

$DH_e = 1,12 \text{ m}$

$DH_{totale} = 3 + 0,10 + 1,12 = 4,22 \text{ m}$

Dati di dimensionamento della pompa:

$Q = 3 \text{ l/s}$

$DH_{tot} = 4,22 \text{ m}$

ALLEGATI:

CALCOLI IDRAULICI

RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

TABELLA DELLE IPOTESI DI CALCOLO

Curva di possibilità climatica:

To h	a mm/h^n	a m/h^n	n
0,33	43,9	0,0439	0,279

(To<1h)

Intensità critica

I mm/h	I l/s/ha
97	269

Cafflusso

orario

Ψ_1

pavimentazioni

1

verde

0,3

$$\Psi = \Psi_s \cdot C_1 \cdot C_2 \Rightarrow \Psi = \Psi_s \quad \text{se } C_1=1 \text{ e } C_2=1$$

$$\Psi_s = \Psi_1 \cdot t^{(n/3)}$$

$$Q = \Psi_s \cdot i \cdot A = \Psi_s \text{ imp} \cdot i \cdot A \cdot \% \text{ imp} + \Psi_s \text{ perm} \cdot i \cdot A \cdot \% \text{ perm} = (\Psi_s \text{ imp} \cdot \% \text{ imp} + \Psi_s \text{ perm} \cdot \% \text{ perm}) \cdot i \cdot A$$

dove:

Coefficiente di afflusso

	Ψ_1	t min	t h	n	Ψ_s	c1 pendenza	c2 scabrezza	Ψ_s	$\Psi_s \text{ imp}$ $\Psi_s \text{ perm}$
pavimentazioni	1	15	0,25	0,279	0,88	1,00	1,00	0,88	
verde	0,3	15	0,25	0,279	0,26	1,00	1,00	0,26	

TABELLA DESCRITTIVA DELLE SUPERFICI

SUPERFICIE	AREA mq	% IMP %	% PERM %	Ψ Cafflusso	Intensità l/s/ha	Q l/s
LOTTI						
A01	2 807	50%	50%	0,57	269	43,2
A02	2 162	50%	50%	0,57	269	33,3
A03	2 566	50%	50%	0,57	269	39,5
A04	1 611	50%	50%	0,57	269	24,8
A05	1 546	50%	50%	0,57	269	23,8
A06	2 684	50%	50%	0,57	269	41,3
A07	2 357	50%	50%	0,57	269	36,3
A08	2 814	50%	50%	0,57	269	43,3
A09	3 544	50%	50%	0,57	269	54,6
A10	1 941	50%	50%	0,57	269	29,9
A11	1 107	50%	50%	0,57	269	17,0
A12	1 958	50%	50%	0,57	269	30,1
A13	2 043	50%	50%	0,57	269	31,5
A14	6 436	50%	50%	0,57	269	99,1
A15	1 785	50%	50%	0,57	269	27,5
A16	1 671	50%	50%	0,57	269	25,7
A17	1 322	50%	50%	0,57	269	20,4
TOT LOTTI	40 354					621,3
STRADE						
S01	1 065	100%	0%	0,88	269	25,2
S02	1 282	100%	0%	0,88	269	30,4
S03	1 091	100%	0%	0,88	269	25,8
S04	1 122	100%	0%	0,88	269	26,6
S05	869	100%	0%	0,88	269	20,6
S06	789	100%	0%	0,88	269	18,7
S07	839	100%	0%	0,88	269	19,9
S08	1 178	100%	0%	0,88	269	27,9
S09	567	100%	0%	0,88	269	13,4
S10	714	100%	0%	0,88	269	16,9
S11	1 209	100%	0%	0,88	269	28,6
S12	2 664	100%	0%	0,88	269	63,1
S13	1 840	100%	0%	0,88	269	43,6
S14	475	100%	0%	0,88	269	11,3
S15	1 197	100%	0%	0,88	269	28,4
TOT STRADE	16 901					400,3
A tot	57 255				Q tot	1021,7
A imp	37 078	64,76%				
coeff medio di afflusso		Ψ =	66,22%	per To=	20	min

TABELLA DI VERIFICA DEI CONDOTTI

	NODO DI MONTE	NODO DI VALLE	SUPERFICI SCOLANTI	PORTATA METEO	MATERIALE	DE	PEND	Qp PORTATA TUBO	Qm PORTATA METEO
						mm	m/m	l/s	l/s
1	M01	M02	A01 S02	43,22 30,37 73,59	CLS DN	500	0,001	110,82	> 73,59
2	M02	M03	S03 A03	25,84 39,51 138,94	CLS DN	600	0,001	180,21	> 138,94
	M01	M02		73,59					
3	M03	M04	S04 S05	26,58 20,58 186,10	CLS DN	800	0,001	388,10	> 186,10
	M02	M03		138,94					
4	M04	M05	A04 A07 S06	24,80 36,29 18,69 265,89	CLS DN	800	0,001	388,10	> 265,89
	M03	M04		186,10					
5	M20	M05	S10 A12 A11	16,91 30,15 17,04 64,10	PVC DE	400	0,001	64,40	> 64,10
6	M05	M06	S09	13,43 64,10 265,89 343,42	CLS DN	800	0,001	388,10	> 343,42
	M20	M05							
	M04	M05							
7	M06	M07	S08 A06 A10	27,90 41,33 29,89 442,54	CLS DN	1000	0,001	703,67	> 442,54
	M05	M06							

N.B.: Le condotte sopra indicate saranno sostituite da condotte di diametro maggiorato per la creazione di un adeguato volume di invaso.

M20	M21	collegamento ridotto	PVC DE	315	0,001	33,1
M07	M08	collegamento ridotto	PVC DE	315	0,001	33,1

	NODO DI MONTE	NODO DI VALLE	SUPERFICI SCOLANTI	PORTATA METEO	MATERIALE	DE	PENDENZA	Qp PORTATA TUBO	Qm PORTATA METEO
						mm	m/m	l/s	l/s
1	M21	M22	A13 A14 S12	31,46 99,09 63,10					
	Portata altro comparto (1/2)			31,51					
				225,17	CLS DN	800	0,001	388,10	> 225,17
2	M22	M09	A08 A09 S11	43,33 54,57 28,64					
	M21	M22		225,17					
				351,70	CLS DN	800	0,001	388,10	> 351,70
3	M08	M09	A05	23,80					
	Portata altro comparto (1/2)			31,51					
				55,31	PVC DE	400	0,001	64,40	> 55,31
4	M09	M10	A02 S07	33,29 19,87					
	M22	M09		351,70					
	M08	M09		55,31					
				460,18	CLS DN	1000	0,001	703,67	> 460,18
5	M10	M11							
	M09	M10		460,18					
				460,18	CLS DN	1000	0,001	703,67	> 460,18

N.B.: Le condotte sopra indicate saranno sostituite da condotte di diametro maggiorato per la creazione di un adeguato volume di invaso.

M11	M15	collegamento ridotto	PVC DE 400 0,0009 61,1 N° 2 TUBAZIONI
-----	-----	----------------------	--

	NODO DI MONTE	NODO DI VALLE	SUPERFICI SCOLANTI	PORTATA METEO		MATERIALE	DE	PENDENZA	Qp PORTATA TUBO	Qm PORTATA METEO
							mm	m/m	l/s	l/s
1	M12	M13	A15 A16 S13	27,48 25,73 43,59 96,80		CLS DN	500	0,001	110,82	> 96,80
2	M13	M14	A17 S14 S15	20,35 11,25 28,35 96,80 156,76		CLS DN	600	0,001	180,21	> 156,76
	M12	M13								

N.B.: Le condotte sopra indicate saranno sostituite da condotte di diametro maggiorato per la creazione di un adeguato volume di invaso.

	M14	M15	collegamento ridotto		PVC DE	250	0,0007	14,9
--	-----	-----	----------------------	--	--------	-----	--------	-------------

SCARICO TERMINALE TOTALE

	M15	SCARICO	collegamento ridotto		CLS DN	500	0,0015	135,7
--	-----	---------	----------------------	--	--------	-----	--------	--------------

VALUTAZIONE DEL VOLUME DELL'INVASO

Per la valutazione del volume di invaso sono state considerate le sole aree di strade e parcheggi in quanto in tutte le future aree private le acque piovane dovranno essere a cielo aperto con la possibilità di essere riutilizzate ai fini irrigui per le aree destinate a giardino.

La valutazione dell'invaso è eseguita considerando uno scarico di 40 l/(s*ha imp).

La valutazione dell'invaso è eseguita imponendo:

- in ingresso all'invaso la massima portata di scarico in funzione della durata critica $Q_{max}(t)$
- in uscita la massima portata concessa di scarico dalla lottizzazione Q_{limite} (costante)

Il volume di invaso è dato dalla differenza delle due portate per la durata della pioggia critica.

Aumentando la durata della pioggia critica "t" diminuirà l'intensità critica della pioggia e con essa la differenza " $Q_{max}(t) - Q_{limite}$ ".

Di conseguenza il volume di invaso dato dal prodotto " $(Q_{max}(t) - Q_{limite}) * t$ " presenterà un massimo. Tale valore sarà il Volume massimo di invaso necessario.

$$I = (a * t^n) / t$$

$$Q_{max}(t) = \Psi_s * i * A_{imp}$$

$$Q_{limite} = 40 \text{ l/s/ha} * A_{imp}$$

$$V_{max} = \max \text{ di } ((Q_{max}(t) - Q_{limite}) * t)$$

In funzione del volume utile di invaso necessario si ipotizzeranno alcune soluzioni utili allo scopo.

Rete Est

DIMENSIONAMENTO DEL BACINO DI ACCUMULO

	t < 1h	t > 1h	
a	43,9	43,9	mm/h
n	0,279	0,279	
$\Psi_1 \text{ imp}$	1,00		
$\Psi_1 \text{ perm}$	0,30		
Area contribuyente	Atot		
superficie fondiaria	2,42	ha	
portata limite da scaricare nel canale	40	l/(s*ha)	
superficie equivalente impermeabile	1,58	ha	
% imp equivalente	65,0%		
portata limite da scaricare nel canale	63,0	l/s	
durata della pioggia critica	1,00	ore	
	60	minuti	
volume totale da immagazzinare	577,2	max	

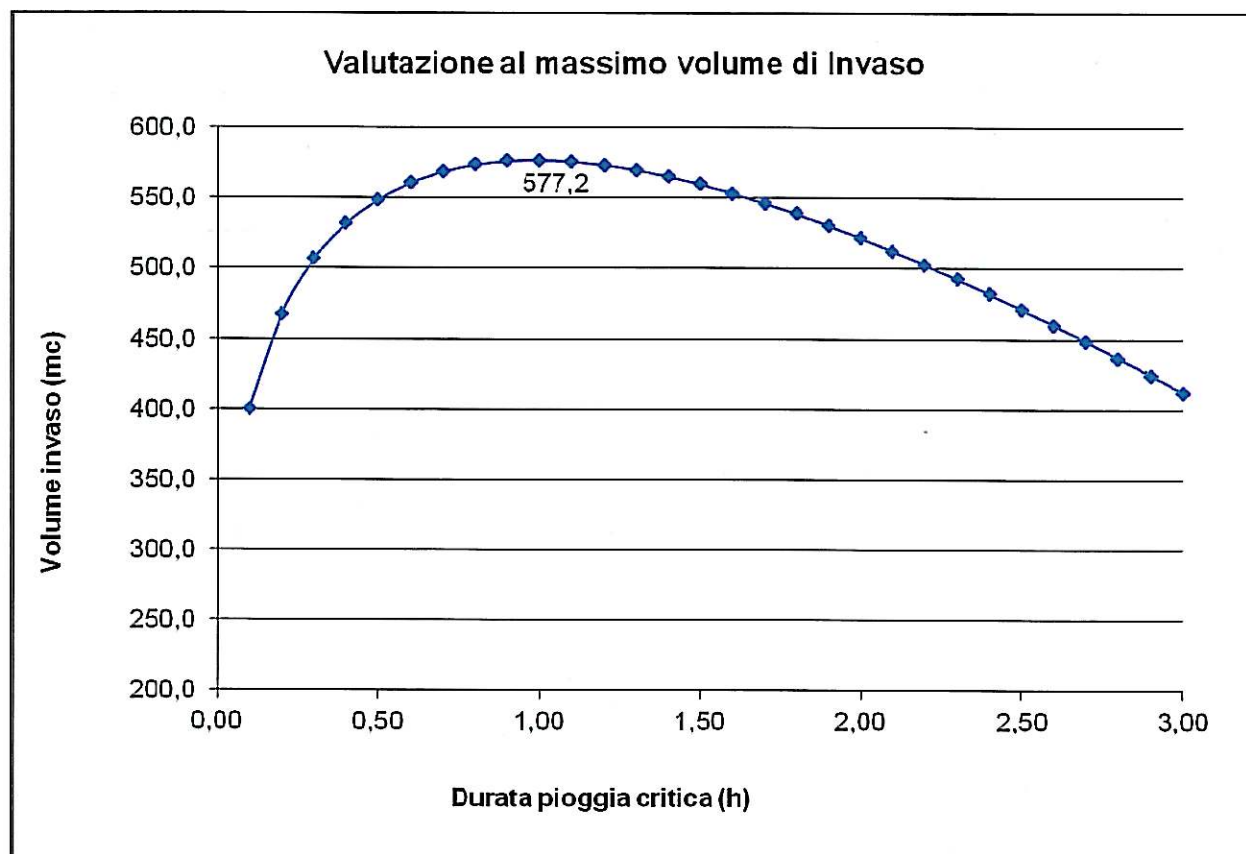
Il volume di invaso può essere ottenuto con la seguente modalità:

TUBAZIONI DELLA RETE	D (mm)	A (mq)	L (m)	V (mc)
	500	0,196	65,0	12,8
	1200	1,131	505,0	571,1

VOLUME TOTALE 583,9

To	a	a	n
ore	mm/h	m/h	
0,10	43,9	0,0439	0,279
0,20	43,9	0,0439	0,279
0,30	43,9	0,0439	0,279
0,40	43,9	0,0439	0,279
0,50	43,9	0,0439	0,279
0,60	43,9	0,0439	0,279
0,70	43,9	0,0439	0,279
0,80	43,9	0,0439	0,279
0,90	43,9	0,0439	0,279
1,00	43,9	0,0439	0,279
1,10	43,9	0,0439	0,279
1,20	43,9	0,0439	0,279
1,30	43,9	0,0439	0,279
1,40	43,9	0,0439	0,279
1,50	43,9	0,0439	0,279
1,60	43,9	0,0439	0,279
1,70	43,9	0,0439	0,279
1,80	43,9	0,0439	0,279
1,90	43,9	0,0439	0,279
2,00	43,9	0,0439	0,279
2,10	43,9	0,0439	0,279
2,20	43,9	0,0439	0,279
2,30	43,9	0,0439	0,279
2,40	43,9	0,0439	0,279
2,50	43,9	0,0439	0,279
2,60	43,9	0,0439	0,279
2,70	43,9	0,0439	0,279
2,80	43,9	0,0439	0,279
2,90	43,9	0,0439	0,279
3,00	43,9	0,0439	0,279

I	I	Area	%	ψs	ψs	ψ	Q	Q	Q	To	Vol
mm/h	I/s/ha	tot	imp	imp	perm	medio	l/sec	l/sec	l/sec	sec	invaso
230,9	642	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	1175	63	1112	360	400,3
140,1	389	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	713	63	650	720	467,8
104,6	291	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	532	63	469	1080	506,6
85,0	236	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	432	63	369	1440	532,0
72,4	201	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	368	63	305	1800	549,3
63,4	176	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	323	63	260	2160	561,2
56,8	158	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	289	63	226	2520	569,1
51,6	143	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	262	63	199	2880	574,1
47,4	132	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	241	63	178	3240	576,6
43,9	122	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	223	63	160	3600	577,2
41,0	114	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	209	63	146	3960	576,2
38,5	107	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	196	63	133	4320	573,8
36,3	101	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	185	63	122	4680	570,2
34,4	96	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	175	63	112	5040	565,6
32,8	91	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	167	63	104	5400	560,1
31,3	87	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	159	63	96	5760	553,8
29,9	83	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	152	63	89	6120	546,7
28,7	80	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	146	63	83	6480	539,0
27,6	77	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	141	63	78	6840	530,7
26,6	74	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	136	63	72	7200	521,9
25,7	71	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	131	63	68	7560	512,6
24,9	69	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	127	63	63	7920	502,8
24,1	67	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	123	63	59	8280	492,6
23,4	65	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	119	63	56	8640	482,1
22,7	63	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	115	63	52	9000	471,1
22,0	61	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	112	63	49	9360	459,9
21,5	60	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	109	63	46	9720	448,3
20,9	58	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	106	63	43	10080	436,4
20,4	57	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	104	63	41	10440	424,3
19,9	55	2,42	65,0%	1,00	0,30	75,49%	101	63	38	10800	411,9



DIMENSIONAMENTO DEL CONDOTTO TERMINALE DI SCARICO

Superficie totale impermeabile

1,58 ha

portata limite da scaricare

40 l/(s*ha)

Portata massima di scarico nel canale

63 l/s

Condotta di scarico nel canale	materiale	Ø	pendenza	Portata
	PVC DE	250	0,0005	12,9

MATERIALE	DN	Ø interno	N di	pendenza	R idr	Qp	Qp
	mm	m	Manning	m/m	m	mc/s	l/s
PVC DE	315	0,300	0,012	0,001	0,08	0,033	33,1
N° 2 collegamenti alla rete per acque meteoriche del secondo comparto							

Rete Centrale

DIMENSIONAMENTO DEL BACINO DI ACCUMULO

	t<1h	t>1h	
a	43,9	43,9	mm/h
n	0,279	0,279	
Ψ1 imp	1,00		
Ψ1 perm	0,30		
Area contribuyente	Atot		
superficie fondiaria	2,37	ha	
portata limite da scaricare nel canale	40	l/(s*ha)	
superficie equivalente impermeabile	1,44	ha	
% imp equivalente	60,7%		
portata limite da scaricare nel canale	57,5	l/s	
durata della pioggia critica	1,00	ore	
	60	minuti	
volume totale da immagazzinare	547,0	max	

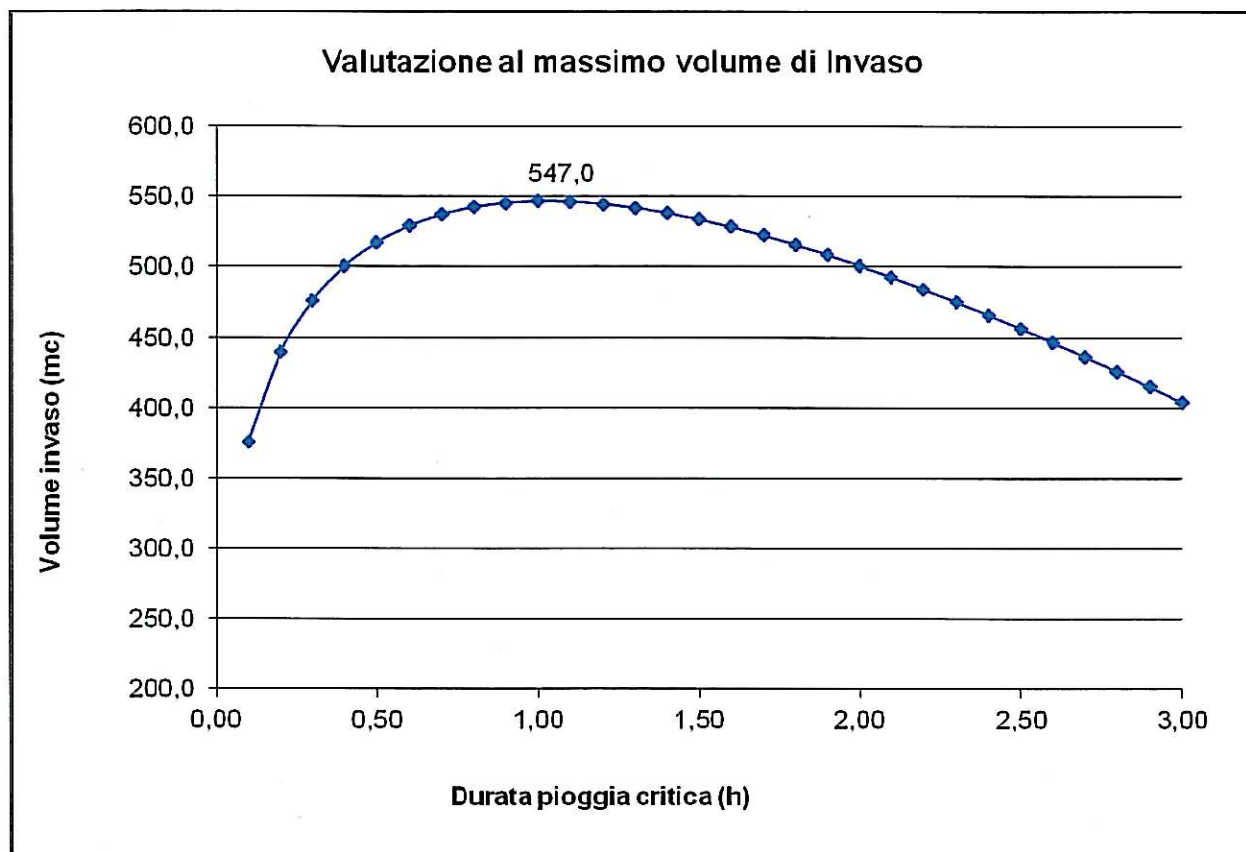
Il volume di invaso può essere ottenuto con la seguente modalità:

TUBAZIONI DELLA RETE

D (mm)	A (mq)	L (m)	V (mc)
1200	1,131	511,0	577,9

To	a	a	n
ore	mm/h	m/h	
0,10	43,9	0,0439	0,279
0,20	43,9	0,0439	0,279
0,30	43,9	0,0439	0,279
0,40	43,9	0,0439	0,279
0,50	43,9	0,0439	0,279
0,60	43,9	0,0439	0,279
0,70	43,9	0,0439	0,279
0,80	43,9	0,0439	0,279
0,90	43,9	0,0439	0,279
1,00	43,9	0,0439	0,279
1,10	43,9	0,0439	0,279
1,20	43,9	0,0439	0,279
1,30	43,9	0,0439	0,279
1,40	43,9	0,0439	0,279
1,50	43,9	0,0439	0,279
1,60	43,9	0,0439	0,279
1,70	43,9	0,0439	0,279
1,80	43,9	0,0439	0,279
1,90	43,9	0,0439	0,279
2,00	43,9	0,0439	0,279
2,10	43,9	0,0439	0,279
2,20	43,9	0,0439	0,279
2,30	43,9	0,0439	0,279
2,40	43,9	0,0439	0,279
2,50	43,9	0,0439	0,279
2,60	43,9	0,0439	0,279
2,70	43,9	0,0439	0,279
2,80	43,9	0,0439	0,279
2,90	43,9	0,0439	0,279
3,00	43,9	0,0439	0,279

I	I	Area	%	ψs	ψs	ψ	Q	Q	Q	To	Vol
mm/h	I/s/ha	tot	imp	imp	perm	medio	I/sec	I/sec	I/sec	sec	mc
230,9	642	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	1102	57	1044	360	375,9
140,1	389	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	668	57	611	720	439,8
104,6	291	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	499	57	441	1080	476,7
85,0	236	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	405	57	348	1440	501,1
72,4	201	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	345	57	288	1800	517,9
63,4	176	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	303	57	245	2160	529,6
56,8	158	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	271	57	213	2520	537,7
51,6	143	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	246	57	189	2880	542,9
47,4	132	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	226	57	168	3240	545,9
43,9	122	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	209	57	152	3600	547,0
41,0	114	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	196	57	138	3960	546,6
38,5	107	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	184	57	126	4320	545,0
36,3	101	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	173	57	116	4680	542,2
34,4	96	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	164	57	107	5040	538,5
32,8	91	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	156	57	99	5400	533,9
31,3	87	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	149	57	92	5760	528,5
29,9	83	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	143	57	85	6120	522,5
28,7	80	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	137	57	80	6480	515,9
27,6	77	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	132	57	74	6840	508,7
26,6	74	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	127	57	70	7200	501,0
25,7	71	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	123	57	65	7560	492,8
24,9	69	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	119	57	61	7920	484,2
24,1	67	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	115	57	57	8280	475,3
23,4	65	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	111	57	54	8640	465,9
22,7	63	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	108	57	51	9000	456,3
22,0	61	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	105	57	48	9360	446,3
21,5	60	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	102	57	45	9720	436,0
20,9	58	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	100	57	42	10080	425,5
20,4	57	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	97	57	40	10440	414,7
19,9	55	2,37	60,7%	1,00	0,30	72,48%	95	57	37	10800	403,6



Portata allo scarico

Parte destra 63,02 l/s
 Parte centrale 57,47 l/s
 Portata totale 120,49 l/s

MATERIALE	DN	Ø interno	N di	pendenza	R idr	Qp	Qp
	mm	m	Manning	m/m	m	mc/s	l/s
PVC DE	400	0,385	0,012	0,0009	0,10	0,061	61,1
N° 2 tubazioni di collegamento alla rete per acque meteoriche verso lo scarico (sottopasso linea SNAM)							

Rete Ovest

DIMENSIONAMENTO DEL BACINO DI ACCUMULO

	t<1h	t>1h	
a	43,9	43,9	mm/h
n	0,279	0,279	
ψ1 imp	1,00		
ψ1 perm	0,30		
Area contribuyente	Atot		
superficie fondiaria	0,35	ha	
portata limite da scaricare nel canale	40	l/(s*ha)	
superficie equivalente impermeabile	0,35	ha	
% imp equivalente	100,0%		
portata limite da scaricare nel canale	14,0	l/s	
durata della pioggia critica	0,90	ore	
	54	minuti	
volume totale da immagazzinare	104,5	max	

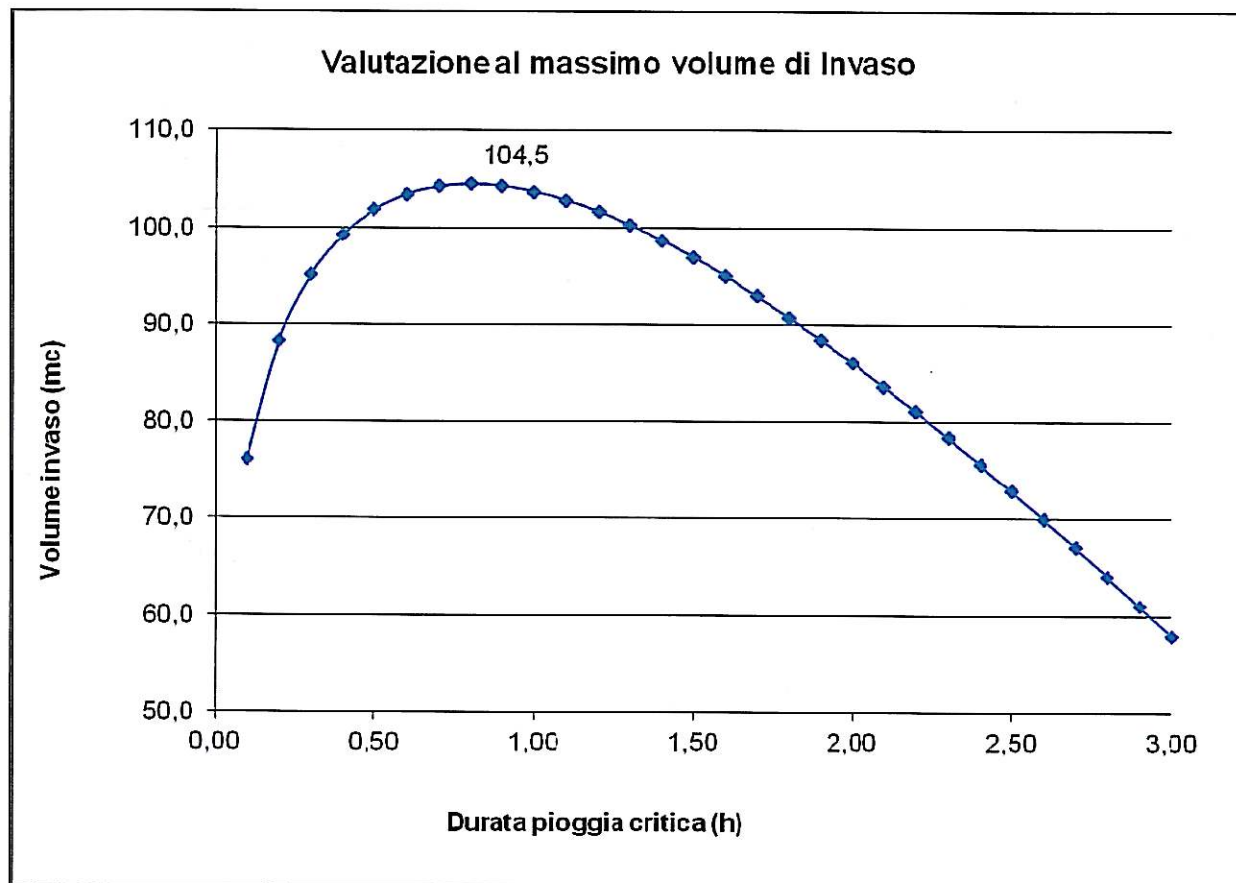
Il volume di invaso può essere ottenuto con la seguente modalità:

TUBAZIONI DELLA RETE

D (mm)	A (mq)	L (m)	V (mc)
800	0,503	210,0	105,6

To	a	a	n
ore	mm/h	m/h	
0,10	43,9	0,0439	0,279
0,20	43,9	0,0439	0,279
0,30	43,9	0,0439	0,279
0,40	43,9	0,0439	0,279
0,50	43,9	0,0439	0,279
0,60	43,9	0,0439	0,279
0,70	43,9	0,0439	0,279
0,80	43,9	0,0439	0,279
0,90	43,9	0,0439	0,279
1,00	43,9	0,0439	0,279
1,10	43,9	0,0439	0,279
1,20	43,9	0,0439	0,279
1,30	43,9	0,0439	0,279
1,40	43,9	0,0439	0,279
1,50	43,9	0,0439	0,279
1,60	43,9	0,0439	0,279
1,70	43,9	0,0439	0,279
1,80	43,9	0,0439	0,279
1,90	43,9	0,0439	0,279
2,00	43,9	0,0439	0,279
2,10	43,9	0,0439	0,279
2,20	43,9	0,0439	0,279
2,30	43,9	0,0439	0,279
2,40	43,9	0,0439	0,279
2,50	43,9	0,0439	0,279
2,60	43,9	0,0439	0,279
2,70	43,9	0,0439	0,279
2,80	43,9	0,0439	0,279
2,90	43,9	0,0439	0,279
3,00	43,9	0,0439	0,279

I	I	Area	%	ψs	ψs	ψ	Q	Q	Q	To	Vol
mm/h	I/s/ha	tot ha	imp	imp	perm	medio	l/sec	scarico l/sec	invaso l/sec	sec	mc
230,9	642	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	225	14	211	360	76,1
140,1	389	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	137	14	123	720	88,3
104,6	291	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	102	14	88	1080	95,1
85,0	236	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	83	14	69	1440	99,2
72,4	201	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	71	14	57	1800	101,9
63,4	176	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	62	14	48	2160	103,4
56,8	158	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	55	14	41	2520	104,3
51,6	143	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	50	14	36	2880	104,5
47,4	132	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	46	14	32	3240	104,3
43,9	122	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	43	14	29	3600	103,7
41,0	114	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	40	14	26	3960	102,8
38,5	107	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	38	14	24	4320	101,6
36,3	101	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	35	14	21	4680	100,2
34,4	96	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	34	14	20	5040	98,7
32,8	91	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	32	14	18	5400	96,9
31,3	87	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	31	14	16	5760	95,0
29,9	83	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	29	14	15	6120	92,9
28,7	80	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	28	14	14	6480	90,7
27,6	77	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	27	14	13	6840	88,4
26,6	74	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	26	14	12	7200	86,1
25,7	71	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	25	14	11	7560	83,6
24,9	69	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	24	14	10	7920	81,0
24,1	67	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	24	14	9	8280	78,3
23,4	65	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	23	14	9	8640	75,6
22,7	63	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	22	14	8	9000	72,8
22,0	61	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	22	14	7	9360	69,9
21,5	60	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	21	14	7	9720	67,0
20,9	58	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	20	14	6	10080	64,0
20,4	57	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	20	14	6	10440	61,0
19,9	55	0,35	100,0%	1,00	0,30	100,00%	19	14	5	10800	57,9



Portata allo scarico

Parte sinistra 14,04 l/s

MATERIALE	DN	Ø interno	N di	pendenza	R idr	Qp	Qp
	mm	m	Manning	m/m	m	mc/s	l/s
PVC DE	250	0,238	0,012	0,0007	0,06	0,015	14,9

Portata allo scarico terminale

Parte destra 63,02 l/s

Parte centrale 57,47 l/s

Parte sinistra 14,04 l/s

Portata totale 134,54 l/s

MATERIALE	DN	Ø interno	N di	pendenza	R idr	Qp	Qp
	mm	m	Manning	m/m	m	mc/s	l/s
CLS DN	500	0,500	0,014	0,0018	0,13	0,149	148,7

RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE NERE

TABELLA DI VERIFICA DEI CONDOTTI

Portata massima $Q_{max} = 2,2 \text{ l/s}$

MATERIALE	DN	Ø interno	N di	pendenza	R idr	Qp	Qp
		m	Manning	m/m	m	mc/s	l/s
PVC (sezione piena)	250	0,240	0,012	0,003	0,06	0,032	31,6

Per riempimento pari al 50% si ottiene

A (50%) = $A_{piena} / 2 = 0,023 \text{ mq}$

B (50%) = $crf/2 + Ø = 0,377 \text{ m}$

R (50%) = $A (50\%) / B (50\%) = 0,060 \text{ m}$

PVC (riempimento 50%)	250	0,240	0,012	0,003	0,060	0,016	15,8
-----------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	------

$Q_{max} < Q_{tubo50\%} \Rightarrow 2,2 < 15,8 \text{ l/s}$

TABELLA DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Abitanti equivalenti	AE	638
Dotazione idrica	DI	250 l/(AE*gg)
Coeff. di punta	Cp	1,50
Portata	Q	2,22 l/s

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO SOLLEVAMENTO			
stacchi per ora	n°	2	
Tempo permanenza	Tp	1 800	s
Portata ingresso	Q in	2,2	l/s
	Q in	0,0022	mc/s
Volume minimo	Vol	1,99	mc
Dimensioni vasca			
Larghezza	L1	2,00	m
Lunghezza	L2	2,00	m
Altezza regolazione	DH	0,90	m
		>	
DH attacco/stacco	DH	0,50	m
Franco attacco		0,10	m
Sommergenza pompe		0,50	m
H sotto tubo ingresso	H	1,50	m
Volume utile effettivo	V	6,00	mc
Tempo di riempimento	T	45,14	min
Portata scaricata	Q out	3,00	l/s

