



Finanziato  
dall'Unione Europea  
Next Generation EU

COMUNE DI ALSENO  
Provincia di  
Piacenza



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Finanziato dall'Unione Europea Next Generation EU

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido all'università  
Investimento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

### REALIZZAZIONE NUOVA MENSA SCUOLA SECONDARIA ALSENO

Via Dante Alighieri 1 - ALSENO

CUP E95E22000450001

(ISTITUTO COMPRENSIVO CASTELL'ARQUATO)



il progettista



Dott. Ing. Bonati Silvio

**A**erre  
P&L  
engineering

Società di ingegneria  
Str. Cavagnari, 10 - 43126 PARMA - Italy  
Tel. 0521/986773 Fax 0521/988836  
info@aierre.com

il Responsabile Unico del Procedimento:

ing. Mario Provenzano

COMUNE DI ALSENO  
Piazza XX Aprile, 1 - 29010 Alseno - Italy  
Riferimenti utili per contatti  
lavori-pubblici@comune.alseno.pc.it  
comune.alseno@sintranet.legalmail.it  
tel.0523/945510-0523/915523

Consulenza impianto elettrico e meccanico:

Consulenza in materia acustica:

OGGETTO

**H - IDRAULICA**

ELABORATO N°

**H.1**

TITOLO

RELAZIONE IDROLOGICA - VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA -  
RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO SMALTIMENTO ACQUE  
METEORICHE - IMPIANTI DI PRIMA PIOGGIA - RIUTILIZZO

SCALA

.

DATA

03.06.2023

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
rev. 0	03.06.2023	emissione	Valenti	Bonati	Bonati
rev. 1					
rev. 2					
rev. 3					
rev. 4					

Il presente elaborato è tutelato dalle leggi sul diritto d'autore. E' fatto divieto a chiunque di riprodurlo anche in parte se non per fini autorizzati.

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DETERMINAZIONE DELLA PORTATA CRITICA</b>	<b>3</b>
2.1	Coefficiente di afflusso $\phi$ dell'intero lotto	4
2.2	Calcolo della portata critica	6
2.3	Schema e sezioni di verifica delle acque bianche	7
2.3.1	Linea acque bianche copertura - piazzale	7
<b>3</b>	<b>VERIFICA DELLE TUBAZIONI</b>	<b>8</b>
3.1	Verifica della linea acque bianche	9
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLA POMPA DI SOLLEVAMENTO E SCARICO DALLA VASCA DI LAMINAZIONE</b>	<b>10</b>
4.1	Calcolo della portata di regime immessa nel collettore esistente	10
<b>5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELL'INVASO DI LAMINAZIONE</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>RISPETTO DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>RETE ACQUE NERE</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>SCELTA DEI MATERIALI</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>PROGETTO RELATIVO AL SISTEMA DI DEPURAZIONE E SCARICO IN PUBBLICA FOGNATURA DELLE ACQUE REFLUE</b>	<b>27</b>

## 1 PREMESSE

Scopo della presente relazione è la progettazione della rete fognaria di acque bianche e nere di un lotto contestualmente alla realizzazione di una nuova mensa scolastica.

L'intervento in progetto "**Realizzazione di nuova mensa scuola secondaria Alseno CUP E95E2200450001**", da realizzarsi in Via Dante Alighieri n°1 del Comune di Alseno (PC), si inserisce nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 – Istruzione e Ricerca, Componente 1 – Potenziamento dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università, Investimento 1.2 Piano di estensione del tempo pieno e mense.

A seguito dell'accordo di concessione finanziamento che il Comune di Alseno ha siglato con il MIUR in data 27.01.2023 è stata affidata alla società Aierre Engineering S.r.l. la progettazione definitiva/esecutiva CIG 9746281583 con determinazione n. 144 del 20.04.2023 del Servizio Lavori Pubblici.

L'edificio che ospiterà la nuova mensa scolastica sarà realizzato nell'area pubblica antistante la scuola secondaria di Alseno (iscritta all'anagrafe dell'edilizia scolastica con codice PCIC81500R PES PCMM81502V) in Via Dante Alighieri n°1 e collegata alla stessa tramite percorso pedonale coperto.

La rete fognaria delle acque bianche sarà costituita da una linea che raccoglie le acque provenienti dal tetto del fabbricato e dalla pavimentazione del piazzale, scaricando direttamente nel collettore fognario esistente previa opportuna laminazione.

Il tratto di rete fognaria esistente passante nel lotto in esame verrà rifatta con diametro maggiorato.

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici e dalla cucina verranno trattate e di seguito convogliate anch'esse nel ricettore. Nello specifico, le acque saponate vengono trattate mediante impianto degrassatore (da 37 abitanti equivalenti), mentre per le acque reflue del wc si prevede il trattamento mediante vasca biologica imhoff.

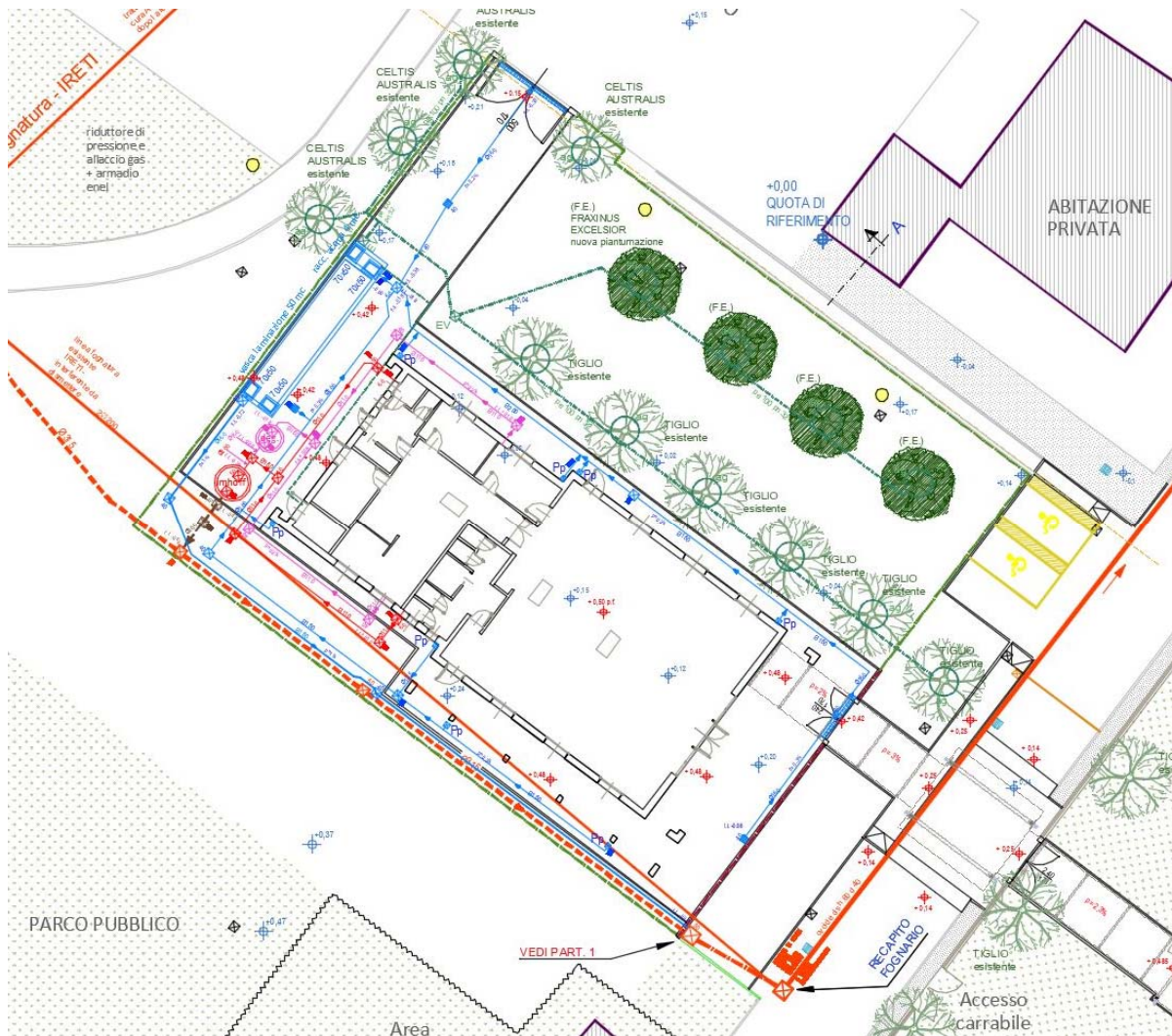
La vasca di laminazione sarà suddivisa in due parti; nella prima parte verrà raccolto un volume pari a 4 mc che verrà riutilizzato per l'irrigazione delle aree verdi circostanti il fabbricato. I volumi successivi di acqua entranti nella vasca verranno raccolte nella seconda zona.

Le acque depurate in uscita dalla vasca di laminazione, attraverso una pompa idraulica (con limitazione di 10 l/s), saranno convogliate al ricettore mediante i tubi di mandata (nuovo tubo in PVC  $\phi 160$ ).

Si rimanda, per una migliore comprensione di quanto sopra descritto, all'elaborato grafico "H.2 – PLANIMETRIA RETE FOGNARIA E RIUTILIZZO ACQUE METEORICHE".

## 2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA CRITICA

I volumi di pioggia critici vengono laminati all'interno della vasca visibile nella planimetria di seguito riportata, vengono immessi con pompa in un collettore che attraversa il lotto per poi giungere al collettore principale presente lungo Via Dante Alighieri.



*Planimetria lotto in esame con individuazione rete fognaria.*

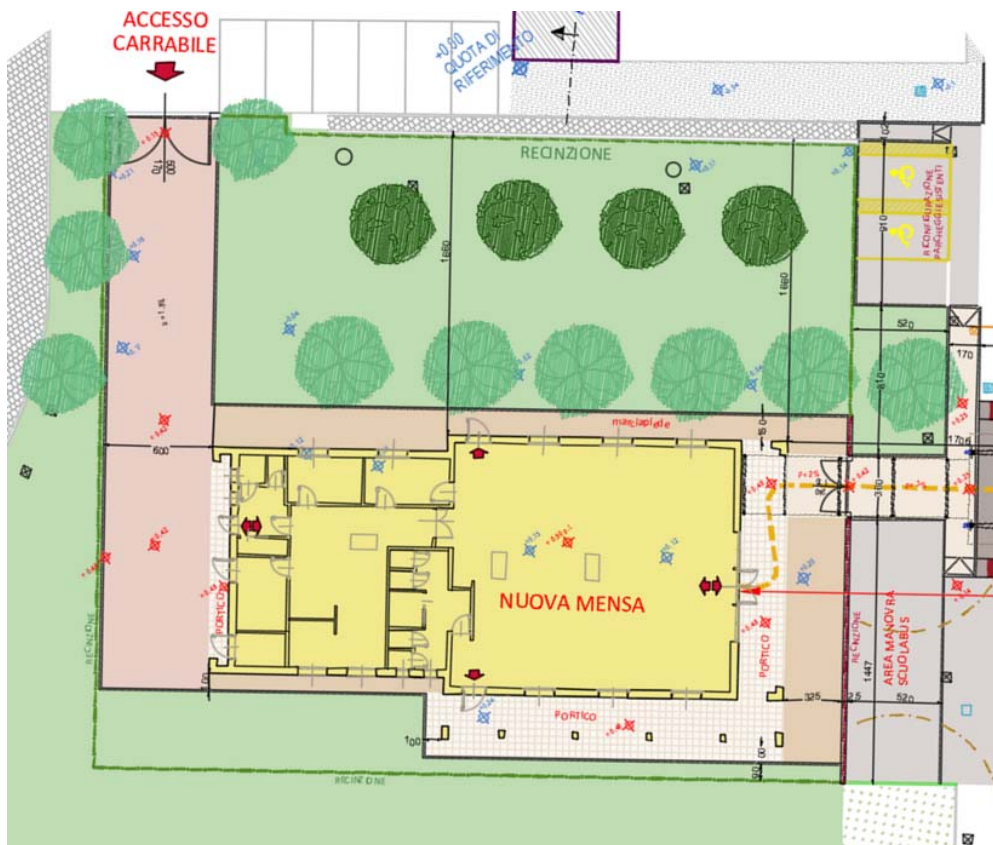
Il calcolo del funzionamento con apparecchio di sollevamento dello scarico della vasca di laminazione viene eseguito considerando un tubo  $\phi 160$  ed una pompa idraulica con portata pari a  $0.01\text{m}^3/\text{sec}$ .

## 2.1 COEFFICIENTE DI AFFLUSSO $\phi$ DELL'INTERO LOTTO

### Definizione Aree

Descrizione	Tipo Area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\phi$
Copertura, piazzale	Impermeabile	930	0.9
Area verde	Permeabile	1454	0.2

La pavimentazione del piazzale sarà realizzata con misto stabilizzato mentre la pavimentazione del porticato e dell'accesso pedonale sarà in calcestruzzo drenate. Cautelativamente, al fine di considerare una futura variazione della tipologia di pavimentazione, tutta l'area circostante l'edificio viene considerata come impermeabile.



Superficie totale: **2384,0** m<sup>2</sup> Coefficiente afflusso medio ponderale  $\phi_m$  : **0,47**

**CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA**  
*(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)*

	Superficie fondiaria =	<input type="text" value="2.384,00"/>	mq		inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto
<b>ANTE OPERAM</b>	Superficie impermeabile esistente =	<input type="text" value="0,00"/>	mq		inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp° =	0,00			
	Superficie permeabile esistente =	<input type="text" value="2.384,00"/>	mq		inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per° =	1,00			
	Imp°+Per° =	1,00			<b>corretto: risulta pari a 1</b>
<b>POST OPERAM</b>	Superficie impermeabile di progetto =	<input type="text" value="930,20"/>	mq		inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp =	0,39			
	Superficie permeabile progetto =	<input type="text" value="1.453,80"/>	mq		inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per =	0,61			
	Imp+Per =	1,00			<b>corretto: risulta pari a 1</b>
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>	Superficie trasformata/livellata =	<input type="text" value="930,20"/>	mq		inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi
	I =	0,39			
	Superficie agricola inalterata =	<input type="text" value="1.453,80"/>	mq		inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)
	P =	0,61			
	I+P =	1,00			<b>corretto: risulta pari a 1</b>

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM**

$$\psi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20 \quad \psi^{\circ}$$

$$\psi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,39 + 0,2 \times 0,61 = 0,47 \quad \psi$$

## 2.2 CALCOLO DELLA PORTATA CRITICA

La verifica idraulica della tubazione viene eseguita con il “Metodo Cinematico” secondo il quale la durata di pioggia che determina la portata critica è quella di durata pari al tempo di corrivazione.

Il Tempo di corrivazione si calcola come somma di due contributi:

$T_a$  = tempo di accesso in rete;

$T_r$  = tempo di percorrenza del ramo più lungo della fognatura;

$L$  = lunghezza del ramo più lungo della fognatura;

$V_{70}$  = velocità dell’acqua quando il tubo è al 70% di riempimento;

$$T_r = L / V_{70}$$

$$T_c = T_a + T_r/1,5$$

La portata critica è determinata con la formula razionale:

$$Q_{cr} = 2.78 \cdot \varepsilon \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot \theta_{cr}^{n-1} \text{ l/sec};$$

$Q_{cr}$  = Portata critica (l/sec);

$\varepsilon$  = coefficiente dipendente dal metodo di trasformazione afflussi – deflussi scelto;

$\varphi$  = coefficiente di afflusso;

$S$  = area del bacino sotteso dalla sezione considerata (ha);

$a$  = parametro della CPP relativa ad eventi con tempo di ritorno pari a 50 anni (mm);

$n$  = parametro della CPP relativa ad eventi con tempo di ritorno pari a 50 anni;

$\theta_{cr}$  = durata di pioggia critica =  $T_c$  (h);

## 2.3 SCHEMA E SEZIONI DI VERIFICA DELLE ACQUE BIANCHE

Di seguito si riportano schemi grafici indicanti le sezioni di verifica delle tubazioni e schemi delle aree di captazione delle piogge.



### 2.3.1 Linea acque bianche copertura - piazzale

$$T_c = 10 \text{ min} = 0.167 \text{ h};$$

$$S = 457 + 473 \text{ mq} = 930 \text{ mq} = 0.093 \text{ ha};$$

$$\vartheta_c = T_c = 0,167 \text{ h} \quad \text{DURATA DELL'EVENTO CRITICO}$$

$\varepsilon = 1$  per il metodo cinematico;

$$\varphi = 0.9;$$

$a = 62.40$  per tempo di ritorno pari a 100 anni;

$n = 0.250$  per tempo di ritorno pari a 100 anni;

$$Q_{cr} = 2,78 \cdot 1 \cdot 0,093 \cdot 0,9 \cdot 64,20 \cdot (0,167)^{(0,250-1)} = 55,58 \text{ l/sec} = 0,056 \text{ mc/sec}$$

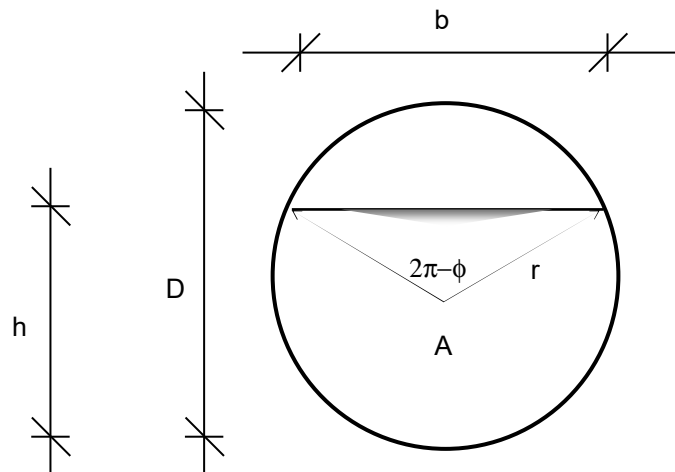
Si adotta un tubo in PVC  $\phi 315$  con pendenza pari al 3‰



### 3 VERIFICA DELLE TUBAZIONI

Sotto l'ipotesi di moto uniforme, puramente turbolento, le perdite di carico coincidono con la pendenza del tubo ( $i = J$ ). Si può allora utilizzare la formula di Chezy per ottenere la scala delle portate.

Conoscendo la scabrezza, la pendenza e il diametro del tubo, si è in grado di determinare la portata teorica e la velocità del fluido al variare del grado di riempimento  $h/D$ , con la formula di Chezy.



$Q = V(h) \cdot A(h) = \chi \cdot A(h) \cdot \sqrt{Ri(h) \cdot i}$	$m^3/s$	(FORMULA DI CHEZY)
$V(h) = \chi \cdot \sqrt{Ri(h) \cdot i}$	$m/s$	(SCALA DELLE VELOCITÀ)
$A(h) = \frac{r^2}{2} \cdot (\phi - \text{sen}\phi)$	$m^2$	(AREA BAGNATA)
$\phi = 2 \cdot \arccos(1 - h/r)$	$\text{rad}$	
$Ri(h) = A(h) / Cb(h)$	$m$	(RAGGIO IDRAULICO)
$Cb(h) = r \cdot \phi$	$m$	(CONTORNO BAGNATO)
$\chi = K_s \cdot [Ri(h)]^{\frac{1}{6}}$	$m^{1/2}/s$	(COEFF. DI RESISTENZA SECONDO GAUCKLER-STRICKLER)
$k_s = 120$	$m^{1/3}s^{-1}$	(COEFFICIENTE DI SCABREZZA DI GAUCKLER-STRICKLER)

### 3.1 VERIFICA DELLA LINEA ACQUE BIANCHE

ACQUE PIAZZALE-COPERTURA																
				<p>D : diametro tubo i : pendenza tubo (perdita di carico) r : raggio tubo h : tirante idrico h/r : tirante/raggio h/D : grado di riempimento del tubo <math>\phi</math> : angolo al centro sotteso dalla corda A : area della sezione bagnata Cb : contorno bagnato</p>							<p>Ri : raggio idraulico Ks : coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler <math>\chi</math> : coefficiente di resistenza <b>Q</b> : scala delle portate <b>Q esercizio</b> : portata assegnata che interessa la tratta V : scala delle velocità Qr : portata di massimo riempimento (per h/D = 1) Q/Gr : scala delle portate/portata max riempimento V/Vr : scala delle velocità/velocità max riempimento</p>					
D	D int.	i	r	h/r	h/D	$\phi$	A	Cb	Ri	Ks	$\chi$	Q	Q esercizio	V	Q/Gr	V/Vr
mm	mm		m			rad	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup>		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m/s		
315	295,4	0,003	0,1477	0,1	0,05	0,9021	0,0013	0,133	0,01	120	55,34	0,00038		0,297	0,005	0,2569
				0,2	0,1	1,287	0,0036	0,19	0,019	120	61,86	0,00166		0,464	0,021	0,4012
				0,3	0,15	1,5908	0,0064	0,235	0,027	120	65,9	0,00385		0,598	0,049	0,5168
				0,4	0,2	1,8546	0,0098	0,274	0,036	120	68,83	0,00694		0,712	0,088	0,6151
				0,5	0,25	2,0944	0,0134	0,309	0,043	120	71,11	0,01086		0,811	0,137	0,7007
				0,6	0,3	2,3186	0,0173	0,342	0,05	120	72,96	0,01553		0,898	0,196	0,7761
				0,7	0,35	2,5322	0,0214	0,374	0,057	120	74,48	0,02085		0,975	0,263	0,843
				0,8	0,4	2,7389	0,0256	0,405	0,063	120	75,75	0,02672		1,044	0,337	0,9022
				0,9	0,45	2,9413	0,0299	0,434	0,069	120	76,82	0,03303		1,104	0,417	0,9544
				1	0,5	3,1416	0,0343	0,464	0,074	120	77,73	0,03965		1,157	0,5	1
				1,1	0,55	3,3419	0,0386	0,494	0,078	120	78,48	0,04644		1,202	0,586	1,0393
				1,2	0,6	3,5443	0,0429	0,523	0,082	120	79,1	0,05327		1,241	0,672	1,0724
				1,3	0,65	3,751	0,0472	0,554	0,085	120	79,59	0,05998		1,272	0,756	1,0993
				1,4	0,7	3,9646	0,0512	0,586	0,088	120	79,96	0,06638		1,296	0,837	1,1198
				1,5	0,75	4,1888	0,0551	0,619	0,089	120	80,2	0,0723		1,311	0,912	1,1335
				1,6	0,8	4,4286	0,0588	0,654	0,09	120	80,31	0,0775	0,0556	1,319	0,977	1,1397
1,7	0,85	4,6924	0,0621	0,693	0,09	120	80,27	0,0817		1,316	1,03	1,1374				
Portata max. del tubo $\phi$ 315				1,8	0,9	4,9962	0,065	0,738	0,088	120	80,04	0,08451		1,301	1,066	1,1243
				1,9	0,95	5,3811	0,0673	0,795	0,085	120	79,51	0,0852		1,267	1,075	1,095
				2	1	6,2832	0,0685	0,928	0,074	120	77,73	0,07929		1,157	1	1

## **4 DIMENSIONAMENTO DELLA POMPA DI SOLLEVAMENTO E SCARICO DALLA VASCA DI LAMINAZIONE**

### **4.1 CALCOLO DELLA PORTATA DI REGIME IMMESSA NEL COLLETTORE ESISTENTE**

L'acqua accumulata nella vasca, mediante una pompa di sollevamento con portata pari a 0.010 mc/sec e con prevalenza massima 3 m, viene recapitata in un pozzetto di disconnessione, dal quale a gravità, mediante un tubo in PVC Ø160 che attraversa con pendenza 1% il lato Sud-Ovest del lotto, raggiunge il pozzetto 80x80 posto a Sud del lotto in cui converge anche la nuova linea fognaria e dal quale l'ente gestore realizzerà l'allaccio alla condotta principale su via Dante Alighieri.

La pompa si aziona in autoclave appena raggiunta un'altezza d'acqua pari ad 2 m all'interno della vasca e disattivandosi al termine dello svuotamento della vasca.

L'attivazione della pompa in autoclave quando la vasca ha raggiunto un riempimento di quota 2 m (l'altezza di massimo riempimento è pari a 2.5 m) è dovuta dalla necessità di fare in modo che la rete esistente possa smaltire il volume di pioggia critica, raccolto al di fuori del lotto in esame, senza avere altri contributi di portata nel momento di massima piena; grazie a questa attivazione "ritardata" lo svuotamento della vasca di accumulo avviene quando la rete esistente risulta vuota o quasi vuota.

## 5 DIMENSIONAMENTO DELL'INVASO DI LAMINAZIONE

Come già scritto in precedenza, occorre soddisfare il principio di invarianza idraulica ante e post operam e al contempo laminare le portate di pioggia critiche che provengono dalla nuova configurazione del lotto, con maggior superficie impermeabile rispetto alla situazione esistente.

Il dimensionamento della vasca di accumulo tiene pertanto conto della necessità, richiesta dal regolamento idraulico comunale, di dover soddisfare il principio di invarianza idraulica.

Allo scopo viene inserito sul lato Ovest del lotto, una vasca in cls armato di lunghezza 11.55 m e dimensioni interne 2x3.1 m; si tratta di fatto di un serbatoio parallelepipedo con una portata in ingresso  $Q_e$  pari alla quella corrispondente all'onda di piena di progetto derivante dagli scarichi afferenti ed una portata in uscita  $Q_u$  con tubo di deflusso con funzionamento in pressione mediante pompa idraulica di prevalenza 0.80 m e portata pari a:

$$Q_u = 0.01 \text{ mc/sec}$$

Dall'equazione di continuità, in cui  $V$  è il volume invasato e  $A$  l'area costante della sezione d'invaso,

$$(Q_e - Q_u)dt = dV = Ady$$

eseguendo una discretizzazione dell'equazione differenziale (risolvibile con un elaboratore elettronico per iterazioni successive) si ottiene per ogni istante  $i$ -esimo l'espressione

$$Q_{ei} - A(y_{i+1} - y_i)/(t_{i+1} - t_i) = 0.01 \quad \text{per } y_i \geq 1$$

$$Q_{ei} - A(y_{i+1} - y_i)/(t_{i+1} - t_i) = 0 \quad \text{per } y_i < 1$$

dalla quale si ottiene l'equazione nella variabile  $y_{i+1}$

$$y_{i+1} = (Q_{ei} - 0.01) \times (t_{i+1} - t_i) / A + y_i \quad \text{per } y_i \geq 0.9$$

$$y_{i+1} = (Q_{ei} - 0) \times (t_{i+1} - t_i) / A + y_i \quad \text{per } y_i < 0.9$$

Si è quindi ricostruito il grafico delle portate uscenti ed il relativo andamento dei livelli idrici  $y$  in funzione del tempo, per tutta la durata dell'onda di piena. La vasca in cls armato con funzione di cassa di accumulo è stata dimensionata variando i parametri di massimo livello invasabile  $y_{max}$ , sulla base della massima altezza degli stessi.

Per il manufatto in cls armato, con altezza massima di riempimento di progetto pari a 2.50 m, sono previsti pozzetti d'ispezione, utilizzabili anche per l'eventuale opera di manutenzione e dragaggio del fondo.

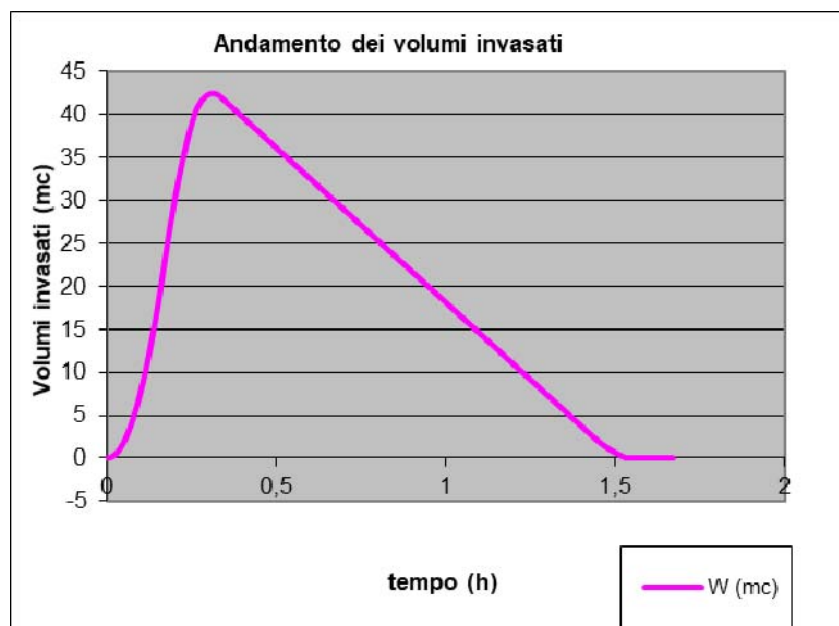
Dal fondo della vasca di accumulo si colloca una pompa idraulica con un tubo in uscita di acciaio che confluisce, attraverso un pozzetto di disconnessione, in un tubo  $\phi 160$  in PVC, il quale a sua volta si innesta in un pozzetto, posto a Sud del lotto, su strada per il recapito alla rete fognaria.

Nello specifico si riportano di seguito le considerazioni analitiche su quanto sopra sintetizzato, ponendo particolare attenzione alla verifica della capacità di accumulo e laminazione delle portate del bacino di laminazione in corrispondenza di eventi piovosi di durata pari al tempo di corrivazione  $t_c$  del bacino, che dimensionano il diametro dei collettori.

*Dati in ingresso*

Superficie del bacino (mq)	2384	Alseno	T = 1000 anni
Coefficiente di deflusso medio	0,47	a=	62,4
Tempo di durata pioggia $t_d$ (h)	0,1667	n=	0,25
Altezza di pioggia durata $t_c$ (mm)	39,87204306		
<b>Qmax (mc/sec)</b>	<b>0,074</b>		
Lunghezza vasca (m)	10		
Larghezza vasca (m)	2		
Altezza bagnata vasca (m)	2,5		
N° vasche in parallelo	1		
Portata pompa (mc/sec)	0,01		
Tempo di corrivazione $t_c$ (h)	0,1667		
dt (sec)	12,0024		
altezza min autoclave (m)	0		
altezza max autoclave (m)	2		

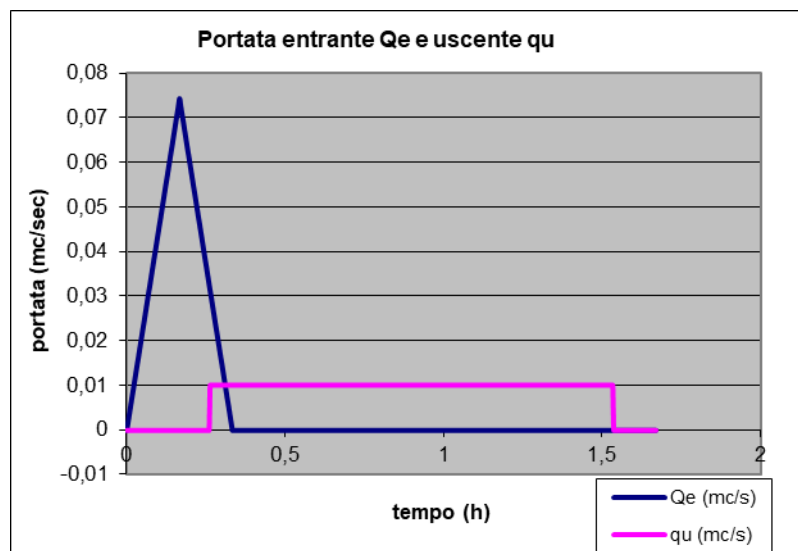
*Andamento temporale dei volumi invasati*



*Andamento dei volumi invasati e delle portate uscenti con il livello idrico della vasca*

Y	W (mc)+qu*dt/2	W (mc)	qu (mc/s)
0,125	2,560012	2,5	0,01
0,25	5,060012	5	0,01
0,375	7,560012	7,5	0,01
0,5	10,060012	10	0,01
0,625	12,560012	12,5	0,01
0,75	15,060012	15	0,01
0,875	17,560012	17,5	0,01
1	20,060012	20	0,01
1,125	22,560012	22,5	0,01
1,25	25,060012	25	0,01
1,375	27,560012	27,5	0,01
1,5	30,060012	30	0,01
1,625	32,560012	32,5	0,01
1,75	35,060012	35	0,01
1,875	37,560012	37,5	0,01
2	40,060012	40	0,01
2,125	42,560012	42,5	0,01
2,25	45,060012	45	0,01
2,375	47,560012	47,5	0,01
2,5	50,060012	50	0,01

*Andamento temporale delle portate entranti e delle portate uscenti*



Si riporta di seguito la ricostruzione dell'andamento delle portate entranti del piazzale e quello delle portate uscenti che si immettono nel lotto esistente, in accordo col grafico soprariportato.

W = volume invasato dalla vasca

Q<sub>e</sub> = portata entrante (onda di piena di forma triangolare)

q<sub>u</sub> = portata uscente dal tubo

Y = livello idrico nella vasca

t (h)	Q <sub>e</sub> (mc/s)	Q <sub>e</sub> (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
0	0	0		0	0	0
0,003334	0,001488896	0,001488896	t=0	0,008935165	0	0,00893517
0,006668	0,002977793	0,002977793	t=1	0,035740661	0	0,03574066
0,010002	0,004466689	0,004466689	t=2	0,080416488	0	0,08041649
0,013336	0,005955586	0,005955586	t=3	0,142962646	0	0,14296265
0,01667	0,007444482	0,007444482	t=4	0,223379134	0	0,22337913
0,020004	0,008933379	0,008933379	t=5	0,321665953	0	0,32166595
0,023338	0,010422275	0,010422275	t=6	0,437823103	0	0,4378231
0,026672	0,011911172	0,011911172	t=7	0,571850583	0	0,57185058
0,030006	0,013400068	0,013400068	t=8	0,723748394	0	0,72374839
0,03334	0,014888964	0,014888964	t=9	0,893516536	0	0,89351654
0,036674	0,016377861	0,016377861	t=10	1,081155009	0	1,08115501
0,040008	0,017866757	0,017866757	t=11	1,286663812	0	1,28666381
0,043342	0,019355654	0,019355654	t=12	1,510042946	0	1,51004295
0,046676	0,02084455	0,02084455	t=13	1,751292411	0	1,75129241
0,05001	0,022333447	0,022333447	t=14	2,010412206	0	2,01041221
0,053344	0,023822343	0,023822343	t=15	2,287402332	0	2,28740233
0,056678	0,02531124	0,02531124	t=16	2,582262789	0	2,58226279
0,060012	0,026800136	0,026800136	t=17	2,894993577	0	2,89499358
0,063346	0,028289033	0,028289033	t=18	3,225594695	0	3,2255947
0,06668	0,029777929	0,029777929	t=19	3,574066144	0	3,57406614
0,070014	0,031266825	0,031266825	t=20	3,940407924	0	3,94040792
0,073348	0,032755722	0,032755722	t=21	4,324620035	0	4,32462003
0,076682	0,034244618	0,034244618	t=22	4,726702476	0	4,72670248
0,080016	0,035733515	0,035733515	t=23	5,146655248	0	5,14665525
0,08335	0,037222411	0,037222411	t=24	5,584478351	0	5,58447835
0,086684	0,038711308	0,038711308	t=25	6,040171784	0	6,04017178
0,090018	0,040200204	0,040200204	t=26	6,513735548	0	6,51373555
0,093352	0,041689101	0,041689101	t=27	7,005169643	0	7,00516964
0,096686	0,043177997	0,043177997	t=28	7,514474069	0	7,51447407
0,10002	0,044666893	0,044666893	t=29	8,041648825	0	8,04164883
0,103354	0,04615579	0,04615579	t=30	8,586693912	0	8,58669391
0,106688	0,047644686	0,047644686	t=31	9,14960933	0	9,14960933
0,110022	0,049133583	0,049133583	t=32	9,730395078	0	9,73039508
0,113356	0,050622479	0,050622479	t=33	10,32905116	0	10,3290512
0,11669	0,052111376	0,052111376	t=34	10,94557757	0	10,9455776
0,120024	0,053600272	0,053600272	t=35	11,57997431	0	11,5799743
0,123358	0,055089169	0,055089169	t=36	12,23224138	0	12,2322414
0,126692	0,056578065	0,056578065	t=37	12,90237878	0	12,9023788
0,130026	0,058066961	0,058066961	t=38	13,59038651	0	13,5903865
0,13336	0,059555858	0,059555858	t=39	14,29626458	0	14,2962646
0,136694	0,061044754	0,061044754	t=40	15,02001297	0	15,020013
0,140028	0,062533651	0,062533651	t=41	15,7616317	0	15,7616317
0,143362	0,064022547	0,064022547	t=42	16,52112075	0	16,5211208
0,146696	0,065511444	0,065511444	t=43	17,29848014	0	17,2984801
0,15003	0,06700034	0,06700034	t=44	18,09370986	0	18,0937099
0,153364	0,068489237	0,068489237	t=45	18,9068099	0	18,9068099
0,156698	0,069978133	0,069978133	t=46	19,73778028	0	19,7377803
0,160032	0,071467029	0,071467029	t=47	20,58662099	0	20,586621
0,163366	0,072955926	0,072955926	t=48	21,45333203	0	21,453332
0,1667	0,074444822	0,074444822	t=49	22,3379134	0	22,3379134

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
0,170034	0,072955926	0,072955926	t=50	23,22249477	0	23,2224948
0,173368	0,071467029	0,071467029	t=51	24,08920581	0	24,0892058
0,176702	0,069978133	0,069978133	t=52	24,93804652	0	24,9380465
0,180036	0,068489237	0,068489237	t=53	25,7690169	0	25,7690169
0,18337	0,06700034	0,06700034	t=54	26,58211695	0	26,5821169
0,186704	0,065511444	0,065511444	t=55	27,37734667	0	27,3773467
0,190038	0,064022547	0,064022547	t=56	28,15470605	0	28,1547061
0,193372	0,062533651	0,062533651	t=57	28,91419511	0	28,9141951
0,196706	0,061044754	0,061044754	t=58	29,65581383	0	29,6558138
0,20004	0,059555858	0,059555858	t=59	30,37956223	0	30,3795622
0,203374	0,058066961	0,058066961	t=60	31,08544029	0	31,0854403
0,206708	0,056578065	0,056578065	t=61	31,77344802	0	31,773448
0,210042	0,055089169	0,055089169	t=62	32,44358543	0	32,4435854
0,213376	0,053600272	0,053600272	t=63	33,09585525	0	33,0958525
0,21671	0,052111376	0,052111376	t=64	33,73024924	0	33,7302492
0,220044	0,050622479	0,050622479	t=65	34,34677565	0	34,3467756
0,223378	0,049133583	0,049133583	t=66	34,94543173	0	34,9454317
0,226712	0,047644686	0,047644686	t=67	35,52621748	0	35,5262175
0,230046	0,04615579	0,04615579	t=68	36,08913289	0	36,0891329
0,23338	0,044666893	0,044666893	t=69	36,63417798	0	36,634178
0,236714	0,043177997	0,043177997	t=70	37,16135274	0	37,1613527
0,240048	0,041689101	0,041689101	t=71	37,67065716	0	37,6706572
0,243382	0,040200204	0,040200204	t=72	38,16209126	0	38,1620913
0,246716	0,038711308	0,038711308	t=73	38,63565502	0	38,635655
0,25005	0,037222411	0,037222411	t=74	39,09134845	0	39,0913485
0,253384	0,035733515	0,035733515	t=75	39,52917156	0	39,5291716
0,256718	0,034244618	0,034244618	t=76	39,94912433	0	39,9491243
0,260052	0,032755722	0,032755722	t=77	40,35120677	0	40,3512068
0,263386	0,031266825	0,031266825	t=78	40,73541888	0,01	40,6754069
0,26672	0,029777929	0,029777929	t=79	40,98173666	0,01	40,9217247
0,270054	0,028289033	0,028289033	t=80	41,21018411	0,01	41,1501721
0,273388	0,026800136	0,026800136	t=81	41,42076123	0,01	41,3607492
0,276722	0,02531124	0,02531124	t=82	41,61346802	0,01	41,553456
0,280056	0,023822343	0,023822343	t=83	41,78830447	0,01	41,7282925
0,28339	0,022333447	0,022333447	t=84	41,9452706	0,01	41,8852586
0,286724	0,02084455	0,02084455	t=85	42,08436639	0,01	42,0243544
0,290058	0,019355654	0,019355654	t=86	42,20559186	0,01	42,1455799
0,293392	0,017866757	0,017866757	t=87	42,30894699	0,01	42,248935
0,296726	0,016377861	0,016377861	t=88	42,3944318	0,01	42,3344198
0,30006	0,014888964	0,014888964	t=89	42,46204627	0,01	42,4020343
0,303394	0,013400068	0,013400068	t=90	42,51179041	0,01	42,4517784
0,306728	0,011911172	0,011911172	t=91	42,54366422	0,01	42,4836522
0,310062	0,010422275	0,010422275	t=92	42,5576677	0,01	42,4976557
0,313396	0,008933379	0,008933379	t=93	42,55380085	0,01	42,4937889
0,31673	0,007444482	0,007444482	t=94	42,53206367	0,01	42,4720517
0,320064	0,005955586	0,005955586	t=95	42,49245616	0,01	42,4324442
0,323398	0,004466689	0,004466689	t=96	42,43497832	0,01	42,3749663
0,326732	0,002977793	0,002977793	t=97	42,35963014	0,01	42,2996181
0,330066	0,001488896	0,001488896	t=98	42,26641164	0,01	42,2063996
0,3334	0	0	t=99	42,15532281	0,01	42,0953108
0,336734	0	0	t=100	42,03529881	0,01	41,9752868
0,340068	0	0	t=101	41,91527481	0,01	41,8552628
0,343402	0	0	t=102	41,79525081	0,01	41,7352388
0,346736	0	0	t=103	41,67522681	0,01	41,6152148
0,35007	0	0	t=104	41,55520281	0,01	41,4951908
0,353404	0	0	t=105	41,43517881	0,01	41,3751668
0,356738	0	0	t=106	41,31515481	0,01	41,2551428
0,360072	0	0	t=107	41,19513081	0,01	41,1351188
0,363406	0	0	t=108	41,07510681	0,01	41,0150948
0,36674	0	0	t=109	40,95508281	0,01	40,8950708
0,370074	0	0	t=110	40,83505881	0,01	40,7750468
0,373408	0	0	t=111	40,71503481	0,01	40,6550228
0,376742	0	0	t=112	40,59501081	0,01	40,5349988
0,380076	0	0	t=113	40,47498681	0,01	40,4149748
0,38341	0	0	t=114	40,35496281	0,01	40,2949508



t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
0,386744	0	0	t=115	40,23493881	0,01	40,1749268
0,390078	0	0	t=116	40,11491481	0,01	40,0549028
0,393412	0	0	t=117	39,99489081	0,01	39,9348788
0,396746	0	0	t=118	39,87486681	0,01	39,8148548
0,400080	0	0	t=119	39,75484281	0,01	39,6948308
0,403414	0	0	t=120	39,63481881	0,01	39,5748068
0,406748	0	0	t=121	39,51479481	0,01	39,4547828
0,410082	0	0	t=122	39,39477081	0,01	39,3347588
0,413416	0	0	t=123	39,27474681	0,01	39,2147348
0,416750	0	0	t=124	39,15472281	0,01	39,0947108
0,420084	0	0	t=125	39,03469881	0,01	38,9746868
0,423418	0	0	t=126	38,91467481	0,01	38,8546628
0,426752	0	0	t=127	38,79465081	0,01	38,7346388
0,430086	0	0	t=128	38,67462681	0,01	38,6146148
0,433420	0	0	t=129	38,55460281	0,01	38,4945908
0,436754	0	0	t=130	38,43457881	0,01	38,3745668
0,440088	0	0	t=131	38,31455481	0,01	38,2545428
0,443422	0	0	t=132	38,19453081	0,01	38,1345188
0,446756	0	0	t=133	38,07450681	0,01	38,0144948
0,450090	0	0	t=134	37,95448281	0,01	37,8944708
0,453424	0	0	t=135	37,83445881	0,01	37,7744468
0,456758	0	0	t=136	37,71443481	0,01	37,6544228
0,460092	0	0	t=137	37,59441081	0,01	37,5343988
0,463426	0	0	t=138	37,47438681	0,01	37,4143748
0,466760	0	0	t=139	37,35436281	0,01	37,2943508
0,470094	0	0	t=140	37,23433881	0,01	37,1743268
0,473428	0	0	t=141	37,11431481	0,01	37,0543028
0,476762	0	0	t=142	36,99429081	0,01	36,9342788
0,480096	0	0	t=143	36,87426681	0,01	36,8142548
0,483430	0	0	t=144	36,75424281	0,01	36,6942308
0,486764	0	0	t=145	36,63421881	0,01	36,5742068
0,490098	0	0	t=146	36,51419481	0,01	36,4541828
0,493432	0	0	t=147	36,39417081	0,01	36,3341588
0,496766	0	0	t=148	36,27414681	0,01	36,2141348
0,500100	0	0	t=149	36,15412281	0,01	36,0941108
0,503434	0	0	t=150	36,03409881	0,01	35,9740868
0,506768	0	0	t=151	35,91407481	0,01	35,8540628
0,510102	0	0	t=152	35,79405081	0,01	35,7340388
0,513436	0	0	t=153	35,67402681	0,01	35,6140148
0,516770	0	0	t=154	35,55400281	0,01	35,4939908
0,520104	0	0	t=155	35,43397881	0,01	35,3739668
0,523438	0	0	t=156	35,31395481	0,01	35,2539428
0,526772	0	0	t=157	35,19393081	0,01	35,1339188
0,530106	0	0	t=158	35,07390681	0,01	35,0138948
0,533440	0	0	t=159	34,95388281	0,01	34,8938708
0,536774	0	0	t=160	34,83385881	0,01	34,7738468
0,540108	0	0	t=161	34,71383481	0,01	34,6538228
0,543442	0	0	t=162	34,59381081	0,01	34,5337988
0,546776	0	0	t=163	34,47378681	0,01	34,4137748
0,550110	0	0	t=164	34,35376281	0,01	34,2937508
0,553444	0	0	t=165	34,23373881	0,01	34,1737268
0,556778	0	0	t=166	34,11371481	0,01	34,0537028
0,560112	0	0	t=167	33,99369081	0,01	33,9336788
0,563446	0	0	t=168	33,87366681	0,01	33,8136548
0,566780	0	0	t=169	33,75364281	0,01	33,6936308
0,570114	0	0	t=170	33,63361881	0,01	33,5736068
0,573448	0	0	t=171	33,51359481	0,01	33,4535828
0,576782	0	0	t=172	33,39357081	0,01	33,3335588
0,580116	0	0	t=173	33,27354681	0,01	33,2135348
0,583450	0	0	t=174	33,15352281	0,01	33,0935108
0,586784	0	0	t=175	33,03349881	0,01	32,9734868
0,590118	0	0	t=176	32,91347481	0,01	32,8534628
0,593452	0	0	t=177	32,79345081	0,01	32,7334388
0,596786	0	0	t=178	32,67342681	0,01	32,6134148
0,600120	0	0	t=179	32,55340281	0,01	32,4933908

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
0,603454	0	0	t=180	32,43337881	0,01	32,3733668
0,606788	0	0	t=181	32,31335481	0,01	32,2533428
0,610122	0	0	t=182	32,19333081	0,01	32,1333188
0,613456	0	0	t=183	32,07330681	0,01	32,0132948
0,61679	0	0	t=184	31,95328281	0,01	31,8932708
0,620124	0	0	t=185	31,83325881	0,01	31,7732468
0,623458	0	0	t=186	31,71323481	0,01	31,6532228
0,626792	0	0	t=187	31,59321081	0,01	31,5331988
0,630126	0	0	t=188	31,47318681	0,01	31,4131748
0,63346	0	0	t=189	31,35316281	0,01	31,2931508
0,636794	0	0	t=190	31,23313881	0,01	31,1731268
0,640128	0	0	t=191	31,11311481	0,01	31,0531028
0,643462	0	0	t=192	30,99309081	0,01	30,9330788
0,646796	0	0	t=193	30,87306681	0,01	30,8130548
0,65013	0	0	t=194	30,75304281	0,01	30,6930308
0,653464	0	0	t=195	30,63301881	0,01	30,5730068
0,656798	0	0	t=196	30,51299481	0,01	30,4529828
0,660132	0	0	t=197	30,39297081	0,01	30,3329588
0,663466	0	0	t=198	30,27294681	0,01	30,2129348
0,6668	0	0	t=199	30,15292281	0,01	30,0929108
0,670134	0	0	t=200	30,03289881	0,01	29,9728868
0,673468	0	0	t=201	29,91287481	0,01	29,8528628
0,676802	0	0	t=202	29,79285081	0,01	29,7328388
0,680136	0	0	t=203	29,67282681	0,01	29,6128148
0,68347	0	0	t=204	29,55280281	0,01	29,4927908
0,686804	0	0	t=205	29,43277881	0,01	29,3727668
0,690138	0	0	t=206	29,31275481	0,01	29,2527428
0,693472	0	0	t=207	29,19273081	0,01	29,1327188
0,696806	0	0	t=208	29,07270681	0,01	29,0126948
0,70014	0	0	t=209	28,95268281	0,01	28,8926708
0,703474	0	0	t=210	28,83265881	0,01	28,7726468
0,706808	0	0	t=211	28,71263481	0,01	28,6526228
0,710142	0	0	t=212	28,59261081	0,01	28,5325988
0,713476	0	0	t=213	28,47258681	0,01	28,4125748
0,71681	0	0	t=214	28,35256281	0,01	28,2925508
0,720144	0	0	t=215	28,23253881	0,01	28,1725268
0,723478	0	0	t=216	28,11251481	0,01	28,0525028
0,726812	0	0	t=217	27,99249081	0,01	27,9324788
0,730146	0	0	t=218	27,87246681	0,01	27,8124548
0,73348	0	0	t=219	27,75244281	0,01	27,6924308
0,736814	0	0	t=220	27,63241881	0,01	27,5724068
0,740148	0	0	t=221	27,51239481	0,01	27,4523828
0,743482	0	0	t=222	27,39237081	0,01	27,3323588
0,746816	0	0	t=223	27,27234681	0,01	27,2123348
0,75015	0	0	t=224	27,15232281	0,01	27,0923108
0,753484	0	0	t=225	27,03229881	0,01	26,9722868
0,756818	0	0	t=226	26,91227481	0,01	26,8522628
0,760152	0	0	t=227	26,79225081	0,01	26,7322388
0,763486	0	0	t=228	26,67222681	0,01	26,6122148
0,76682	0	0	t=229	26,55220281	0,01	26,4921908
0,770154	0	0	t=230	26,43217881	0,01	26,3721668
0,773488	0	0	t=231	26,31215481	0,01	26,2521428
0,776822	0	0	t=232	26,19213081	0,01	26,1321188
0,780156	0	0	t=233	26,07210681	0,01	26,0120948
0,78349	0	0	t=234	25,95208281	0,01	25,8920708
0,786824	0	0	t=235	25,83205881	0,01	25,7720468
0,790158	0	0	t=236	25,71203481	0,01	25,6520228
0,793492	0	0	t=237	25,59201081	0,01	25,5319988
0,796826	0	0	t=238	25,47198681	0,01	25,4119748
0,80016	0	0	t=239	25,35196281	0,01	25,2919508
0,803494	0	0	t=240	25,23193881	0,01	25,1719268
0,806828	0	0	t=241	25,11191481	0,01	25,0519028
0,810162	0	0	t=242	24,99189081	0,01	24,9318788
0,813496	0	0	t=243	24,87186681	0,01	24,8118548
0,81683	0	0	t=244	24,75184281	0,01	24,6918308

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
0,820164	0	0	t=245	24,63181881	0,01	24,5718068
0,823498	0	0	t=246	24,51179481	0,01	24,4517828
0,826832	0	0	t=247	24,39177081	0,01	24,3317588
0,830166	0	0	t=248	24,27174681	0,01	24,2117348
0,8335	0	0	t=249	24,15172281	0,01	24,0917108
0,836834	0	0	t=250	24,03169881	0,01	23,9716868
0,840168	0	0	t=251	23,91167481	0,01	23,8516628
0,843502	0	0	t=252	23,79165081	0,01	23,7316388
0,846836	0	0	t=253	23,67162681	0,01	23,6116148
0,85017	0	0	t=254	23,55160281	0,01	23,4915908
0,853504	0	0	t=255	23,43157881	0,01	23,3715668
0,856838	0	0	t=256	23,31155481	0,01	23,2515428
0,860172	0	0	t=257	23,19153081	0,01	23,1315188
0,863506	0	0	t=258	23,07150681	0,01	23,0114948
0,86684	0	0	t=259	22,95148281	0,01	22,8914708
0,870174	0	0	t=260	22,83145881	0,01	22,7714468
0,873508	0	0	t=261	22,71143481	0,01	22,6514228
0,876842	0	0	t=262	22,59141081	0,01	22,5313988
0,880176	0	0	t=263	22,47138681	0,01	22,4113748
0,88351	0	0	t=264	22,35136281	0,01	22,2913508
0,886844	0	0	t=265	22,23133881	0,01	22,1713268
0,890178	0	0	t=266	22,11131481	0,01	22,0513028
0,893512	0	0	t=267	21,99129081	0,01	21,9312788
0,896846	0	0	t=268	21,87126681	0,01	21,8112548
0,90018	0	0	t=269	21,75124281	0,01	21,6912308
0,903514	0	0	t=270	21,63121881	0,01	21,5712068
0,906848	0	0	t=271	21,51119481	0,01	21,4511828
0,910182	0	0	t=272	21,39117081	0,01	21,3311588
0,913516	0	0	t=273	21,27114681	0,01	21,2111348
0,91685	0	0	t=274	21,15112281	0,01	21,0911108
0,920184	0	0	t=275	21,03109881	0,01	20,9710868
0,923518	0	0	t=276	20,91107481	0,01	20,8510628
0,926852	0	0	t=277	20,79105081	0,01	20,7310388
0,930186	0	0	t=278	20,67102681	0,01	20,6110148
0,93352	0	0	t=279	20,55100281	0,01	20,4909908
0,936854	0	0	t=280	20,43097881	0,01	20,3709668
0,940188	0	0	t=281	20,31095481	0,01	20,2509428
0,943522	0	0	t=282	20,19093081	0,01	20,1309188
0,946856	0	0	t=283	20,07090681	0,01	20,0108948
0,95019	0	0	t=284	19,95088281	0,01	19,8908708
0,953524	0	0	t=285	19,83085881	0,01	19,7708468
0,956858	0	0	t=286	19,71083481	0,01	19,6508228
0,960192	0	0	t=287	19,59081081	0,01	19,5307988
0,963526	0	0	t=288	19,47078681	0,01	19,4107748
0,96686	0	0	t=289	19,35076281	0,01	19,2907508
0,970194	0	0	t=290	19,23073881	0,01	19,1707268
0,973528	0	0	t=291	19,11071481	0,01	19,0507028
0,976862	0	0	t=292	18,99069081	0,01	18,9306788
0,980196	0	0	t=293	18,87066681	0,01	18,8106548
0,98353	0	0	t=294	18,75064281	0,01	18,6906308
0,986864	0	0	t=295	18,63061881	0,01	18,5706068
0,990198	0	0	t=296	18,51059481	0,01	18,4505828
0,993532	0	0	t=297	18,39057081	0,01	18,3305588
0,996866	0	0	t=298	18,27054681	0,01	18,2105348
1,0002	0	0	t=299	18,15052281	0,01	18,0905108
1,003534	0	0	t=300	18,03049881	0,01	17,9704868
1,006868	0	0	t=301	17,91047481	0,01	17,8504628
1,010202	0	0	t=302	17,79045081	0,01	17,7304388
1,013536	0	0	t=303	17,67042681	0,01	17,6104148
1,01687	0	0	t=304	17,55040281	0,01	17,4903908
1,020204	0	0	t=305	17,43037881	0,01	17,3703668
1,023538	0	0	t=306	17,31035481	0,01	17,2503428
1,026872	0	0	t=307	17,19033081	0,01	17,1303188
1,030206	0	0	t=308	17,07030681	0,01	17,0102948
1,03354	0	0	t=309	16,95028281	0,01	16,8902708

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
1,036874	0	0	t=310	16,83025881	0,01	16,7702468
1,040208	0	0	t=311	16,71023481	0,01	16,6502228
1,043542	0	0	t=312	16,59021081	0,01	16,5301988
1,046876	0	0	t=313	16,47018681	0,01	16,4101748
1,05021	0	0	t=314	16,35016281	0,01	16,2901508
1,053544	0	0	t=315	16,23013881	0,01	16,1701268
1,056878	0	0	t=316	16,11011481	0,01	16,0501028
1,060212	0	0	t=317	15,99009081	0,01	15,9300788
1,063546	0	0	t=318	15,87006681	0,01	15,8100548
1,06688	0	0	t=319	15,75004281	0,01	15,6900308
1,070214	0	0	t=320	15,63001881	0,01	15,5700068
1,073548	0	0	t=321	15,50999481	0,01	15,4499828
1,076882	0	0	t=322	15,38997081	0,01	15,3299588
1,080216	0	0	t=323	15,26994681	0,01	15,2099348
1,08355	0	0	t=324	15,14992281	0,01	15,0899108
1,086884	0	0	t=325	15,02989881	0,01	14,9698868
1,090218	0	0	t=326	14,90987481	0,01	14,8498628
1,093552	0	0	t=327	14,78985081	0,01	14,7298388
1,096886	0	0	t=328	14,66982681	0,01	14,6098148
1,10022	0	0	t=329	14,54980281	0,01	14,4897908
1,103554	0	0	t=330	14,42977881	0,01	14,3697668
1,106888	0	0	t=331	14,30975481	0,01	14,2497428
1,110222	0	0	t=332	14,18973081	0,01	14,1297188
1,113556	0	0	t=333	14,06970681	0,01	14,0096948
1,11689	0	0	t=334	13,94968281	0,01	13,8896708
1,120224	0	0	t=335	13,82965881	0,01	13,7696468
1,123558	0	0	t=336	13,70963481	0,01	13,6496228
1,126892	0	0	t=337	13,58961081	0,01	13,5295988
1,130226	0	0	t=338	13,46958681	0,01	13,4095748
1,13356	0	0	t=339	13,34956281	0,01	13,2895508
1,136894	0	0	t=340	13,22953881	0,01	13,1695268
1,140228	0	0	t=341	13,10951481	0,01	13,0495028
1,143562	0	0	t=342	12,98949081	0,01	12,9294788
1,146896	0	0	t=343	12,86946681	0,01	12,8094548
1,15023	0	0	t=344	12,74944281	0,01	12,6894308
1,153564	0	0	t=345	12,62941881	0,01	12,5694068
1,156898	0	0	t=346	12,50939481	0,01	12,4493828
1,160232	0	0	t=347	12,38937081	0,01	12,3293588
1,163566	0	0	t=348	12,26934681	0,01	12,2093348
1,1669	0	0	t=349	12,14932281	0,01	12,0893108
1,170234	0	0	t=350	12,02929881	0,01	11,9692868
1,173568	0	0	t=351	11,90927481	0,01	11,8492628
1,176902	0	0	t=352	11,78925081	0,01	11,7292388
1,180236	0	0	t=353	11,66922681	0,01	11,6092148
1,18357	0	0	t=354	11,54920281	0,01	11,4891908
1,186904	0	0	t=355	11,42917881	0,01	11,3691668
1,190238	0	0	t=356	11,30915481	0,01	11,2491428
1,193572	0	0	t=357	11,18913081	0,01	11,1291188
1,196906	0	0	t=358	11,06910681	0,01	11,0090948
1,20024	0	0	t=359	10,94908281	0,01	10,8890708
1,203574	0	0	t=360	10,82905881	0,01	10,7690468
1,206908	0	0	t=361	10,70903481	0,01	10,6490228
1,210242	0	0	t=362	10,58901081	0,01	10,5289988
1,213576	0	0	t=363	10,46898681	0,01	10,4089748
1,21691	0	0	t=364	10,34896281	0,01	10,2889508
1,220244	0	0	t=365	10,22893881	0,01	10,1689268
1,223578	0	0	t=366	10,10891481	0,01	10,0489028
1,226912	0	0	t=367	9,988890806	0,01	9,92887881
1,230246	0	0	t=368	9,868866806	0,01	9,80885481
1,23358	0	0	t=369	9,748842806	0,01	9,68883081
1,236914	0	0	t=370	9,628818806	0,01	9,56880681
1,240248	0	0	t=371	9,508794806	0,01	9,44878281
1,243582	0	0	t=372	9,388770806	0,01	9,32875881
1,246916	0	0	t=373	9,268746806	0,01	9,20873481
1,25025	0	0	t=374	9,148722806	0,01	9,08871081

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
1,253584	0	0	t=375	9,028698806	0,01	8,96868681
1,256918	0	0	t=376	8,908674806	0,01	8,84866281
1,260252	0	0	t=377	8,788650806	0,01	8,72863881
1,263586	0	0	t=378	8,668626806	0,01	8,60861481
1,26692	0	0	t=379	8,548602806	0,01	8,48859081
1,270254	0	0	t=380	8,428578806	0,01	8,36856681
1,273588	0	0	t=381	8,308554806	0,01	8,24854281
1,276922	0	0	t=382	8,188530806	0,01	8,12851881
1,280256	0	0	t=383	8,068506806	0,01	8,00849481
1,28359	0	0	t=384	7,948482806	0,01	7,88847081
1,286924	0	0	t=385	7,828458806	0,01	7,76844681
1,290258	0	0	t=386	7,708434806	0,01	7,64842281
1,293592	0	0	t=387	7,588410806	0,01	7,52839881
1,296926	0	0	t=388	7,468386806	0,01	7,40837481
1,30026	0	0	t=389	7,348362806	0,01	7,28835081
1,303594	0	0	t=390	7,228338806	0,01	7,16832681
1,306928	0	0	t=391	7,108314806	0,01	7,04830281
1,310262	0	0	t=392	6,988290806	0,01	6,92827881
1,313596	0	0	t=393	6,868266806	0,01	6,80825481
1,31693	0	0	t=394	6,748242806	0,01	6,68823081
1,320264	0	0	t=395	6,628218806	0,01	6,56820681
1,323598	0	0	t=396	6,508194806	0,01	6,44818281
1,326932	0	0	t=397	6,388170806	0,01	6,32815881
1,330266	0	0	t=398	6,268146806	0,01	6,20813481
1,3336	0	0	t=399	6,148122806	0,01	6,08811081
1,336934	0	0	t=400	6,028098806	0,01	5,96808681
1,340268	0	0	t=401	5,908074806	0,01	5,84806281
1,343602	0	0	t=402	5,788050806	0,01	5,72803881
1,346936	0	0	t=403	5,668026806	0,01	5,60801481
1,35027	0	0	t=404	5,548002806	0,01	5,48799081
1,353604	0	0	t=405	5,427978806	0,01	5,36796681
1,356938	0	0	t=406	5,307954806	0,01	5,24794281
1,360272	0	0	t=407	5,187930806	0,01	5,12791881
1,363606	0	0	t=408	5,067906806	0,01	5,00789481
1,36694	0	0	t=409	4,947882806	0,01	4,88787081
1,370274	0	0	t=410	4,827858806	0,01	4,76784681
1,373608	0	0	t=411	4,707834806	0,01	4,64782281
1,376942	0	0	t=412	4,587810806	0,01	4,52779881
1,380276	0	0	t=413	4,467786806	0,01	4,40777481
1,38361	0	0	t=414	4,347762806	0,01	4,28775081
1,386944	0	0	t=415	4,227738806	0,01	4,16772681
1,390278	0	0	t=416	4,107714806	0,01	4,04770281
1,393612	0	0	t=417	3,987690806	0,01	3,92767881
1,396946	0	0	t=418	3,867666806	0,01	3,80765481
1,40028	0	0	t=419	3,747642806	0,01	3,68763081
1,403614	0	0	t=420	3,627618806	0,01	3,56760681
1,406948	0	0	t=421	3,507594806	0,01	3,44758281
1,410282	0	0	t=422	3,387570806	0,01	3,32755881
1,413616	0	0	t=423	3,267546806	0,01	3,20753481
1,41695	0	0	t=424	3,147522806	0,01	3,08751081
1,420284	0	0	t=425	3,027498806	0,01	2,96748681
1,423618	0	0	t=426	2,907474806	0,01	2,84746281
1,426952	0	0	t=427	2,787450806	0,01	2,72743881
1,430286	0	0	t=428	2,667426806	0,01	2,60741481
1,43362	0	0	t=429	2,547402806	0,01	2,48739081
1,436954	0	0	t=430	2,427378806	0,01	2,36736681
1,440288	0	0	t=431	2,307354806	0,01	2,24734281
1,443622	0	0	t=432	2,187330806	0,01	2,12731881
1,446956	0	0	t=433	2,067306806	0,01	2,00729481
1,45029	0	0	t=434	1,947282806	0,01	1,88727081
1,453624	0	0	t=435	1,827258806	0,01	1,76724681
1,456958	0	0	t=436	1,707234806	0,01	1,64722281
1,460292	0	0	t=437	1,587210806	0,01	1,52719881
1,463626	0	0	t=438	1,467186806	0,01	1,40717481
1,46696	0	0	t=439	1,347162806	0,01	1,28715081

t (h)	Qe (mc/s)	Qe (td>tc)		qu*dt/2+W (mc)	qu (mc/s)	W (mc)
1,470294	0	0	t=440	1,374394372	0,01	1,34217571
1,473628	0	0	t=441	1,282163713	0,01	1,25210713
1,476962	0	0	t=442	1,192095132	0,01	1,16414994
1,480296	0	0	t=443	1,104137945	0,01	1,07825466
1,48363	0	0	t=444	1,018242658	0,01	0,99437293
1,486964	0	0	t=445	0,934360934	0,01	0,91245757
1,490298	0	0	t=446	0,852445573	0,01	0,83246248
1,493632	0	0	t=447	0,772450477	0,01	0,75434263
1,496966	0	0	t=448	0,694330633	0,01	0,67805408
1,5003	0	0	t=449	0,618042081	0,01	0,60355389
1,503634	0	0	t=450	0,54354189	0,01	0,53080014
1,506968	0	0	t=451	0,470788139	0,01	0,45975189
1,510302	0	0	t=452	0,399739887	0,01	0,39036915
1,513636	0	0	t=453	0,330357154	0,01	0,3226129
1,51697	0	0	t=454	0,262600896	0,01	0,25644498
1,520304	0	0	t=455	0,196432985	0,01	0,19182819
1,523638	0	0	t=456	0,131816188	0,01	0,12872614
1,526972	0	0	t=457	0,068714142	0,01	0,06710334
1,530306	0	0	t=458	0,00709134	0,01	0,0069251
1,53364	0	0	t=459	-0,053086896	0,01	0

## 6 RISPETTO DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Il calcolo del volume d'invaso è stato effettuato adottando il metodo esplicito nel capitolo 7 della "Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica" di cui si riporta un estratto di seguito.

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che I+P=100%) è data dal valore convenzionale:

$$w = w^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{1/(1-n)} - 15 I - w^{\circ} P \quad (1)$$

essendo  $w^{\circ} = 50$  mc/ha,  $\phi =$  coefficiente di deflusso dopo la trasformazione,  $\phi^{\circ} =$  coefficiente di deflusso prima della trasformazione,  $n = 0.48$  (esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%, come risulta -orientativamente- da vari studi sperimentali; si veda ad es. CSDU, 1997<sup>3</sup>), ed I e P espressi come frazione dell'area trasformata. Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento (superficie territoriale, St), a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata. Per la stima dei coefficienti di deflusso  $\phi$  e  $\phi^{\circ}$  si fa riferimento alla relazione convenzionale:

$$\phi^{\circ} = 0.9 \text{Imp}^{\circ} + 0.2 \text{Per}^{\circ} \quad (2-a)$$

$$\phi = 0.9 \text{Imp} + 0.2 \text{Per} \quad (2-b)$$

in cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice<sup>o</sup>) o dopo (se non c'è l'apice<sup>o</sup>).

Il calcolo del volume di invaso richiede quindi la definizione delle seguenti grandezze:

- quota dell'area di progetto che viene interessata dalla trasformazione (I); è da notare che anche le aree che non vengono pavimentate con la trasformazione, ma vengono sistemate e regolarizzate, devono essere incluse a computare la quota I.
- quota dell'area di progetto non interessata dalla trasformazione (P): essa è costituita solo da quelle parti che non vengono significativamente modificate, mediante regolarizzazione del terreno o altri interventi anche non impermeabilizzanti
- quota dell'area da ritenersi permeabile (Per): tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione
- quota dell'area da ritenersi impermeabile (Imp) : tale grandezza viene valutata prima e dopo la trasformazione

<b>CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA</b>															
<i>(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)</i>															
Superficie fondiaria =		<input type="text" value="2.384,00"/>	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto											
<b>ANTE OPERAM</b>															
Superficie impermeabile esistente =		<input type="text" value="0,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.											
Imp° =		0,00													
Superficie permeabile esistente =		<input type="text" value="2.384,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.											
Per° =		1,00													
Imp°+Per° =		1,00		corretto: risulta pari a 1											
<b>POST OPERAM</b>															
Superficie impermeabile di progetto =		<input type="text" value="930,20"/>	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.											
Imp =		0,39													
Superficie permeabile progetto =		<input type="text" value="1.453,80"/>	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.											
Per =		0,61													
Imp+Per =		1,00		corretto: risulta pari a 1											
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>															
Superficie trasformata/livellata =		<input type="text" value="930,20"/>	mq	inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Comprese aree verdi											
I =		0,39													
Superficie agricola inalterata =		<input type="text" value="1.453,80"/>	mq	inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)											
P =		0,61													
I+P =		1,00		corretto: risulta pari a 1											
<b>CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM</b>															
$\phi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} =$		0,9	x	0,00	+	0,2	x	1,00	=	0,20	$\phi^{\circ}$				
$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} =$		0,9	x	0,39	+	0,2	x	0,61	=	0,47	$\phi$				
<b>CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO</b>															
$w = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P =$		50	x	5,24	-	15	x	0,39	-	50	x	0,61	=	<b>225,54 mc/ha</b>	<b>w</b>
$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} =$								225,54	x	2.384	:	10.000	=	<b>53,77 mc</b>	<b>W</b>

Il volume richiesto è pari a 53.77 mc.

Il volume disponibile è pari a:

Vasca di laminazione =  $10.8 \times 2 \times 2.5 = 54$  mc.

**La verifica è soddisfatta.**



## 7 RETE ACQUE NERE

La rete di scolo delle acque nere della nuova lottizzazione è stata concepita tenendo conto della destinazione d'uso dei fabbricati in progetto; di conseguenza le acque reflue saranno prevalentemente di tipo domestico, provenienti cioè da servizi igienici o cucine, etc....

Il dimensionamento della rete è stato effettuato procedendo da monte verso valle per ogni singolo ramo, nelle sezioni di interesse ubicate a valle delle principali immissioni o variazioni di tracciato in corrispondenza dei punti di confluenza delle varie ramificazioni.

Le portate di scarico prodotte, con riferimento ai reflui provenienti dai servizi, sono state ricavate attraverso l'applicazione di formule di natura empirica che pongono in relazione il consumo di acqua massimo giornaliero per abitante equivalente con le portate di acque nere ad esso conseguenti.

La dotazione massima giornaliera per Abitante Equivalente è stata assunta essere:

$$d_{MAX A.E.} = 200 \text{ l/ab/giorno}$$

Per approdare al calcolo delle portate di punta  $Q_P$  e delle portate medie  $Q_M$  si sono inoltre introdotti fattori moltiplicativi caratteristici delle due diverse situazioni.

$$Q_{MEDIA} = 0.8 \times d_{MAX} \times (n \text{ ° abitanti equivalenti}) / 86400$$

$$Q_{PUNTA} = 3 \times Q_{MEDIA}$$

Per il solo scopo del dimensionamento delle tubature del nuovo tratto di rete fognaria si utilizza a favore di sicurezza un numero di Abitanti Equivalenti pari a 140.

Per ogni valore di portata ricavato si dimensiona il diametro interno della tubazione, con un massimo riempimento del 70%, mediante l'equazione di Chezy per il moto uniforme:

$$Q = A \times K \times R^{1/6} \times R^{1/2} \times i^{1/2} > Q_{max(MEDIA, PUNTA)}$$

L'equazione di Chezy si risolve per tentativi rispetto al raggio idraulico, che dipende dalla geometria della sezione, una volta fissato il grado di riempimento, ponendo la portata teorica defluibile dal tubo pari o maggiore alla portata defluente delle acque nere.

Vengono previsti vari collettori in P.V.C. del diametro  $\phi 160$  provenienti dalle varie utenze, che convogliano le acque luride al trattamento, a seguito del quale, mediante tubo  $\phi 200$ , vengono immesse nel nuovo collettore fognario  $\phi 315$ .

La verifica idraulica della tubazione  $\phi 160$  viene di seguito riportata.

**Calcolo delle portate medie e di punta**

$Q_{MEDIA} = 0.80 \times 200 \times 140 / 86400 = 0.00026 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{PUNTA} = 3 \times 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} = 0.00078 \text{ m}^3/\text{s}$

$i = 3\text{‰}$

**tubo in P.V.C.  $\phi$  160 mm**

$K_{Manning} = 60$  (si tiene conto di eventuali incrostazioni)

ACQUE NERE (140 A.E.)																			
D	D int.	i	r	h/r	h/D	$\phi$	A	Cb	Ri	Ks	$\chi$	Q	Q esercizio	V	Q/QR	V/VR			
mm	mm		m			rad	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup>		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m/s					
160	150	0,003	0,075	0,1	0,05	0,9021	0,0003	0,068	0,005	60	24,71	3,1E-05		0,095	0,005	0,2569			
				0,2	0,1	1,287	0,0009	0,097	0,01	60	27,63	0,00014		0,148	0,021	0,4012			
				0,3	0,15	1,5908	0,0017	0,119	0,014	60	29,43	0,00032		0,19	0,049	0,5168			
				0,4	0,2	1,8546	0,0025	0,139	0,018	60	30,74	0,00057		0,226	0,088	0,6151			
				0,5	0,25	2,0944	0,0035	0,157	0,022	60	31,76	0,00089		0,258	0,137	0,7007			
				0,6	0,3	2,3186	0,0045	0,174	0,026	60	32,58	0,00127		0,286	0,196	0,7761			
				0,7	0,35	2,5322	0,0055	0,19	0,029	60	33,26	0,00171		0,31	0,263	0,843			
				0,8	0,4	2,7389	0,0066	0,205	0,032	60	33,83	0,00219		0,332	0,337	0,9022			
				0,9	0,45	2,9413	0,0077	0,221	0,035	60	34,31	0,00271		0,351	0,417	0,9544			
				1	0,5	3,1416	0,0088	0,236	0,038	60	34,71	0,00325		0,368	0,5	1			
				1,1	0,55	3,3419	0,01	0,251	0,04	60	35,05	0,00381		0,383	0,586	1,0393			
				1,2	0,6	3,5443	0,0111	0,266	0,042	60	35,32	0,00437		0,395	0,672	1,0724			
				1,3	0,65	3,751	0,0122	0,281	0,043	60	35,54	0,00492		0,405	0,756	1,0993			
				1,4	0,7	3,9646	0,0132	0,297	0,044	60	35,71	0,00545		0,412	0,837	1,1198			
				1,5	0,75	4,1888	0,0142	0,314	0,045	60	35,82	0,00593		0,417	0,912	1,1335			
				1,6	0,8	4,4286	0,0152	0,332	0,046	60	35,87	0,00636		0,42	0,977	1,1397			
				1,7	0,85	4,6924	0,016	0,352	0,045	60	35,85	0,0067		0,419	1,03	1,1374			
Portata max. del tubo				1,8	0,9	4,9962	0,0168	0,375	0,045	60	35,74	0,00693		0,414	1,066	1,1243			
$\phi$ 160				1,9	0,95	5,3811	0,0173	0,404	0,043	60	35,51	0,00699		0,403	1,075	1,095			
				2	1	6,2832	0,0177	0,471	0,038	60	34,71	0,00651		0,368	1	1			

## **8 SCELTA DEI MATERIALI**

Per la rete delle acque meteoriche le condotte sono costruite con tubi in PVC e bauletto in cls.

I pozzetti di ispezione dei condotti di fognatura per acque meteoriche sono realizzati in cls posati su letto in cls e con dimensioni variabili da 40x40cm a 80x80cm, infatti le dimensioni interne minime dovranno essere sufficienti a contenere i condotti innestati e a garantirne l'ispezionabilità in relazione alla profondità di posa.

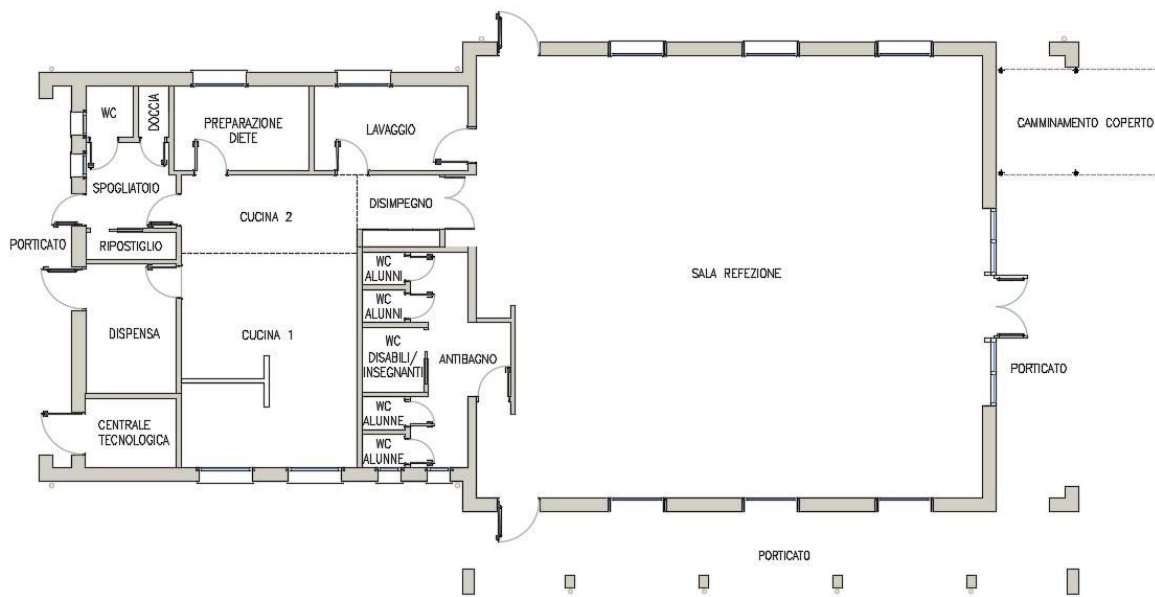
I coperchi dei pozzetti d'ispezione saranno di forma circolare in ghisa sferoidale UNI 4544 aventi Classe D400 EN124.

La rete delle acque nere e delle acque saponate sono costituite da tubi in PVC – u rigido con giunto ad anello elastomerico di tenuta UNI EN 1401 e bauletto in cls.

La vasca di laminazione è realizzata in calcestruzzo armato C28/35.

## 9 PROGETTO RELATIVO AL SISTEMA DI DEPURAZIONE E SCARICO IN PUBBLICA FOGNATURA DELLE ACQUE REFLUE

L'oggetto progettuale si riferisce alla rete fognaria a servizio di una mensa scolastica di superficie di circa 375 mq con sala di refezione con circa 128 posti a sedere, bagni per alunni e docenti, cucina con preparazione il loco delle pietanze, e relativi servizi ausiliari come da schema planimetrico di seguito riportato.



*Pianta piano terra*

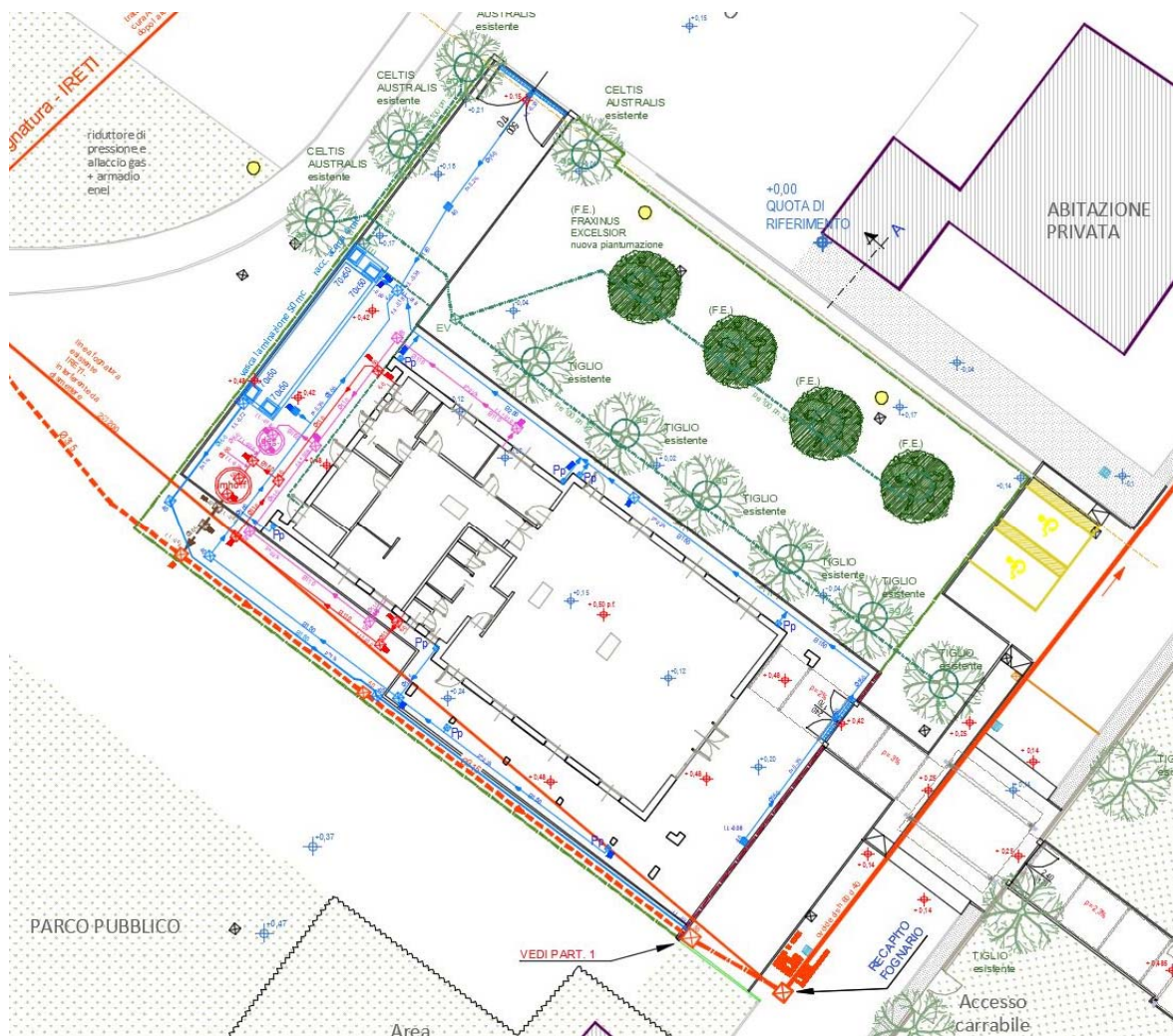
Per la determinazione del numero di abitanti equivalenti si considera di prevedere n.128 max posti a sedere e 3 maestranze ( $128 \cdot 0.3 + 3 \cdot 0.3$ ) per un totale **39,4 ae**.

## Rete di raccolta, depurazione e convogliamento acque

In progetto sono previsti tre distinte reti:

- 1- Rete di raccolta acque saponate/grigie;
- 2- Rete di raccolta acque nere;
- 3- Rete di raccolta acque meteoriche;

In figura è rappresentato lo schema della rete acque bianche, grigie, nere.



Schema rete acque bianche – nere - grigie

### **Rete acque grigie ed acque nere**

La rete di raccolta acque grigie saponate, raccoglie le acque dei lavandini, dei bagni, della cucina, nonché la raccolta delle pilette a pavimento interno cucina, condensa forni e frigoriferi e lavastoviglie. Tali acque verranno convogliate mediante tubazioni Ø160 con pendenza dello 0,2% prima ad un **degrassatore** da 37 a.e. dotato di apposito separatore di grassi e successivamente insieme alle acque reflue dei Wc ad un'apposita **vasca imhoff** di seguito illustrata da 54 a.e..

Le reti delle acque nere e grigie (dopo essere state opportunamente trattate) vengono recapitate tramite una nuova tubazione Ø315 mm che correrà lungo il lato sud dell'edificio fino ad un pozzetto situato in adiacenza alla recinzione sul lato est e da qui, insieme alle acque meteoriche verranno immesse a carico dell'Ente Gestore nella rete fognaria pubblica su strada Dante Alighieri.

Tipologia degrassatore “DEG 2000 Ditta Landini” o equivalente

articolo	codice	capacità fino a		dimensioni cm				pasti	portata l/s	volume lt		superf. m <sup>2</sup>
		ab. equiv.		A	B	H	U			totale	grassi	
<b>NERVATA STRONG</b>												
		ITALIA	EMILIA ROMAGNA									
DEG 1000 pag. 51	16378	30	16	120	-	121	103	100	2	1000	100	1,13
DEG 1250 pag. 52	16371	35	21	120	-	146	128	150	3	1250	120	1,13
DEG 2000 pag. 53	16374	70	37	170	-	156	130	300	5	2300	280	2,27
DEG 4000 pag. 54	16376	150	70	220	-	173	140	600	7	4950	420	3,80

Tipologia vasca Imhoff. “IM 5000A Ditta Landini” o equivalente

articolo	codice	abitanti equivalenti			dimensioni cm				capacità m <sup>3</sup>			
		fognatura pubblica	trattamento	Emilia Romagna	A	B	H	U	totale	sedimenti	fanghi	
<b>NERVATA STRONG</b>												
IM 1000 pag. 66	16250	10	5	2	120	-	121	103	1,00	0,25	0,55	
IM 1250A pag. 67	16304	11	6	4	120	-	146	128	1,25	0,28	0,80	
IM 1250B pag. 68	16623	14	7	3	120	-	146	128	1,25	0,35	0,70	
IM 1750B pag. 69	16273	16	8	6	120	-	205	187	1,85	0,35	1,35	
IM 1750C pag. 70	16274	20	10	6	120	-	205	187	1,85	0,50	1,20	
IM 2000 pag. 71	16275	26	13	8	170	-	156	130	2,30	0,65	1,60	
IM 3000B pag. 72	16627	32	16	12	170	-	200	175	3,30	0,65	2,40	
IM 3000C pag. 73	16279	38	19	10	170	-	200	175	3,30	0,95	2,10	
IM 4000 pag. 74	16300	46	23	14	220	-	168	140	4,95	1,25	2,80	
IM 5000A pag. 75	16301	54	27	20	220	-	198	160	6,25	1,25	4,10	
IM 5000B pag. 76	16302	62	31	19	220	-	198	160	6,25	1,55	3,80	

## **Rete acque meteoriche, vasca di riuso per irrigazione e vasca di laminazione**

La rete fognaria delle acque bianche sarà costituita da una linea che raccoglie le acque provenienti dal tetto del fabbricato e dalla pavimentazione del piazzale tramite tubazioni in PVC di diametro variabile Ø125-Ø160-Ø200 e pendenza 0,2-0,3 per mille.

Poiché deve essere mantenuta l'invarianza idraulica, l'uscita delle acque nella fognatura pubblica viene regimentata tramite apposita **vasca di laminazione**. Si prevede di realizzare una vasca di forma parallelepipedica di lunghezza 11,55 metri, dimensioni interne 2,00x2,10 metri con volume di laminazione netto 50mc ed una **vasca contigua di riuso per irrigazione** di volume netto 4mc.

Le acque in uscita dalla vasca di laminazione, attraverso una pompa idraulica (con autolimitazione della portata a 10 l/s), che recapita in un pozzetto di disconnessione, saranno convogliate al ricettore mediante un tubo di mandata in PVC Ø160 a gravità che sul lato sud corre parallelamente alla rete acque nere e si unisce ad esso nel nuovo pozzetto di recapito previsto in adiacenza alla recinzione sul lato est dell'edificio.

Da qui verrà immesso nella fognatura comunale tramite il pozzetto posto su Via Dante Alighieri.

Si rimanda, per una migliore comprensione di quanto sopra descritto, all'elaborato grafico "H.2 – PLANIMETRIA RETE FOGNARIA E RIUTILIZZO ACQUE METEORICHE".

## **Rifacimento rete acque miste in uscita dal Palazzetto dello sport**

È prevista la realizzazione di un nuovo tratto di rete fognaria tra il palazzetto dello sport e via Dante Alighieri da posizionarsi tra il fabbricato e la linea gas esistente.

L'intervento in progetto prevede un primo tratto di tubazione che parte dall'intercettazione della fognatura nel pozzetto adiacente al palazzetto dello sport fino ad arrivare alla nuova recinzione ad est del fabbricato in prossimità di via Dante Alighieri dove verrà realizzato un pozzetto di consegna.

La nuova tubazione avrà di diametro maggiorato (d315) rispetto a quella esistente (2d200) e sarà realizzato a cura e onere della stazione appaltante, divenendo de facto un tratto di rete privato in gestione dell'Amministrazione Comunale di Alseno.

Sarà invece cura dell'ente gestore (IRETI) la realizzazione del di allaccio ricompreso tra la nuova recinzione della mensa e la dorsale principale della linea fognaria posta in via Dante Alighieri.