

COMUNE DI GENOVA



Progetto

PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO (P.U.O)  
*Ambito con Disciplina Urbanistica Speciale n.72*

**RIQUALIFICAZIONE AREA "EX ESAOTE"**

Oggetto

VERIFICA DELLA PERMEABILITA' DEI SUOLI E  
DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE

Tavola

G\_D06

Scala

Data

Luglio 2018

Soggetto proponente - proprietario:

**TALEA S.p.A. con Socio Unico**

SEDE LEGALE: Corso Ricci n. 211R - SAVONA (SV)  
SEDE AMMINISTRATIVA: via Val Lerone n. 30 - GENOVA (GE)  
CF/P.IVA: 02535130963

**TALEA** Soc. di Gestione Immobiliare s.p.a.  
Sede Legale: con Socio unico  
SAVONA - Corso A. Ricci, 211 R  
Sede Amministrativa:  
ARENZANO (GE) - Via Val Lerone, 30  
C.F.: 02535130963 - P.I.: 01254800095

GEOLOGO

STUDIO DI GEOLOGIA  
DOTT.SSA ELISABETTA BARBORO  
Via Luigi Cibrario 31/6 -16154 Genova  
Cell 335 6450816 tel/fax 010/6049472  
email ebarboro@gmail.com  
PEC ebarboro@epap.sicurezza postale.it



*Elisabetta Barboro*


## LE SUPERFICI DRENANTI ED IL RAPPORTO DI PERMEABILITA'












L'area oggetto di intervento per suo pregresso utilizzo risulta allo stato attuale occupata da edifici e da sistemazioni esterne con materiali di finitura per la maggior parte impermeabili, tanto è

STATO ATTUALE		RAPPORTO PERMEABILITA' ATTUALE $R_p = 15\%$		SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE	
TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO ATTUALE)		Cd RIF.	Cd CALC.	Spe	
Coperture metalliche con inclinazione < 3°		$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe = 0,0	m <sup>2</sup>
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	3370,5 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 505,6	m <sup>2</sup>
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione > 3°	3617,8 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe = 361,8	m <sup>2</sup>
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc	9,2 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe = 0,5	m <sup>2</sup>
Pavimento in asfalto o cls	3509,9 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe = 351,0	m <sup>2</sup>
Superfici a verde su suolo profondo: prati, orti, superfici boscate e agricole	100,3 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,10$	$\Psi' =$	Spe = 90,3	m <sup>2</sup>
Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia	782,3 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,50$	$\Psi' =$	Spe = 391,2	m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Stato Attuale</b>	<b>11390,0 m<sup>2</sup></b>			<b>TOTALE Spe</b>	<b>1700,2 m<sup>2</sup></b>

vero che il rapporto di permeabilità attuale risulta essere sul 15% (vedi tabella allegata)

Come meglio dettagliato sull'allegata tabella, tutta l'area di intervento verrà trattata secondo le modalità e tipologie di seguito indicate.

### TOTALE AREA DI PROPRIETA'

TIPOLOGIA SUPERFICIE	STATO ATTUALE MQ	PROGETTO MQ
 copertura inclinate	3617,83	—
 copertura piana impermeabile	3370,48	6411,33
 pavimentazione in asfalto	3509,92	555,61
 basamento in calcestruzzo	9,18	—
 pavimentazione in autobloccanti	782,31	—
 pavimentazione in calcestruzzo lavato	—	1806,49
 pavimentazione in pietra (cubetti di Diorite)	—	696,03
 pavimentazione in pietra (lastre di arenaria granitica)	—	1789,06
 pavimentazione in pietra (inserti in marmo)	—	40,45
 superfici a verde	100,28	—
 alberi in griglia salvapiante	—	91,03

**TOTALE 11390 11260**

Il progetto generale di PUO prevede le seguenti sistemazioni e le conseguenti verifiche sul rapporto di permeabilità: La soluzione proposta garantisce quindi un deciso efficientamento della permeabilità dei suoli ma comunque non è sufficiente a soddisfare il raggiungimento del prescritto RAPPORTO DI PERMEABILITÀ  $R_p = 70\%$ .

### STATO DI PROGETTO

		RAPPORTO PERMEABILITÀ PROGETTO $R_p = 17\%$		$R_p$ Equiv. x ritenzione <b>70%</b>	
TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO DI PROGETTO)		SUPERFICIE ADDOTTE IN VASCA		SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE	
		Cd RIF.	Cd CALC.		PORTATE ADDOTTE IN VASCA
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastre solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	6411,3 m <sup>2</sup>	6411,0 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 961,7 m <sup>2</sup> Q = 181,65 l/s
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	696,0 m <sup>2</sup>	696,0 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe = 139,2 m <sup>2</sup> Q = 18,56 l/s
Asfalto drenante	555,6 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 83,3 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Pavimento in asfalto o cls	1906,5 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe = 180,6 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	40,5 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe = 8,1 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Pavimentazioni in lastre di pietra di grande taglio, senza sigillatura dei giunti, su sabbia	1789,1 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,70$	$\Psi' =$	Spe = 536,7 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Altro	91,0 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = N/D$	$\Psi' = 0,30$	Spe = 63,7 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe = 0,0 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Asfalto drenante	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 0,0 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
Asfalto drenante	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 0,0 m <sup>2</sup> Q = 0,00 l/s
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Progetto</b>	<b>11390,0 m<sup>2</sup></b>	<b>7107 m<sup>2</sup></b>			<b>TOTALE Spe 1973,4 m<sup>2</sup> Qp = 200,21 l/s</b>

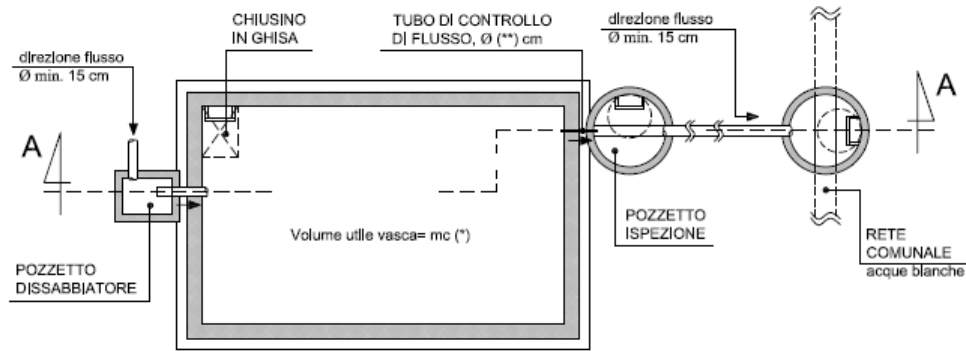
Nella voce altro si è individuata il sistema alberi in griglia salvapiante

Come si evince direttamente dalla precedente scheda di valutazione occorre realizzare una vasca di compensazione avente una capacità di accumulo pari a ~ 334 mc.. La "capacità" di tale manufatto sarà quindi tale da assolvere compiutamente le due funzioni.

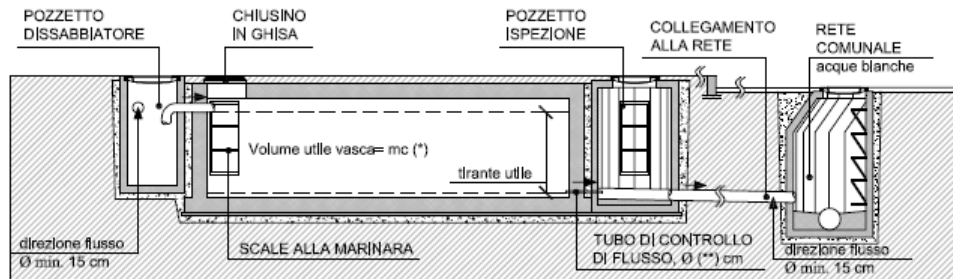
DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI LAMINAZIONE					
<b>ALTEZZA E DURATA DELLA PIOGGIA CRITICA</b>					
Altezza di precipitazione critica	60	mm	Deflusso istantaneo per ettaro	333,33	l/s*ha
Durata pioggia critica	30	min.			
<b>SCARICO CONCESSO E PORTATA DA LAMINARE</b>			<b>CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI LAMINAZIONE</b>		
Qscarico	14,21	l/s	Ritardo da conseguire	30	min.
Portata da laminare	185,99	l/s	V vasca =	334784	litri
				334,8	m <sup>3</sup>

Per la sua realizzazione e tipologia verranno rispettate le prescrizione di cui al "MANUALE PER LA VERIFICA DELLA PERMEABILITÀ DEI SUOLI E IL DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI RITENZIONE TEMPORANEA DELLE ACQUE METEORICHE" redatto dall'Ufficio Geologico del Comune di Genova.

## Pianta, scala a vista



## Sezione A-A, scala a vista



- SCHEMA TIPOLOGICO DELLA VASCA -

Per esigenze progettuali e di attuazione in tempistiche differenti si è provveduto a verificare il rapporto di permeabilità in due fasi distinte, ognuna delle quali verrà dotata di vasca di laminazione riferita alla quota progettuale di intervento.

### Prima Fase

#### STATO ATTUALE

RAPPORTO PERMEABILITA' ATTUALE  $R_p$  - **16%**

#### TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO ATTUALE)

		Cd RIF.	Cd CALC.		SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE
Coperture metalliche con inclinazione < 3°	m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	0,0 m <sup>2</sup>
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	3328,0 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	499,2 m <sup>2</sup>
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione > 3°	2387,2 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	238,7 m <sup>2</sup>
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc	3,1 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe -	0,2 m <sup>2</sup>
Pavimento in asfalto o cls	1986,4 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	198,6 m <sup>2</sup>
Superfici a verde su suolo profondo: prati, orti, superfici boscate e agricole	12,7 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,10$	$\Psi' =$	Spe -	11,5 m <sup>2</sup>
Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia	782,3 m <sup>2</sup>	$\Psi = 0,50$	$\Psi' =$	Spe -	391,2 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Stato Attuale</b>	<b>8499,8 m<sup>2</sup></b>			<b>TOTALE Spe</b>	<b>1339,3 m<sup>2</sup></b>

# STATO DI PROGETTO

RAPPORTO PERMEABILITA' PROGETTO  $R_p = 18\%$   $R_p \text{ Equiv. } \times \text{riterzione} = 70\%$

## TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO DI PROGETTO)

	SUPERFICIE RIFERIMENTO $S_r$ Progetto		SUPERFICIE ADDOTTE IN VASCA		Cd RIF.	Cd CALC.	SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE	
	$S_r$	$S_r$	$S_a$	$S_a$			Spe	Q
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solar, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	5443,6	5200,0	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	816,5	Q -	147,33
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	559,1		$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe -	113,8	Q -	0,00
Asfalto drenante	555,6		$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	83,3	Q -	0,00
Pavimento in asfalto o cls	331,7		$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	33,2	Q -	0,00
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	36,4		$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe -	7,3	Q -	0,00
Pavimentazioni in lastre di pietra di grande taglio, senza sigillatura dei giunti, su sabbia	1485,1		$\Psi = 0,70$	$\Psi' =$	Spe -	445,5	Q -	0,00
Altro	78,2		$\Psi = \text{N/D}$	$\Psi' = 0,30$	Spe -	54,8	Q -	0,00
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc			$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe -	0,0	Q -	0,00
Asfalto drenante			$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	0,0	Q -	0,00
Asfalto drenante			$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	0,0	Q -	0,00
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Progetto</b>	<b>8499,8</b>	<b>5200</b>			<b>TOTALE Spe</b>	<b>1554,5</b>	<b>Qp -</b>	<b>147,33</b>

## ALTEZZA E DURATA DELLA PIOGGIA CRITICA

Altezza di precipitazione critica	60	mm	Deflusso istantaneo per ettaro	333,33	l/s*ha
Durata pioggia critica	30	min.			

## SCARICO CONCESSO E PORTATA DA LAMINARE

Scarico	10,40	l/s			
Portata da laminare	136,93	l/s	Ritardo da conseguire	30	min.
			V vasca -	246480	litri
				246,5	m <sup>3</sup>

## CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

# Seconda fase

## STATO ATTUALE

RAPPORTO PERMEABILITA' ATTUALE  $R_p = 15\%$

## TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO ATTUALE)

	SUPERFICIE RIFERIMENTO $S_r$ Stato Attuale	Cd RIF.	Cd CALC.	SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE	
				Spe	Q
Coperture metalliche con inclinazione < 3°		$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	0,0
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solar, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	1230,6	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe -	184,6
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solar, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione > 3°	42,5	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	4,2
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc	6,1	$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe -	0,3
Pavimento in asfalto o cls	1523,5	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe -	152,3
Superfici a verde su suolo profondo: prati, orti, superfici boscate e agricole	67,5	$\Psi = 0,10$	$\Psi' =$	Spe -	78,8
Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia		$\Psi = 0,50$	$\Psi' =$	Spe -	0,0
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Stato Attuale</b>	<b>2890,2</b>			<b>TOTALE Spe</b>	<b>420,3</b>

## STATO DI PROGETTO

RAPPORTO PERMEABILITA' PROGETTO  $R_p = 14\%$

$R_p$  Equiv. x ritenzione **70%**

### TIPOLOGIA DI SUPERFICIE (STATO DI PROGETTO)

TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	SUPERFICIE ADDOTTE IN VASCA		Cd RIF.	Cd CALC.	SUPERFICIE PERMEABILE EQUIVALENTE		PORTATE ADDOTTE IN VASCA
	Area (m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )			Spe (m <sup>2</sup> )	Q (l/s)	
Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°	967,7	967,0	$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 145,2	Q = 27,40	
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	128,9		$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe = 25,4	Q = 0,00	
Asfalto drenante			$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 0,0	Q = 0,00	
Pavimento in asfalto o cls	1474,7	870,0	$\Psi = 0,90$	$\Psi' =$	Spe = 147,5	Q = 28,10	
Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata	4,1		$\Psi = 0,80$	$\Psi' =$	Spe = 0,8	Q = 0,00	
Pavimentazioni in lastre di pietra di grande taglio, senza sigillatura dei giunti, su sabbia	304,0		$\Psi = 0,70$	$\Psi' =$	Spe = 91,2	Q = 0,00	
Altro	12,8		$\Psi = N/D$	$\Psi' = 0,30$	Spe = 9,0	Q = 0,00	
Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc			$\Psi = 0,95$	$\Psi' =$	Spe = 0,0	Q = 0,00	
Asfalto drenante			$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 0,0	Q = 0,00	
Asfalto drenante			$\Psi = 0,85$	$\Psi' =$	Spe = 0,0	Q = 0,00	
<b>SUPERFICIE RIFERIMENTO <math>S_r</math> Progetto</b>	<b>2890,3</b>	<b>1837</b>			<b>TOTALE Spe = 419,0</b>	<b>Q<sub>p</sub> = 53,50</b>	

### ALTEZZA E DURATA DELLA PIOGGIA CRITICA

Altezza di precipitazione critica

60 mm

Deflusso istantaneo per ettaro

333,33 l/s/ha

Durata pioggia critica

30 min.

### SCARICO CONCESSO E PORTATA DA LAMINARE

Scarico

3,67 l/s

Portata da laminare

49,82 l/s

Ritardo da conseguire 30 min.

### CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

V vasca = 89684 litri

89,7 m<sup>3</sup>