



ROMA CAPITALE  
MUNICIPIO XI

Dip. Programmazione ed Attuazione Urbanistica  
Direzione Rigenerazione Urbana

## AMBITO DI VALORIZZAZIONE B-12

Progettazione definitiva delle OO.PP. previste dal PdiR  
approvato ai sensi degli artt. 27 e 30 della L. 457/78 con D.A.C. 84/2018  
**OPERA PUBBLICA OO.PP. 3-4-5-7-8-9-10**



PROPONENTE: E.C.G. COSTRUZIONI s.r.l. in liquidazione  
Via Ulisse 22 cap. 95124 Catania

**E.C.G. COSTRUZIONI S.r.l.**  
95124 Catania  
Part. IVA 04150130872

**m28|studio**

VIA DEL POZZUOLO 8  
[MONTI] 00184 ROMA

T.F. +39.06.58.000.89  
WWW.M28STUDIO.IT

MAIL@M28STUDIO.IT  
P.IVA 09343701000

PROGETTISTI INCARICATI : Arch. Fabio Martellino  
Arch. Vincenzo Paolini  
Arch. Carlo Antonio Fayer

GRUPPO DI LAVORO:  
ARCHITETTO  
FABIO MARTELLINO  
N° 16192  
SEZ. "A"

Giorgia Patriarca  
Eleonora Martino

SERVIZI DI INGEGNERIA :



**R. Erre Consulting S.r.l.**

Via Prout, 134 400743 Roma  
tel. +39 06 50512184  
fax +39 06 62281100  
email: info@progetti-erri.it  
www.erreconsulting.it

Direttori Tecnici

**Ing. Alberto Gaspari**  
**Ing. Emiliano Gaspari**

Gruppo di Lavoro  
**Ing. Margherita Di Virgilio**  
**Ing. Domenico Nicastro**  
**Ing. Fabrizia Fiumara**  
**Geom. Roberto Aloisi**  
**Sig. Gabriele Arena**

CONSULENZE SPECIALISTICHE

Relazione idraulica acque meteoriche intero ambito

DATA: 26 LUGLIO 2018	SCALA: -	ELAB. B 1 2 O P G P D R S 0 0 3 rev. 1
4		
3		
2		
1	31/10/2018	Integrazione - ACEA Ato2 spa, QI 156138/2018
N° PROG	DATA	AGGIORNAMENTI

## Premessa

A valle della verifica con ACEA ATO2 della scarsa capacità recettiva della rete mista preesistente all'intervento, stante anche il forte grado di urbanizzazione dei perimetri dell'ambito, si è preferito procedere ad implementare un sistema di vasche di laminazione e accumulo al fine di garantire la completa invarianza idraulica dell'intervento. In tal modo lo stesso risulta pienamente compatibile con le pre-esistenze, apportando ai recapiti finali quanto già precedentemente veniva agli stessi collettato dai colatori esistenti.

Le superfici in trasformazione che implicano la variazione dell'uso del suolo sono:

- Comparto fondiario misto residenziale e verde attrezzato
- Nuovo parcheggio su via Belluzzo

## Dimensionamento delle vasche di laminazione

La configurazione di progetto del lotto in analisi prevede la suddivisione della superficie in tre aree destinate rispettivamente a edifici di tipo residenziale, verde attrezzato e parcheggio. Verranno realizzate all'interno del lotto due vasche di laminazione, una volta ad accumulare i volumi di pioggia insistenti sull'area residenziale e sull'area a verde attrezzato, l'altra per l'accumulo delle acque di dilavamento del parcheggio.

## Stima dell'intensità di pioggia di progetto

Per la definizione dell'intensità di pioggia di progetto si è fatto riferimento al Progetto VAPI, sviluppato presso l'Università degli Studi Roma Tre (Calenda e Cosentino, 1996) per la regionalizzazione di un'ampia zona dell'Italia Centrale, tra il promontorio di Piombino e la foce del Garigliano. Il progetto VAPI ha suddiviso l'intero territorio nazionale ed ha sviluppato la procedura per il calcolo della precipitazione sotto tre livelli di regionalizzazione. Questo progetto consente di selezionare i parametri statistici della precipitazione in una zona precisa dell'Italia, compresa nel territorio analizzato dal progetto VAPI; nello specifico la zona oggetto di studio ricade nella zona A4.

La distribuzione di probabilità delle massime altezze di pioggia giornaliere,  $h_d$ , è espressa nella forma:

$$P(h_d) = e^{-\Lambda_1} e^{-\left(\frac{h_d}{\mu_{hd}}\right)^{\beta}} - \Lambda_* \Lambda_1^{1/\theta_*} e^{-\left(\frac{h_d}{\theta_* \mu_{hd}}\right)^{\beta}}$$

dove  $\mu_{hd}$  indica il valore medio delle massime altezze giornaliere,  $\Lambda^*$  e  $\theta^*$  sono due parametri da cui dipende il coefficiente di asimmetria della distribuzione,  $\Lambda_1$  è un parametro che insieme ai due precedenti determina il coefficiente di variazione, e  $\beta$  è una funzione dei tre precedenti parametri.

Al primo livello di regionalizzazione si è dovuta respingere l'ipotesi di un'unica regione omogenea rispetto al coefficiente d'asimmetria, che non è risultata accettabile. Il territorio è stato quindi suddiviso in tre regioni omogenee, definite:

- zona A (Tirrenica), che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- zona B (Appenninica), che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le propaggini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi

nell'entroterra tirrenico a nord-ovest del Tevere (i massicci dell'Amiata e del Cetona con i monti Vulsini; e i monti Cimini con i monti della Tolfa e i monti Sabatini);

- zona C (Adriatica), che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua.

I valori regionali dei parametri  $\Lambda^*$  e  $\theta^*$ , sono riportati nella tabella seguente.

Regione	$\Lambda^*$	$\theta^*$
A	0.174	3.490
B	0.762	1.241
C	0.795	2.402

**Tabella 1 Parametri primo livello di regionalizzazione  $\Lambda^*$ ,  $\theta^*$**

Al secondo livello di regionalizzazione sono state considerate le stesse tre regioni individuate al primo livello. L'ipotesi che ciascuna fosse omogenea anche rispetto al coefficiente di variazione è risultata accettabile. I valori regionali dei parametri  $\Lambda_1$  e  $\beta$  sono riportati nella tabella seguente.

zona	A	B	C
$\Lambda_1$	29.314	22.017	27.806
$\beta$	4.480	4.359	5.301

**Tabella 2. Parametri secondo livello di regionalizzazione  $\Lambda_1$ ,  $\theta_1$**

Al terzo livello di regionalizzazione sono state individuate delle zone omogenee in cui è accettabile l'ipotesi che la media del massimo annuale dell'altezza giornaliera  $\mu_{hd}$ , che prende il nome di pioggia indice, dipenda linearmente dalla sola quota  $z$  della stazione:

$$\mu_{hd} = cz + d$$

I parametri  $c$  e  $d$  non assumono unico valore per l'intera regione esaminata: è stato invece possibile identificare delle aree pluviometriche omogenee (APO), in ognuna delle quali se ne può ottenere una stima univoca. Sono state individuate 78 APO, in cui i parametri della regressione assumono valori diversi.

Per l'elaborazione delle precipitazioni è stata adottata la legge IDF (intensità – durata – frequenza) a tre parametri:

$$i_t(T) = \frac{a(T)}{(b + t)^m}$$

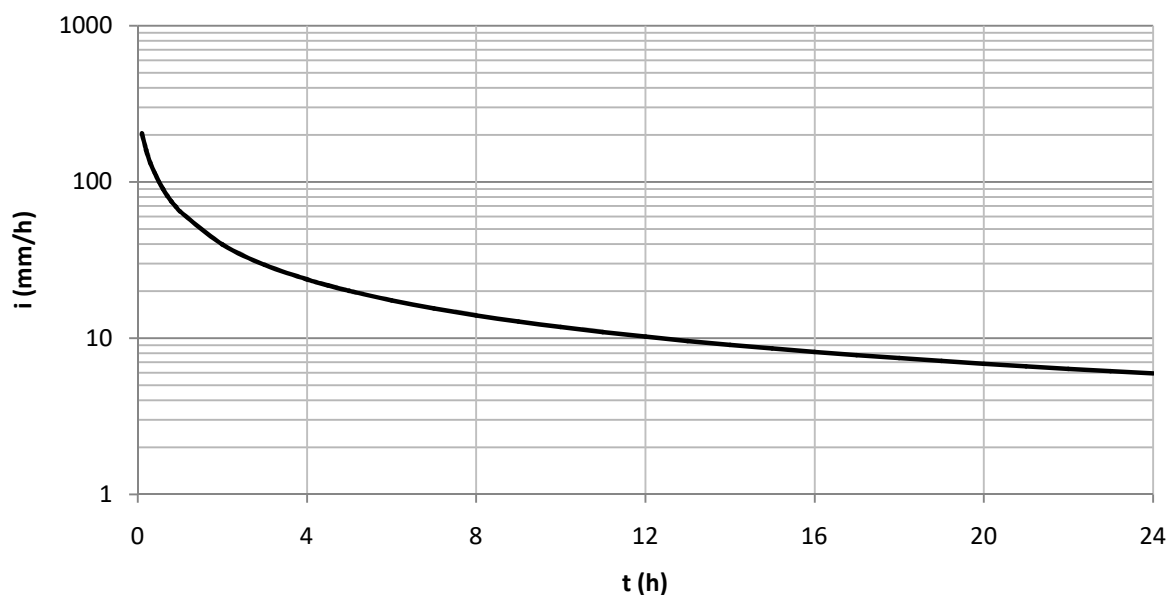
dove:  $T$  è il tempo di ritorno;  $t$  è la durata della pioggia critica;  $b$  è un parametro di deformazione della scala temporale, indipendente sia dalla durata  $t$ , sia dal tempo di ritorno  $T$ ;  $m$  è un parametro adimensionale compreso tra 0 e 1, indipendente sia dalla durata, sia dal tempo di ritorno;  $a(T)$  è un parametro dipendente dal tempo di ritorno, ma indipendente dalla durata.

I valori dei parametri utilizzati sono:

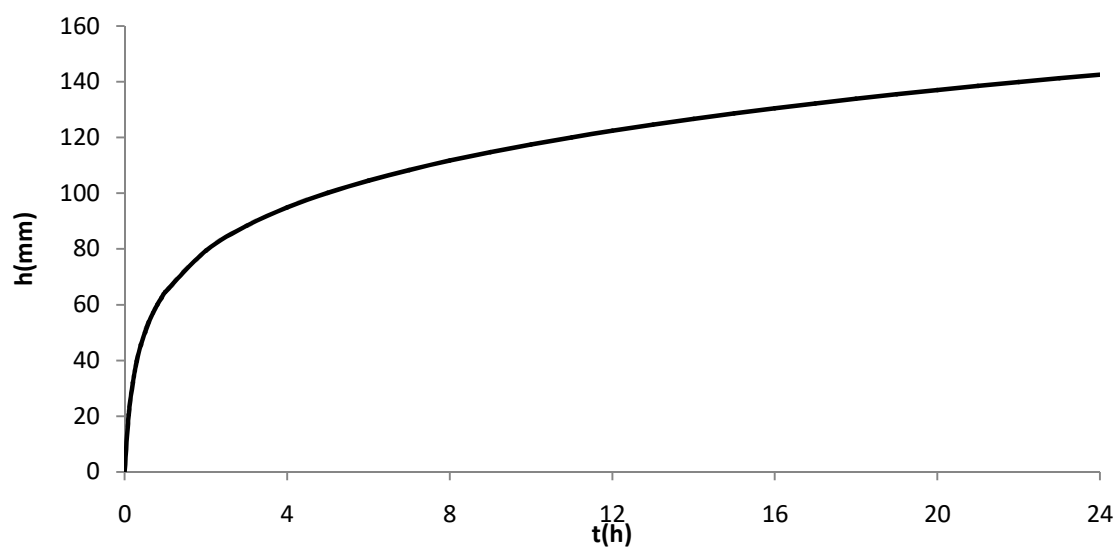
$\square\square$	0.174	primo livello A4
$\square\square$	3.49	
$\square\square$	29.314	secondo livello A4
$\square$	4.48	
$c$	0.0339	parametri regressione media quota
$d$	67.6713	
$b$	0.1705	parametri regionali IDF
$m$	0.7881	
$\square_{i0}/\square_{i24}$	49.6249	

**Tabella 3. Tabella riassuntiva dei parametri di regionalizzazione della sottozona A4**

Fissato a 20 anni il tempo di ritorno, è stato calcolato l'ultimo parametro ( $a(T_r)$ ) necessario per definire le curve Intensità-durata-frequenza (IDF) e Altezza-durata-frequenza (ADF) di cui si riporta l'andamento.



**Figura 1. Curva TCEV VA.PI. IDF Tr20 anni, Zona A4**



**Figura 2. Curva TCEV VA.PI. Altezza-Durata-Frequenza T20 zona A4**

$a(T_r)$	$i_{T=20}$
mm/h	mm/h
73.11	144.71

**Definizione degli idrogrammi in ingresso e in uscita delle vasche**



Gli idrogrammi in ingresso alle vasche di laminazione sono stati definiti mediante il metodo razionale, adottando come durata critica un tempo di accesso in rete pari a 15 minuti. Si riassumono le caratteristiche dei bacini scolanti nella tabella sottostante:

Bacino	Uso del suolo	Area [mq]	$\phi$
Lotto B12	Edifici residenziale Verde attrezzato	3782	0.65
		8828	0.20
		<b>12610</b>	<b>0.33</b>
Parcheggio	Parcheggio	1342.12	0.65

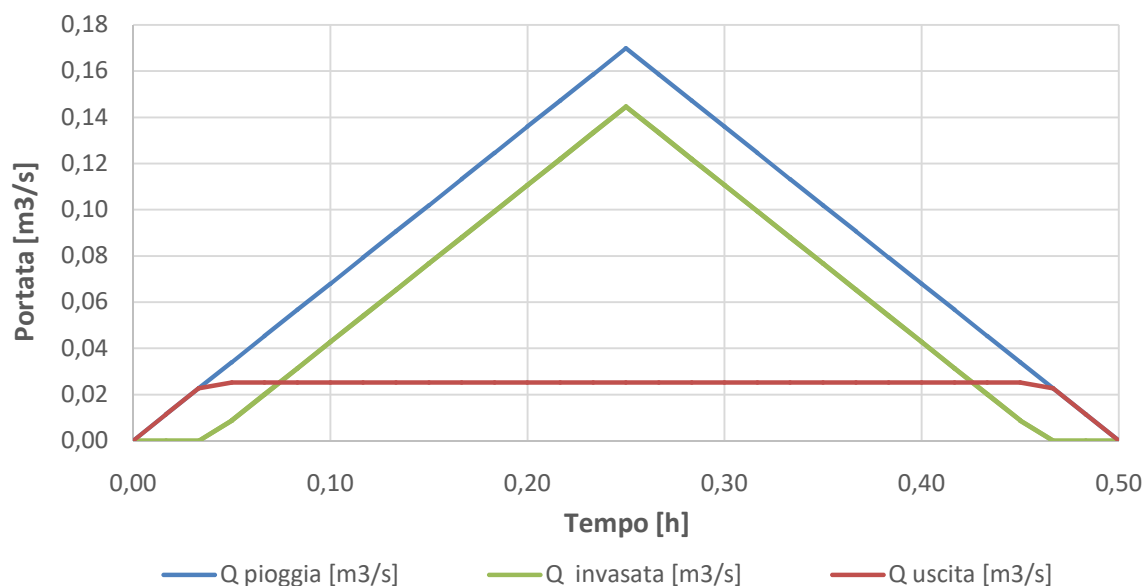
**Tabella 4. Dimensioni e caratteristiche delle superfici scolanti**

Per la stima dei volumi delle vasche è stato adottato un coefficiente udometrico di 20 l/s\*ha. Le tabelle e i grafici di seguito riportati illustrano gli andamenti delle portate e dei volumi nel tempo da cui sono stati desunti i volumi di progetto delle due vasche in oggetto.

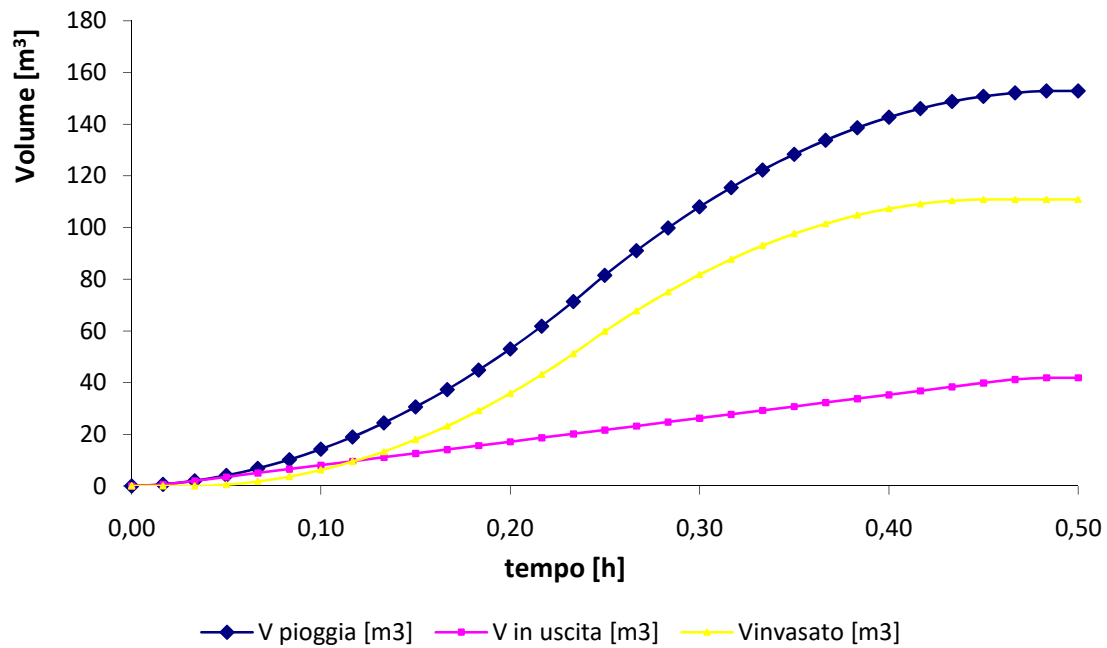
*Dimensionamento Vasca 1: Area residenziale e Verde Attrezzato*

Vasca 1 (Aree residenziale + verde attrezzato)		
Tempo di ritorno	20	[anni]
Superficie del bacino	1.26	[ha]
Portata max in ingresso	0.17	[m <sup>3</sup> /s]
Portata max in uscita	0.025	[m <sup>3</sup> /s]
Volume di compenso	110.9	[m <sup>3</sup> ]
Volume di progetto	<b>116</b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>

**Tabella 5. Parametri per il dimensionamento della vasca 1**



**Tabella 6. Idrogrammi caratteristici della vasca 1**

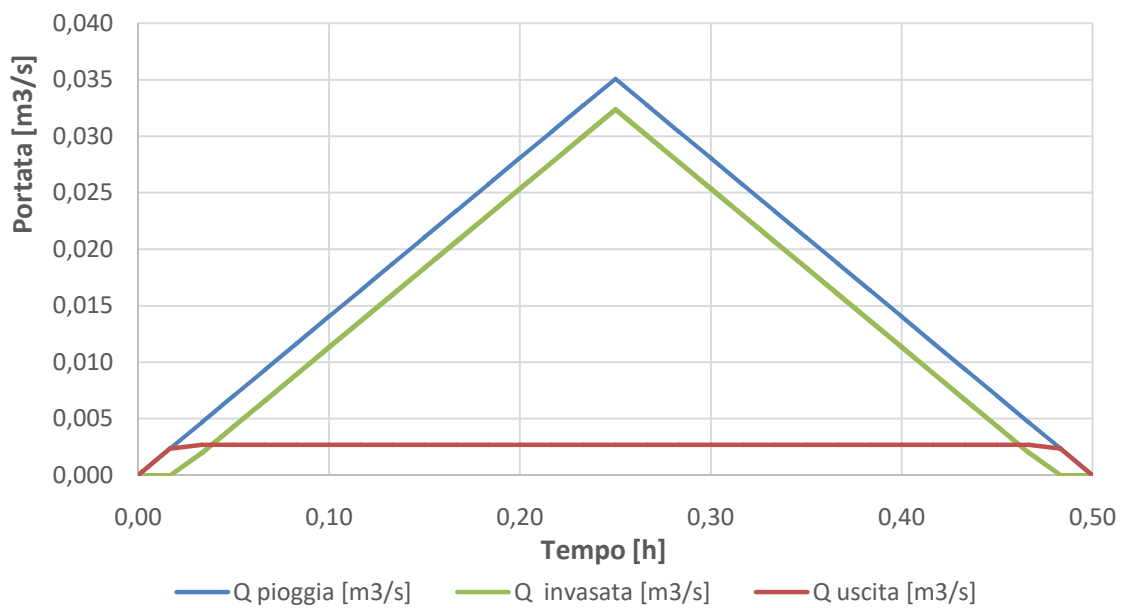


**Tabella 7. Andamento dei volumi in funzione del tempo -Vasca 1**

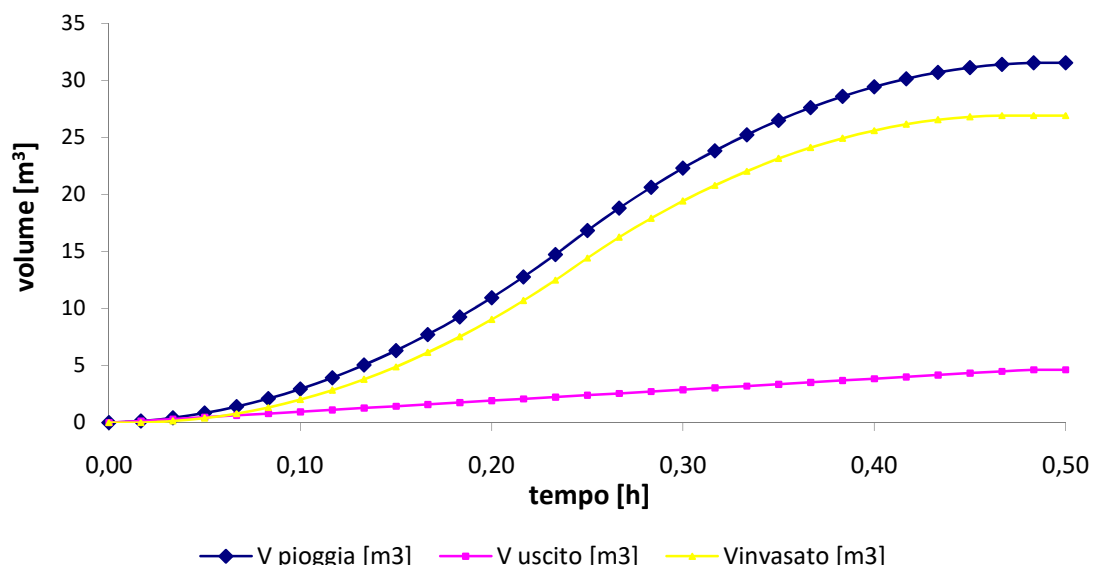
*Dimensionamento Vasca 2: Nuovo parcheggio via Belluzzo\*

Vasca 2 (parcheggio)		
Tempo di ritorno	20	[anni]
Superficie del bacino	0.134	[ha]
Portata max in ingresso	0.035	[m <sup>3</sup> /s]
Portata max in uscita	0.003	[m <sup>3</sup> /s]
Volume di compenso	26.9	[m <sup>3</sup> ]
Volume di progetto	28	[m <sup>3</sup> ]

**Tabella 8. Parametri per il dimensionamento della vasca 2**



**Tabella 9. Idrogrammi caratteristici della vasca 2**



**Tabella 10. Andamento dei volumi in funzione del tempo- Vasca 2**