

**COMUNE DI SAN MARZANO SUL SARNO**  
**PROVINCIA DI SALERNO**

**VARIANTE AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE  
CONVENZIONATA DI INIZIATIVA PRIVATA  
ATT 6 - EX ZONA OMOGENEA C1**

**PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE**

IL TECNICO:  
**Studio SAIPROGETTI**  
Ing. Christopher G. IMMEDIATO

I COMMITTENTI  
CD IMMOBILIARE SRL

ELABORATO:

**RELAZIONE SPECIALISTICA  
RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

SCALA

DATA Luglio 2018

AGGIORNAM.  
A  
B  
C  
D  
E

TAVOLA

**R3**

Studio SAIPROGETTI Architetti e Ingegneri Associati  
Ing. Giovanni Caporaso Ing. Christopher Giuseppe Immediato

Via Rosa Jemma, 2 . 84091 Battipaglia (SA) . Tel 0828/344727 . P IVA 02909990653

**COMUNE DI SAN MARZANO SUL SARNO**  
**PROVINCIA DI SALERNO**

---

**Variante al piano di lottizzazione convenzionata di iniziativa privata ATT 6 ex zona C1**

---

**PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE**

---

RELAZIONE SPECIALISTICA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	Smaltimento acque .....	2
2.1	Sistema di smaltimento acque meteoriche .....	2
2.1.1	Valutazione del fattore probabilistico Regionale di crescita $K_T$ .....	3
2.1.2	Valutazione della piena media annua $m(Q)$ .....	3
2.1.3	Valutazione della portata pluviale con periodo di ritorno $T=10$ anni. ....	4
2.1.4	Verifica della portata pluviale dei tratti di tubazione. ....	10

## **1 PREMESSA**

La presente relazione descrive il progetto della rete di smaltimento delle acque pluviali nell'ambito previsto nell'ambito delle opere di urbanizzazione di attuazione della proposta di variante al suddetto piano di lottizzazione approvato nella ex zona omogena C1 di via Roma (con deliberazione di giunta comunale n.126 del 14/10/2014) oggi corrispondente all'area di trasformazione residenziale ATT 6 del piano urbanistico comunale vigente e che a seguito di recenti tipi di frazionamento riguarda le particelle di proprietà CD IMMOBILIARE Srl interne al comparto individuate al foglio 1 con nn.ri 1131, n. 1126, n. 1071, n.1073 e . n.1075.

Dalla morfologia del terreno e dalle opere previste in progetto, è stato possibile individuare il tracciato della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Scopo dell'opera è allontanare dall'area le acque di pioggia, si provvederà a questo con una rete per le acque meteoriche (acque di pioggia), adottando il sistema cosiddetto separato almeno fino al pozzetto immediatamente prima dell'immissione su viale Roma, come da accordo con l'Ente gestore.

## **2 SMALTIMENTO ACQUE**

### **2.1 Sistema di smaltimento acque meteoriche**

Effettuato il tracciamento planimetrico della rete e delimitate le aree servite dai vari tratti, si è individuato un collettore principale che sverserà nel tratto fognario misto esistente su viale Roma.

Successivamente si è determinata la portata pluviale riferendosi al rapporto VAPI Campania.

La valutazione della massima portata pluviale è stata eseguita con periodo di ritorno di 10 anni ( $T=10$ ).

Indicando con  $Q$  il massimo annuale della portata del colmo e con  $T$  il periodo di ritorno, cioè il tempo durante il quale si accetta che l'evento di piena possa verificarsi mediamente una volta, la massima portata di piena  $Q_T$  può essere valutata come:

$$Q_T = K_T m(Q)$$

Dove:

$m(Q)$  è la media della distribuzione dei massimi annuali della portata di piena (piena indice);

$K_T$  è il fattore probabilistico di crescita pari al rapporto tra  $Q_T$  e la piena indice.

### **2.1.1 Valutazione del fattore probabilistico Regionale di crescita $K_T$**

Nell'ambito del progetto VAPI il territorio nazionale è stato suddiviso in aree idrologicamente omogenee, caratterizzate pertanto da un'unica distribuzione di probabilità delle piene annuali rapportate al valore medio.

Per la Regione Campania sono state ottenute le seguenti relazioni tra  $K_T$  e T: ad un periodo di ritorno di 10 anni ( $T = 10$ ) corrisponde  $K_T = 1.63$

### **2.1.2 Valutazione della piena media annua $m(Q)$**

La piena media annua dipende da fattori climatici e geomorfologici, il rapporto VAPI in Campania ha provveduto alla stima dei parametri sia per modelli empirici di vario tipo sia per il modello geomorfoclimatico. Tali parametri sono stati ricavati utilizzando i dati di 12 delle 22 stazioni idrometriche presenti in Campania, corrispondenti a bacini di estensione variabile.

Nel caso oggetto di studio, mancando di misurazioni dirette, la portata di piena media annua al colmo è stata determinata in via indiretta, in accordo con la metodologia proposta dal VAPI, stimando  $m(Q)$  come una frazione della massima intensità di pioggia che può verificarsi sul bacino in funzione delle caratteristiche geomorfologiche dello stesso.

La valutazione di  $m(Q)$  si ottiene tramite la formula razionale:

$$m(Q) = \frac{C^* \cdot A \cdot m[I(t_r)]}{3.6 \cdot 10^6} \text{ [m}^3/\text{s];}$$

dove:

$C^*$  Coefficiente di piena;

$A$  [m<sup>2</sup>] Area del bacino sotteso dalla sezione considerata;

$t_r$  tempo di ritardo;

$m[I(t_r)]$  Media del massimo annuale dell'intensità puntuale di pioggia di durata  $t_r$

#### ➤ Valutazione del coefficiente di piena $C^*$

Per i bacini urbani il coefficiente di piena si ottiene dalla formula sperimentale seguente:

$$C^* = 0.14 + 0.65 \cdot PI + 0.05 \cdot Im$$

dove:

PI Parte impermeabile del bacino di drenaggio;

L Lunghezza della condotta;

Im pendenza media.

#### ➤ Valutazione del tempo di ritardo $t_r$

Il tempo di ritardo si valuta con la seguente formula di origine sperimentale valida per i bacini urbani:

$$t_r = 1.40 \cdot L^{0.24} \cdot PI^{-0.26} \cdot Im^{-0.16} [\text{min}]$$

- Valutazione della media del massimo annuale dell'intensità puntuale di pioggia di durata  $t_r$

La legge di probabilità pluviometrica consente di conoscere come varia la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia  $m[h_A(d)]$ .

Dalla legge di variazione  $m[h_A(d)]$  è possibile ricavare la media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia areale come:

$$m[I_A(d)] = m[h_A(d)]/d$$

Il valore medio del massimo annuale dell'altezza di pioggia areale  $m[h_A(d)]$  si ricava dalla media del massimo annuale dell'altezza di pioggia puntuale  $m[h(d)]$  moltiplicando tale valore per un coefficiente di riduzione areale  $K_A(d)$

**La legge di probabilità pluviometrica** che definisce la variazione della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia con la durata, il rapporto VAPI per la Campania fa riferimento a leggi a quattro parametri del tipo:

$$m[h(d)] = \frac{m[I_0] \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}}$$

dove:

$m[I_0]$  rappresenta il limite dell'intensità di pioggia per  $d$  che tende a 0

Nel rapporto VAPI i parametri della legge sopra scritta sono stati determinati per aree ritenute omogenee dal punto di vista pluviometrico, attraverso una procedura di stima regionale utilizzando i dati di 44 stazioni pluviografiche con più di 10 anni di osservazioni. Il bacino relativo all'intervento in oggetto, ricade completamente nell'area omogenea A2, la cui legge di probabilità pluviometrica è caratterizzata dai parametri:

Area omogenea	$m[I_0]$	$d_c$	C	D $10^{-5}$
1	77.08	0.3661	0.7995	3.6077

### 2.1.3 Valutazione della portata pluviale con periodo di ritorno $T=10$ anni.

Lo schema adottato per il calcolo delle portate dei collettori principali è di seguito riportato:



Dall'individuazione dei bacini scolanti per i singoli tratti si sono determinate le portate pluviali con periodo di ritorno  $T=10$  anni. Di seguito sono riportati i risultati dei calcoli per i singoli tratti.

**CALCOLO DELLA PORTATA  
TRATTO 1 - 2**

$Q_T = K_T \times m(q)$
-------------------------

<b>T (Anni)</b>	<b>K<sub>T</sub></b>
10	1,63

<b>PI</b>	<b>Im</b>	<b>C*</b>
90%	1,0%	0,7255

<b>L</b>	<b>A</b>	<b>tr</b>
[m]	[mq]	[min]
30	664	6,800

<b>Area omog.</b>	<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>
	[mm/ora]	[ora]	[-]	[-]
1	77,08	0,3661	0,7995	3,6077

<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>	<b>t<sub>r</sub></b>	<b>Z</b>	<b>C+DZ</b>	<b>m[h(d)]</b>	<b>m[l(tr)]</b>
[mm/ora]	[ora]			[ore]	[m s.l.m.]		[mm]	[mm/ora]
77,08	0,3661	0,7995	3,6077	0,113	57	0,8016	7,04	62,09432

<b>m(Q)</b>
[m <sup>3</sup> /s]
0,0083

<b>Qt</b>	<b>U<sub>10</sub></b>
[m <sup>3</sup> /s]	[l/s ha]
0,0135	203,97

**CALCOLO DELLA PORTATA  
TRATTO 2 - 3**

$Q_T = K_T \times m(q)$
-------------------------

<b>T (Anni)</b>	<b>K<sub>T</sub></b>
10	1,63

<b>PI</b>	<b>Im</b>	<b>C*</b>
90%	1,0%	0,7255

<b>L</b>	<b>A</b>	<b>tr</b>
[m]	[mq]	[min]
45	1 057	7,495

Area omog.	<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>
	[mm/ora]	[ora]	[-]	[-]
1	77,08	0,3661	0,7995	3,6077

<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>	<b>t<sub>r</sub></b>	<b>Z</b>	<b>C+DZ</b>	<b>m[h(d)]</b>	<b>m[l(tr)]</b>
[mm/ora]	[ora]			[ore]	[m s.l.m.]		[mm]	[mm/ora]
77,08	0,3661	0,7995	3,6077	0,125	57	0,8016	7,61	60,91736

<b>m(Q)</b>
[m <sup>3</sup> /s]
0,0130

<b>Qt</b>	<b>U<sub>10</sub></b>
[m <sup>3</sup> /s]	[l/s ha]
0,0212	200,11



**CALCOLO DELLA PORTATA  
TRATTO 3 - 4**

$Q_T = K_T \times m(q)$
-------------------------

<b>T (Anni)</b>	<b>K<sub>T</sub></b>
10	1,63

<b>PI</b>	<b>Im</b>	<b>C*</b>
90%	1,0%	0,7255

<b>L</b>	<b>A</b>	<b>tr</b>
[m]	[mq]	[min]
82	2 451	8,656

<b>Area omog.</b>	<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>
	[mm/ora]	[ora]	[-]	[-]
1	77,08	0,3661	0,7995	3,6077

<b>m[l<sub>0</sub>]</b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>C</b>	<b>D*10<sup>5</sup></b>	<b>t<sub>r</sub></b>	<b>Z</b>	<b>C+DZ</b>	<b>m[h(d)]</b>	<b>m[l(tr)]</b>
[mm/ora]	[ora]			[ore]	[m s.l.m.]		[mm]	[mm/ora]
77,08	0,3661	0,7995	3,6077	0,144	57	0,8016	8,52	59,05897

<b>m(Q)</b>
[m <sup>3</sup> /s]
0,0292

<b>Qt</b>	<b>U<sub>10</sub></b>
[m <sup>3</sup> /s]	[l/s ha]
0,0476	194,00

**CALCOLO DELLA PORTATA  
TRATTO 4 - 6**

<b><math>Q_T = K_T \times m(q)</math></b>
---

<b>T (Anni)</b>	<b><math>K_T</math></b>
10	1,63

<b>PI</b>	<b>Im</b>	<b><math>C^*</math></b>
90%	1,0%	0,7255

<b>L</b>	<b>A</b>	<b>tr</b>
[m]	[mq]	[min]
147	3 902	9,958

<b>Area omog.</b>	<b><math>m[l_0]</math></b>	<b><math>d_c</math></b>	<b><math>C</math></b>	<b><math>D \cdot 10^5</math></b>
	[mm/ora]	[ora]	[-]	[-]
1	77,08	0,3661	0,7995	3,6077

<b><math>m[l_0]</math></b>	<b><math>d_c</math></b>	<b><math>C</math></b>	<b><math>D \cdot 10^5</math></b>	<b><math>t_r</math></b>	<b>Z</b>	<b>C+DZ</b>	<b><math>m[h(d)]</math></b>	<b><math>m[l(tr)]</math></b>
[mm/ora]	[ora]			[ore]	[m s.l.m.]		[mm]	[mm/ora]
77,08	0,3661	0,7995	3,6077	0,166	57	0,8016	9,48	57,12072

<b>m(Q)</b>
[m <sup>3</sup> /s]
0,0449

<b>Qt</b>	<b><math>U_{10}</math></b>
[m <sup>3</sup> /s]	[l/s ha]
0,0732	187,64

### 2.1.4 Verifica della portata pluviale dei tratti di tubazione.

La verifica dei singoli tratti è stata eseguita determinando per la portata massima dei singoli tratti, sia il tirante idrico in condizioni di moto uniforme della corrente utilizzando la formula di Chazy e sia il tirante idrico in condizioni di stato critico.

Infine si è verificato che per la portata massima venissero rispettate le seguenti condizioni:

$$V_{\max} \leq 2.5 \text{ m/s}$$

$$r \leq 0.80$$

dove:

$V_{\max}$  la velocità alla massima portata  $Q_{\max}$  (valore maggiore tra la velocità in condizioni di moto uniforme e stato critico)

$r$  coefficiente di riempimento nella sezione delle tubazioni, esso è dato dal seguente rapporto:

$$r = h_{\max}/h'$$

$h_{\max}$  altezza del liquido nello speco nel caso di portata massima  $Q_{\max}$  (valore maggiore tra altezza in condizioni di moto uniforme e altezza in condizioni di stato critico);

$h'$  altezza massima di riempimento dello speco, nel caso di tubazioni circolari è data dal diametro interno della tubazione  $D$

Portate e pendenze dei singoli tratti:

TRATTO	Pendenza	Di	PORTATA
	[%]	[mm]	[l/s]
1-2	0,30%	188,2	13,544
2-3	0,30%	235,4	21,151
3-4	0,30%	296,6	47,550
4-6	0,30%	376,6	73,216

Per i singoli tratti si riportano i seguenti risultati:

TRATTO	Pendenza	Di	Portata	hc	Vmax,c	hu	Vmax,u	r	Vmax
	[%]	[mm]	[l/s]	[mm]	[m/s]	[mm]	[m/s]		[m/s]
1-2	0,30%	188,2	13,544	100	0,89	120	0,82	0,638	0,89
2-3	0,30%	235,4	21,151	120	0,96	140	0,82	0,595	0,96
3-4	0,30%	296,6	47,550	170	1,17	195	0,99	0,657	1,17
4-6	0,30%	376,6	73,216	200	1,25	220	1,11	0,584	1,25

Come si evince dalla tabella sono verificate le sezioni  $D= 200 \text{ mm}$ ,  $D= 250 \text{ mm}$ ,  $D= 315 \text{ mm}$ , e  $D= 400 \text{ mm}$