

REGIONE CAMPANIA



Provincia di Salerno

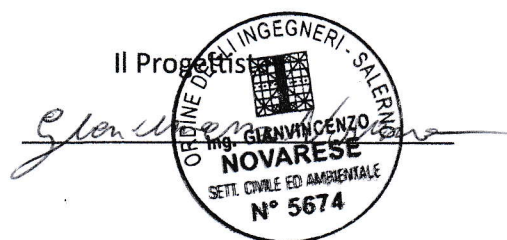


COMUNE DI PELLEZZANO

Oggetto: Progetto Esecutivo Lavori di messa in sicurezza di Via Castagneto in Capriglia

2. Relazioni Specialistiche

Pellezzano lì 07/04/2025



RELAZIONE SPECIALISTICA

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Col fine ultimo di dimensionare correttamente l'intervento è stata eseguita un'analisi del bacino di provenienza dell'acqua stagnante, con la determinazione di una portata di progetto che ha poi consentito di definire la sezione idraulica necessaria. Sono stati fatti anche studi sul tracciato per poterne considerare la pendenza e quindi il moto idraulico del deflusso.

Per poter definire al meglio tali aspetti, sono stati eseguiti dei rilievi topografici, per poter rilevare la geometria della strada, la sua pendenza e criticità, nonché è stata eseguito un rilievo geometrico oltre a più sopralluoghi per poter riscontrare eventuali criticità visibili ad occhio nudo. Il tutto compatibilmente alla grandezza del lavoro e al costo dell'opera.

Pertanto, le fasi lavorative previste sono l'omogenizzazione del fondo con eliminazione delle aree particolarmente depresse e quelle eccessivamente elevate, giungendo ad un fondo ben stabile e a pendenza ben definita.

Successivamente sarà possibile eseguire uno strato a pendenza verso valle, e la realizzazione dello scavo per la posa della zanella laterale che consentirà la raccolta ed il transito corretto delle acque meteoriche fino all'ubicazione del pozzo disperdente più vicino.

Per calcolare la portata di pioggia bisogna valutare la massima portata di piena drenata dalla rete fognaria. Nella pratica è impossibile poter dire quale sia la massima portata di pioggia a causa della scarsa regolarità delle precipitazioni e, quindi, diventa necessario un approccio probabilistico.

Assunto un periodo di ritorno **T = 10 anni** si calcola la massima portata Q_T mediante la seguente relazione ottenuta comparando i termini della legge di Gumbel:

$$Q_T = K_T \cdot Q_m$$

dove:

Q_T è la portata di pioggia che dipende sia dalla distribuzione di probabilità che dalle caratteristiche fisiche del bacino;

K_T è il fattore probabilistico di crescita delle portate nel periodo di ritorno T, esso è costante in zone omogenee sufficientemente estese e dipende da fattori climatici;

Q_m è il valore medio della massima portata annuale dipendente dalle caratteristiche fisiche del bacino di drenaggio e dal regime pluviometrico.

Da un'analisi regionale il fattore probabilistico K_T è stato tabellato in funzione del periodo di ritorno, in particolare, nel caso in esame, si assume **$K_T = 1,56$** .

Il valor medio della massima portata istantanea in un anno viene stimato con un modello di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi mediante la *formula razionale* intesa in senso probabilistico valida per i bacini urbani:

$$Q_m = \frac{A \cdot C^* \cdot m[I(t_r)]}{3.6}$$

dove:

A è l'area del bacino sotteso dalla sezione in cui si calcola la portata, cioè è la superficie totale drenata espressa in Km²;

C* è il coefficiente di piena che tiene conto della trasformazione delle piogge in piogge efficaci, dell'irregolarità delle piogge nel tempo e nello spazio, della propagazione dell'onda di piena;

m[I(t_r)] è il valore medio dei massimi annuali dell'intensità di pioggia di durata t_r sull'area A, esso è espresso in mm/h.

3.6 è un fattore correttivo che serve a convertire le unità di misura

La portata bianca di progetto per la generica i-esima sezione di chiusura sarà pari a:

$$Q_{b,i} = \frac{C^* \cdot \bar{i}(t_{cr.}) \cdot K_T \cdot A_i}{3,6 \cdot 10^6}$$

Coefficiente di piena : C*

Il coefficiente di piena consente di determinare l'aliquota della quantità di pioggia che arriva alla sezione di chiusura del bacino da essa sotteso.

Per la sua valutazione si utilizza la seguente espressione sperimentale (*formula di Sharke*):

$$C = 0.14 + 0.65 (PI) + 0.05 Pm$$

Dove:

- **PI** è la frazione di area impermeabile urbanizzata sul totale (cioè rappresenta le aree urbanizzate)
- **Pm** è la pendenza media del tratto di canale posto a monte della sezione considerata

Pendenza media

La pendenza media che meglio interpreta l'evento dinamico deflusso è quella media di Taylor-Schwartz.

$$\frac{L}{\sqrt{Pm}} = \sum_i \frac{L_i}{\sqrt{Pm_i}}$$

dove

- L è la lunghezza totale della parte di condotta in esame
- L_i è la lunghezza del tratto i-esimo
- $P_{m,i}$ è la pendenza del tratto i-esimo
- P_m è la pendenza media da determinare

Calcolo della pendenza:

tratto	Aimp,tratto	Aimp,i	Ai,tratto	Ai	Pi
	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)	(-)
0_1	758	758	12260	12260	0.06183

Calcolo media del tratto:

tratto	Lj -tratto	$\Delta h_{j,j}$ -tratto	Pj-tratto	$(P_j)^{0,5}$	$L_j / (P_j)^{0,5}$	$P_{m,i}$
	(m)	(m)	(m/m)	$(m/m)^{0,5}$	(m)	(%)
0_1	277	12	0.0433	0.21	1330.85	4.33

Calcolo coefficiente di piena:

tratto	Pi	$P_{m,i}$	C^*i
	(-)	(%)	(-)
0_1	0.06183	4.33	0.40

Media dei massimi valori annuali di intensità di pioggia : $i(t_r)$

E' risaputa la forte dipendenza della pioggia dalla quota sul livello del mare e dalla orografia nonché dalla posizione del sito oggetto di studio rispetto al mare, ma l'intensità di pioggia è anche funzione della durata dell'evento. Si è evidenziata una diminuzione della intensità media al crescere della durata possibile delimitare delle zone omogenee in cui il legame tra intensità e dette variabili è costante, in maniera tale che si abbia la dipendenza della intensità dalla sola durata.

Per la Campania è stata sperimentalmente ritrovata la seguente legge di variazione della media delle intensità di pioggia in funzione della durata d = tempo di ritardo per $t_r < 2$ ore:

$$\bar{i}(t_r) = \frac{\bar{i}_0}{\left(1 + \frac{t_r}{d_c}\right)^\beta}$$

Dove:

- (t_r) tempo di ritardo espresso in ore
- $\beta(z) = D + Cz$ con B,C,D costanti dipendenti dalla zona e z =quota media del bacino artificiale
- d_c parametro valutato per ciascuna zona omogenea, espresso in [h]
- i_0 media del massimo annuale dell'intensità di pioggia istantanea, espressa in [mm/h], misurata per ogni zona omogenea

Considerando una zona omogenea a quella di calcolo si possono eseguire i seguenti valori:

$$I_0 = 83,8 \text{ mm/ora}$$

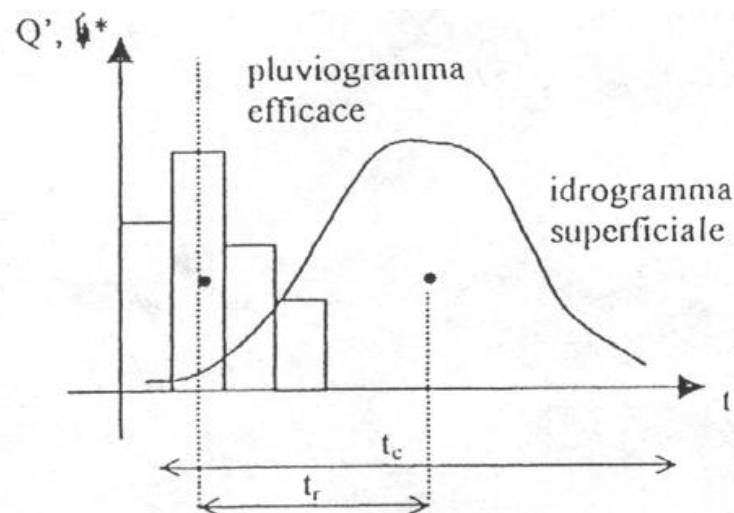
$$d_c = 0,3312 \text{ ore}$$

$$C = 0,7031$$

$$D(10^5) = 7,7381 \text{ 1/m}$$

Valutazione t_r (tempo di ritardo)

Si definisce tempo di ritardo il tempo che trascorre tra il baricentro dell'istogramma delle precipitazioni e la curva di deflusso complementare ad esso ovvero con esso si intende la distanza tra il baricentro del pluviogramma efficace e il baricentro dell'idrogramma superficiale.



In quest'ottica il tempo di ritardo rappresenta un tempo medio, mentre il tempo di corrivazione è un tempo massimo (si definisce *tempo di corrivazione* di un punto il tempo che impiega ogni goccia d'acqua caduta su quel punto del bacino per arrivare alla sezione di chiusura del bacino stesso: il tempo di corrivazione massimo è considerato il tempo di corrivazione del bacino).

Nei bacini delle reti fognarie, per la valutazione di t_r (minuti) si applica la formula:

$$t_r = 1.4 L^{0.24} (PI)^{-0.26} (Pm)^{-0.16} \quad (\text{min})$$

dove:

- L è la lunghezza del collettore fino alla sezione i-esima;
- PI è la frazione di area impermeabile urbanizzata sul totale del territorio servito da tutto il collettore a monte della sezione considerata pari a : Area urbanizzata/Area totale;
- Pm è la pendenza media, espressa in %, relativa a tutto il collettore a monte della sezione considerata.

Media dei massimi valori annuali di intensità di pioggia:

tratto	Pi	Pm,i	Li	Tempo rit.	Z	β	i (tr)
	(-)	(-)	(m)	(ore)	(m)		(mm/ore)
0_1	0.06	4.33	247	0.14	264.00	0.682671	66.35

Area totale che corrisponde alla sezione di chiusura i-esima in mq.: A_i utilizzate già per il calcolo di C_i^*

K_T : il fattore probabilistico di crescita costante in regioni omogenee è funzione del solo periodo di ritorno. Assumendo un periodo di ritorno pari a 10 anni per la Campania abbiamo **$K(T) = 1,56$**

Fatto ciò si può calcolare la portata bianca. I risultati sono riportati nella tabella successiva.

Calcolo portata bianca:

tratto	i (tr)	$C^* i$	A_i	$K(T)$	$Q_{b,i}$	$Q_{b,i}$
	(mm/ora)	(-)	(mq)	(-)	(mc/sec)	(l/sec)
0_1	66.35	0.40	12260	1.56	0.1399	139.87

Si considera l'esecuzione di una zanella con fondo tondiforme, col fine ultimo di utilizzare l'abaco delle sezioni sferiche.

Per ogni tratto è nota la portata di piena e la pendenza. Fatta l'ipotesi di sezione circolare e di alveo a forte pendenza ed imposto un grado di riempimento massimo pari a 0.5, dalla scala di deflusso delle sezioni circolari relativa a condizioni di stato critico, si ricava il valore della portata di riferimento Q_{rc} corrispondente ad un valore del tirante di riferimento $h_{rc} = 0.5$:

sezione	circolare
---------	-----------

hr=	0,7
Qcr(mc/s)=	1,46
Qur(mc/s)=	18,71

Nota Q_{rc} si calcola il diametro D dalla (3), in cui Q_c è la portata di piena Q_T .

$$\frac{Q_c}{Q_{rc}} = D^{5/2}$$

Tratto	Pend.media %	ipotesi tipo di alveo	Qb,i (mc/sec)	D(circolare) (cm)	Dcomm (cm)
0_1	4,33	F.P	0,1400	39,15	40

Si esegue una zanella con sezione circolare di 40 cm a metà.

Salerno lì 31/03/2025

Il Tecnico

Ing. Gianvincenzo Novarese

