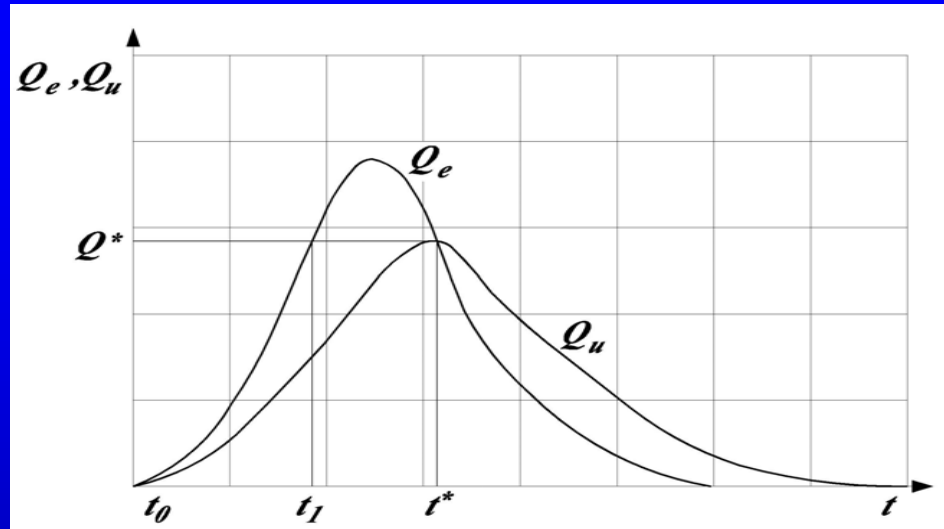


*Controllo degli scarichi nei sistemi di drenaggio urbano
Caratterizzazione dei sedimenti e strutture di controllo*

Prof. Ing. Giacomo Rasulo

Le vasche di modulazione

Fenomeno fisico



Le vasche di modulazione hanno la funzione di ridurre la portata di piena rilasciata a valle, in un corso d'acqua ricettore, rispetto a quella proveniente dalla rete di monte, mediante la ritenzione di parte delle portate e il loro rilascio in tempi più lunghi (laminazione)

Esempio di vasca di modulazione



La necessità di ricorrere a vasche di modulazione, a valle di una rete fognaria pluviale, normalmente, è dettata dalla :

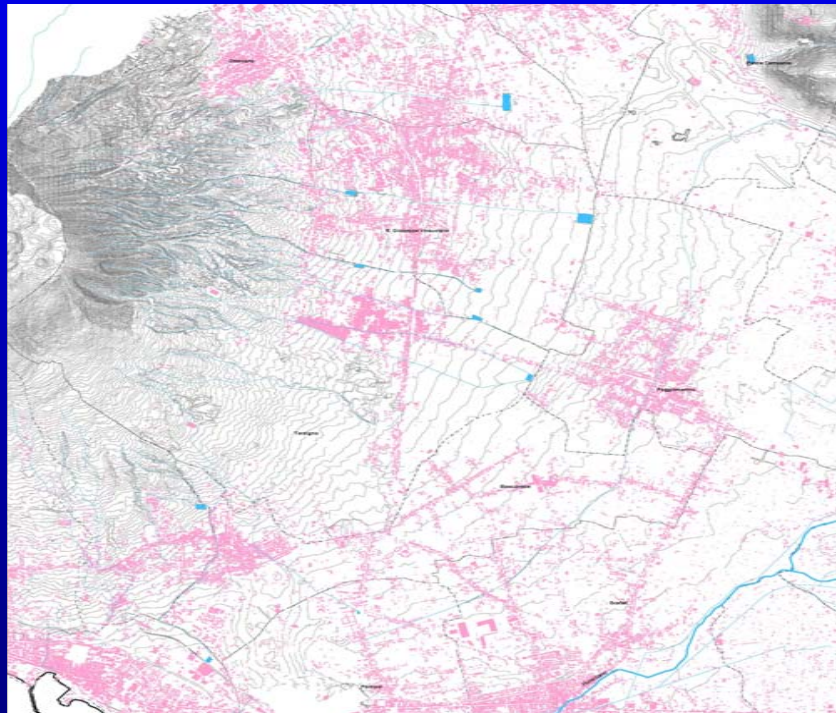
- a) inadeguatezza del reticolo idrografico recettore a contenere le portate incrementate dalla realizzazione di una soddisfacente rete di drenaggio;*
- b) necessità di aumentare il periodo di ritorno T , rispetto a cui il reticolo idrografico viene messo in crisi dalle portate di piena*

Così il Piano Regionale di Risanamento delle acque della Regione Lombardia recita che:

occorre prevedere l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate meteoriche scaricate, entro valori compatibili con la capacità idraulica dei recettori e, comunque, entro i seguenti limiti:

- 20 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile, relativamente alle aree di ampliamento e di espansione residenziali e industriali;*
- 40 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile, relativamente alle aree già dotate di pubbliche fognature.*

*Per il bacino del Sarno, in Campania,
si sono dovute prevedere vasche di modulazione per tutte
le reti gravanti sui territori dei comuni vesuviani,
in destra Sarno*



Criterio di progettazione

*Le portate, in uscita dalla vasca,
non devono superare un prefissato valore Q ,
“con adeguato periodo di ritorno T ”*

*Poiché la portata in uscita dalla vasca dipende dal volume
invasato in questa, e non dalla portata entrante,
la portata Q_{uT} non si verifica con l'idrogramma che presenta
il colmo Q_{eT} ma piuttosto con:*

- onde di piena che hanno durata maggiore e colmo minore;*
- una successione di onde di piena ravvicinate, sebbene con
colmi non elevati.*

Occorre pertanto di definire:

- A) Quali siano tutti i possibili idrogrammi a cui attribuire periodo di ritorno T ;*
- B) Quale sia la successione, possibile, di idrogrammi a cui corrisponde la massima portata in uscita Q_{uT} .*

Si propone pertanto di:

- 1) Attribuire a tutti gli idrogrammi, generati a partire da pluviogrammi compatibili con le curve di probabilità pluviometrica $h = f(t, T)$, con periodo di ritorno T , lo stesso periodo di ritorno, delle piogge.*
- 2) Considerare che la portata in uscita Q_{uT} , con periodo di ritorno T , sia la maggiore generata da tutti i possibili idrogrammi di cui sopra, indipendentemente dalla particolare successione di piogge considerata.*

*Queste ipotesi consistono nel ritenere che:
la particolare successione delle piogge con cui si è generata
la portata in uscita Q_{uT} , non riduca la probabilità di
superamento di quest'ultima, rispetto alla probabilità che si
verifichino le altezze di pioggia considerate*

In questa ipotesi:

*l'idrogramma di progetto della vasca,
che consente di far defluire a valle una portata massima Q_{uT} ,
con periodo di ritorno T ,
si potrà individuare a partire dalla CPP con periodo di
ritorno T , individuando una successione di piogge che
massimizzi la portata in uscita Q_u*

Considerato che l'idrogramma massimizzante è quello in cui il picco della portata si presenta alla fine dell'onda di piena, poiché in tal modo, al sopraggiungere del picco, la cassa risulta già parzialmente riempita,

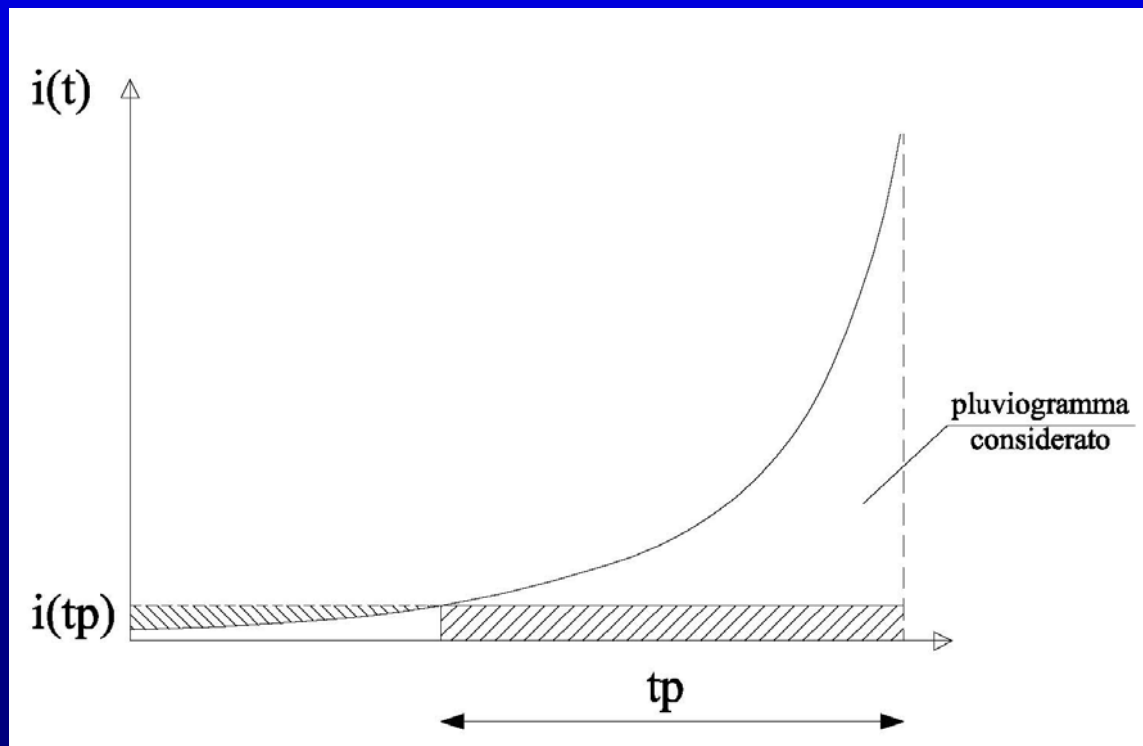
ne deriva che, indipendentemente dal modello di trasformazione afflussi-deflussi,

l'idrogramma massimizzante si può costruire a partire da uno ietogramma la cui massima intensità si raggiunga alla fine dell'evento.

Pertanto l'ietogramma massimizzante è:

Pertanto il pluviogramma massimizzante sarà

- un ietogramma tipo "Ciacago";*
- con il colmo alla fine dell'evento pluviometrico;*
- e durata indefinita.*



Al fine di evitare di ricostruire l'idrogramma con un pluviogramma di durata eccessiva, si può porre una intensità di soglia $i(tp)$ sufficientemente piccola e considerare solo il pluviogramma di durata tp .

La pioggia precedente, di intensità $i(tp)$, darà origine ad una portata costante, aggiuntiva.

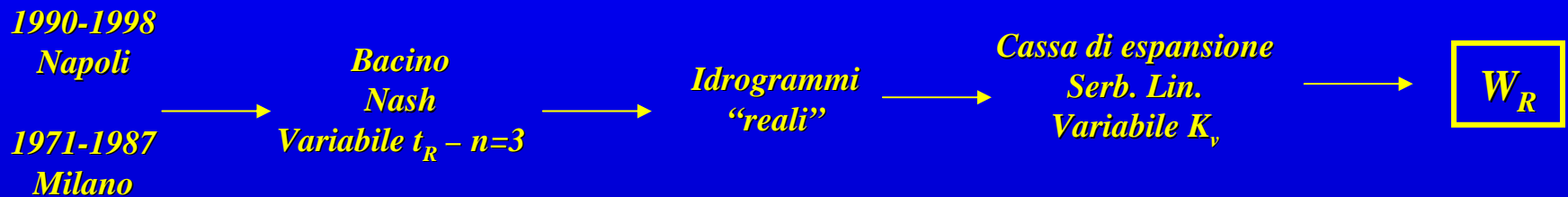
Domanda

*A questo punto rimane da porsi un'unica domanda:
- Le ipotesi sullo ietogramma massimizzante, di periodo di ritorno T , così concepito comporta un eccessivo sovraddimensionamento dell'opera?*

Verifiche

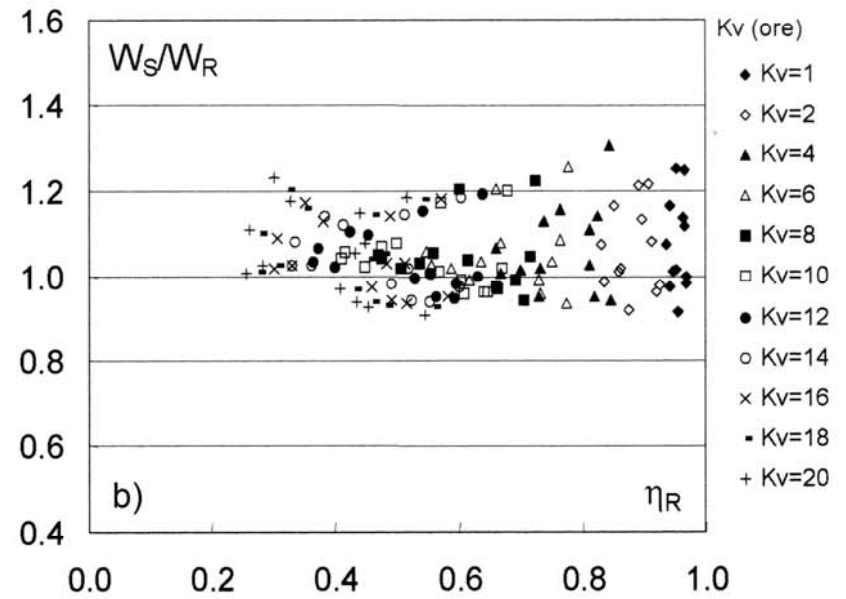
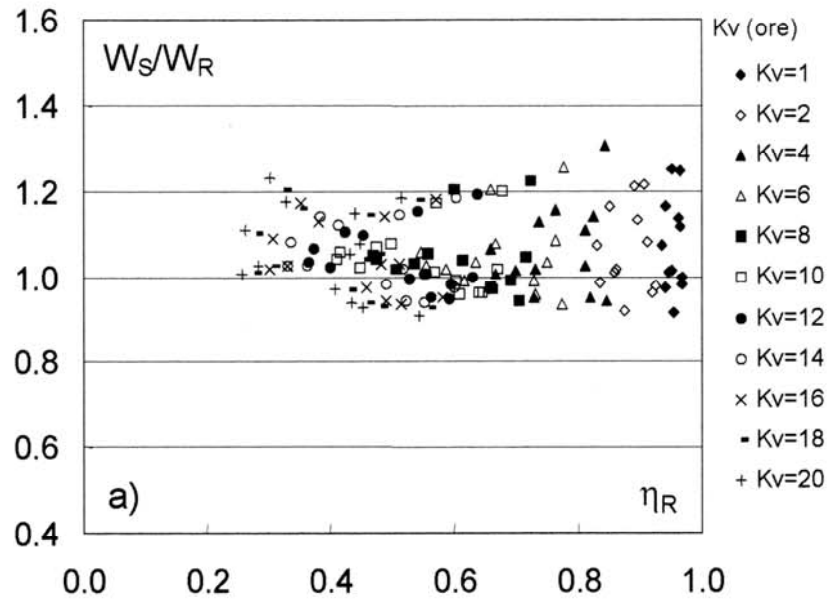
- **VERIFICA DELL'IPOTESI**

- **Dati sperimentali**



- **Ietogramma proposto**





Andamento del rapporto tra i volumi laminati W_S/W_R ed il coefficiente di laminazione $\eta_R=q_R/Q_R$ per i dati pluviometrici della stazione di Napoli (a) e Milano (b)

Conclusioni

- *CONCLUSIONI*

- *Idrogramma massimizzante costruito a partire dalla CPP come precedentemente esposto;*
- *Il confronto con idrogrammi “Reali” ha mostrato che questa ipotesi non comporta un sovradimensionamento dell’opera. Il rapporto W_S/W_R risulta, infatti, mediamente inferiore a 1.15.*

Domanda

Grazie per l'attenzione