

Alluvione del 13-17 ottobre 2000: analisi idrologica. Il caso di Rosone, Valle Orco

Gianluca Noascono, Cristiano Cavallo - ingegneri, liberi professionisti

Maurizio Rosso - Dipartimento Idraulica Trasporti e Infrastrutture Civili Politecnico di Torino

Considerazioni sull'analisi dei massimi pluviometrici

L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura delle piogge si svolge ricorrendo alla relazione esistente tra l'altezza h delle precipitazioni e le loro durate t . Risultata però necessario, affinché le elaborazioni siano attendibili, che il periodo di osservazione sia sufficientemente ampio; perché l'elaborazione possa avere un minimo di fondamento, è consigliabile l'utilizzo di un periodo non inferiore a 30-35 anni. I dati pluviometrici rappresentano una serie cui si può fornire un significato statistico. Una serie completa può ad esempio essere costituita da tutte le precipitazioni di durata oraria registrate in un lungo periodo. Le relazioni relative all'altezza di precipitazione $h = h(t)$ sono generalmente espresse nella seguente forma:

$$h = a \cdot t^n \quad (1)$$

nella quale le costanti a ed n (entrambe funzione del tempo di ritorno Tr) sono determinate caso per caso. Le curve che si deducono sono generalmente denominate *curve di possibilità climatica*

o *pluviometrica*. Per costruire le equazioni relative ad una stazione si utilizzano per esempio, tutte le precipitazioni massime annuali di durata di 1, 3, 6, 12 o 24

cioè, a causa delle ridotte dimensioni dei campioni non è possibile valutare quale sia la ricorrenza media del suo verificarsi.

Quando si voglia indagare in modo più accurato intorno a questo aspetto, disponendo di una lunga serie di osservazioni, si può determinare quale sia il periodo di anni (tempo di ritorno Tr) nel quale, mediamente, un determinato evento sia eguagliato o superato, ricordando che esso non rappresenta una scadenza fissa per il prodursi di un evento, ma solo la probabilità che esso si verifichi mediamente una volta nel periodo



La grave esondazione del T. Piantonetto nel pomeriggio del 14 ottobre 2000 ha provocato la deposizione di notevoli quantità di detrito nell'abitato di Rosone (f. D. Cat Berro).

ore registrate in un lungo periodo. I dati raccolti vengono ordinati, in senso decrescente, ottenendo una matrice con un numero di colonne pari a quello delle durate considerate ed un numero di righe uguale a quello degli anni di osservazione. Se si rappresentano nel piano (h, t) gli elementi della prima riga della matrice, unendo i punti così definiti, si ha una linea spezzata, che si può involuppare con una curva, matematicamente definibile a mezzo di un'equazione del tipo (1). Detta curva di involuppo fornisce, per ogni durata t , il massimo valore h assegnabile al periodo esaminato. L'equazione (1) scritta in forma logaritmica:

$$\log h = \log a + n \log t \quad (2)$$

nel piano bilogaritmico rappresenta una retta avente coefficiente angolare n ed intercetta all'origine (dove è $t = 1$) pari ad a . Bisogna notare come decrescendo l'intensità i della precipitazione con la durata t , n è sempre inferiore ad 1 e si ha:

$$i = h / t = a \cdot t^{n-1} \quad (3)$$

Elaborazioni statistiche

Le equazioni dei casi critici, pur fornendo informazioni d'interesse sul carattere degli eventi, non danno modo di marcare in forma esplicita ogni evento col valore della sua frequenza probabile:

considerato. I procedimenti usati, con appropriate elaborazioni dei dati disponibili, consentono di allargare il campo delle previsioni oltre il periodo d'osservazione, con un'attendibilità che però va riducendosi all'aumentare del tempo di ritorno, in rapporto specialmente all'estensione del periodo di osservazione. L'analisi viene comunemente svolta avvalendosi di metodi statistico-probabilistici, quali quello di Gumbel, denominato anche *EVI (Extreme Value type I)*.

Distribuzione doppio esponenziale di Gumbel

Alle precipitazioni massime di data durata, intese come eventi estremi che costituiscono una serie di elementi fra loro indipendenti, può applicarsi la seguente descrizione statistica:

$$X(Tr) = \underline{X} + F \cdot S_x \quad (4)$$

Essendo:

$X(Tr)$ il valore dell'evento caratterizzato da un tempo di ritorno Tr , ossia l'evento che viene eguagliato o superato, mediamente una volta in Tr anni;

\underline{X} valore medio degli eventi considerati;

F fattore di frequenza;

S_x scarto quadratico medio della variabile in esame.

La distribuzione di Gumbel assegna ad F l'espressione:

