

ANALISI REGIONALE DELLE PIENE

Generalità. Le tecniche di analisi regionale di frequenza delle portate di piena consentono la stima delle portate $q(T)$ di assegnato tempo di ritorno T per sezioni fluviali prive o con ridotta disponibilità di osservazioni di portata massima annuale, per le quali i metodi puntuali (v. Stima delle portate di massima piena, pag. 181) non risultano applicabili. Sono da preferirsi alle formule di tipo empirico, in particolare per valori elevati di T ($T \geq 100-200$ anni).

Metodologia. Le tecniche regionali sono solitamente basate sul *metodo della portata indice*: si ricercano aree geografiche (regioni o zone omogenee) in cui la funzione di distribuzione di probabilità (FDP) $F(q)$ delle portate massime annuali q possa assumersi invariante a meno di un fattore di scala, caratteristico di ciascuna stazione. La regionalizzazione si attua individuando una o più zone omogenee, per le quali sembra plausibile l'ipotesi di omogeneità idrologica, e procedendo poi alla verifica di tale ipotesi. A tal fine, per ciascuna zona omogenea ipotizzata, si raggruppano innanzitutto i campioni delle osservazioni di q disponibili nelle varie stazioni idrometriche della regione, dopo averne adimensionalizzati gli elementi dividendoli per un indice caratteristico della stazione, q^* (*portata indice*, in genere la media del campione). Si verifica quindi la possibilità di regolarizzare l'unico campione risultante delle portate adimensionalizzate, $\xi = q/q^*$, con un'unica FDP, $F(\xi)$, detta *curva di crescita regionale*. Al riguardo, il confronto (fig. A) tra la distribuzione di frequenza osservata delle ξ e la curva di crescita costituisce un primo elemento di giudizio, cui è però bene affiancare i tests statistici descritti in letteratura. Nella figura A le ordinate valgono $y = -\ln[-\ln(1 - 1/T)]$. Nel caso in cui non conduca a risultati soddisfacenti, l'ipotesi viene scartata e se ne formula una diversa. Stimata infine la $F(\xi)$, si calcola la ξ di assegnato T , $\xi(T)$, come: $\xi(T) = 1/[1 - F(\xi)]$. Noto q^* (v. oltre), si ha infine: $q(T) = \xi(T) q^*$.

Modelli probabilistici. I modelli più usati per analisi regionali sono: la legge GEV, la cui FDP è:

$$F(\xi) = \exp\{-[1 - k(\xi - u)/\alpha]^{1/k}\},$$

avente parametri k , u e α ; e la TCEV, la cui FDP è:

$F(\xi) = \exp[-\lambda_1 \exp(-\eta\xi) - \lambda_*(\lambda_1)^{1/\theta_*} \exp(-\eta\xi/\theta_*)]$, in cui λ_* , θ_* e λ_1 sono i parametri e η è un'assegnata funzione di questi ultimi. Per i metodi di stima dei parametri si rimanda alla letteratura.

Progetto VAPI. Il progetto di ricerca VAPI (VALutazione delle PIENE) promosso dal CNR-GNDCI sta operando la delimitazione del territorio nazionale in regioni omogenee e l'individuazione delle relative curve di crescita regionali, adottando come modello la legge TCEV. In tabella B si riportano le stime dei parametri λ_* , θ_* , λ_1 , e di η delle leggi regionali TCEV finora ottenute (da ritenersi valide solo per bacini con superficie $S < 2500 \text{ km}^2$). Tali leggi possono costituire utili strumenti di riferimento per stimare $q(T)$ in siti privi di misure; è però sempre opportuno che non siano sostitutivi di studi regionali specifici, condotti su aree geografiche di dimensioni più contenute.

Stima della portata indice. Per la valutazione di q^* nelle sezioni fluviali prive di misure, solitamente si ricercano, attraverso l'applicazione di tecniche di multiregressione, leggi che consentano di esprimere la dipendenza statistica di q^* da un opportuno insieme (C_1, C_2, \dots, C_p) di p caratteristiche morfologiche e climatiche dei bacini (es. area, lunghezza del corso d'acqua, indici di piovosità ecc.). A tal fine, sono molto usate leggi di potenza del tipo: $q^* = \alpha C_1^{\beta_1} C_2^{\beta_2} \dots C_p^{\beta_p}$.

