

PROGETTO 3: RILEVATI ARGINALI (PIENA DI PROGETTO STIMATA CON METODI INDIRETTI)

Parte A) Ricostruzione di un idrogramma di piena lordo con il metodo cinematico

Si utilizzi il metodo cinematico per ricostruire l'idrogramma di piena lordo (cioè senza considerare l'effetto dell'infiltrazione) corrispondente a $T = 100$ anni per il bacino del Chisone a S. Martino, le cui caratteristiche morfometriche sono disponibili sull'Atlante dei bacini imbriferi piemontesi (http://www.idrologia.polito.it/web2/open-data/Renerfor/atlante_bacini_piemontesi_LR.pdf).

Le operazioni da compiere sono elencate di seguito:

1. ricavare i parametri morfometrici del Chisone a S.Martino; curva ipsografica, quota minima (z_{\min}), media e massima (z_{\max}), area del bacino (A) e lunghezza dell'asta principale (indicata come LDP nell'Atlante);
2. Determinare i parametri della curva IDF (di possibilità pluviometrica) dall'Atlante (a, n , in particolare). Usare il valore $K_T=2.26$ per $T=100$, ricavata da un precedente studio. In alternativa (a scelta, facoltativa) è possibile ricavare dall'atlante il valor medio temporale dalle varie medie spaziali di LCV e scrivere in forma indice la relazione di Gumbel usando il metodo degli L-momenti.
3. determinare il tempo di corrivazione del bacino secondo la formula di Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H'}}$$

dove: L =lunghezza dell'asta principale (in km); S =area del bacino (in km²); H' = differenza tra la quota media e la quota minima del bacino (in metri); t_c è espresso in ore.

Fissata la durata della pioggia (pari a t_c), suddividere tale durata in $m = 6$ intervalli ed estrarre dalla curva IDF di riferimento i valori (h_j) necessari a comporre lo ietogramma di progetto ($T=100$) secondo il metodo Chicago:

$$i_j = \frac{h_j - h_{j-1}}{\Delta t}$$

dove: $\Delta t = t_c / m$ è espresso in ore, $h_j = K_{T=100} \cdot a \cdot t_j^n$ è il valore assunto dalla curva di possibilità pluviometrica al tempo $t_j = j \cdot \Delta t$ con j che varia da 1 a m ; Si consideri un picco centrale.

4. considerare i quantili della curva ipsografica forniti dall'Atlante e riportarli su un grafico (a, z), con a = area sovrastante la quota z ; Si noti che, sull'Atlante, a è chiamata area sovrastata.

5. Estrarre dalla curva ipsografica così rappresentata m aree parziali A_j corrispondenti a punti z_j equidistanti tra loro (con j che varia da 1 a m) interpolando linearmente tra i punti (a_j, z_j) - e costruire, secondo l'ipotesi isocorrive \equiv isoipse, la curva **aree-tempi** ($A_j, t_j=j\Delta t$) con $\Delta t=t_c/m$. Evidentemente, con questo si intende che in ogni intervallo di tempo Δt le particelle d'acqua attraversino una fascia altimetrica compresa tra le due isoipse distanti tra di loro $\Delta z=(Z_{\max}-Z_{\min})/m$;
6. determinate le aree parziali A_j impostare la convoluzione tra i_j e A_j con la relazione

$$Q_k = 1/3.6 \sum_{j=1}^k i_j \cdot A_{k-j+1}$$

determinando così l'idrogramma di piena **lordo** con periodo di ritorno $T=100$ anni.