

## ESERCITAZIONE 4.

*Stima delle curve di possibilità pluviometrica (CPP).*

La presente esercitazione ha come scopo quello di determinare le curve di possibilità pluviometrica (CPP) per la sezione pluviografica di Pragelato, nel bacino del Chisone. Nella tabella 1 sono riportati i valori delle altezze di pioggia massima annuale (mm) misurate per le durate  $d=1, 3, 6, 12, 24$  ore nel periodo di osservazione 1955 – 1986.

1. **Si costruisca** la curva di possibilità pluviometrica mediante il metodo della precipitazione indice, utilizzando sia il modello probabilistico di Gumbel che il modello probabilistico GEV, eseguendo le seguenti elaborazioni:

- Usando il modello di regressione:

$$\bar{h}_d = ad^n$$

con  $d$  = durata (ore) e  $\bar{h}_d$  = valore medio del massimo annuo della precipitazione in  $d$  ore, **stimare**  $a$  ed  $n$  tramite regressione lineare sui logaritmi. Per fare questo è necessario calcolare la media dei massimi annui dell'altezza di pioggia in  $d$  ore, con  $d = 1,3,6,12,24$  ore, registrati dal pluviografo. Si rappresenti in carta bi-logaritmica la retta stimata ed i dati osservati.

- **Stimare** per entrambi i modelli probabilistici il fattore di crescita della precipitazione media ( $K_T$ ) in funzione dei periodi di ritorno  $T=5, 10, 25, 50$  e  $100$  anni.

GUMBEL

$$K_T = \left\{ 1 - C_v \left[ 0.45 + \frac{\sqrt{6}}{\pi} \ln \left( \ln \left( \frac{T}{1-T} \right) \right) \right] \right\}$$

GEV

$$K_T = \left\{ \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left( 1 - e^{-k \left( -\ln \left( \ln \left( \frac{T}{1-T} \right) \right) \right)} \right) \right\}$$

- **Diagrammare** sui piani di coordinate  $(h, d)$  e  $(\log(h), \log(d))$  le leggi di probabilità pluviometrica,  $h_{d,T} = \bar{h}_d \cdot K_T$  per entrambi i modelli probabilistici, corrispondenti ad un periodo di ritorno pari a  $T=5, 10, 25, 50$  e  $100$  anni.

2. Si ripetano le elaborazioni precedenti aggiungendo ai dati in tabella 1 quelli forniti da ARPA Piemonte reperibili presso il sito:

<http://www.arpa.piemonte.it/banca-dati-meteorologica>

Tabella 1. Dati pluviometrici della stazione di Pragelato

anno	1H	3H	6H	12H	24H
1955	7.8	12.0	18.0	27.0	30.0
1956	11.2	24.2	34.6	57.6	69.8
1957	17.0	31.0	46.8	63.4	114.0
1958	10.0	22.0	30.0	41.6	41.8
1959	15.2	20.0	32.0	59.0	75.0
1960	—	—	—	—	—
1961	11.0	11.0	16.2	20.0	27.0
1962	13.4	32.4	50.4	88.0	113.0
1963	13.2	14.6	23.0	41.8	49.6
1964	22.8	23.0	30.0	46.0	58.0
1965	9.6	18.0	34.0	51.2	60.6
1966	10.8	14.6	17.0	30.0	35.0
1967	—	—	—	—	—
1968	—	—	—	—	—
1969	13.0	25.0	34.4	41.6	41.6
1970	11.6	20.6	21.8	29.4	36.0
1971	10.0	17.0	27.0	43.0	63.0
1972	9.6	23.0	35.0	67.0	79.0
1973	17.0	39.0	61.8	92.0	106.8
1974	11.2	22.4	39.8	59.0	59.6
1975	30.0	32.0	32.0	47.0	57.0
1976	12.2	15.6	28.4	49.4	80.6
1977	—	—	—	—	—
1978	—	—	—	—	—
1979	12.6	24.0	40.0	44.6	51.0
1980	12.4	19.4	19.4	25.4	38.2
1981	11.2	28.8	56.4	86.0	139.0
1982	8.0	13.8	24.4	32.0	34.2
1983	—	—	—	—	—
1984	18.0	23.6	24.0	26.8	30.8
1985	16.0	29.0	41.0	49.0	49.4
1986	9.0	15.0	25.2	43.6	77.0