

*Idraulica e idrologia: Lezione 10*

*Esercizi di idrologia*

### **Problema 1**

Determinare la portata di picco con tempo di ritorno pari a 20 anni ( $Q_{20}$ ) sulla base dei dati di portata di picco massimo annuale ( $Q_{max}$ ) riportati in tabella. Si usi la distribuzione di tipo Gumbel.

#### **Valori portata al picco massima annuale**

<b>numero</b>	<b><math>Q_{max}</math> (<math>m^3/s</math>)</b>
<b>1</b>	<b>18.4</b>
<b>2</b>	<b>18.6</b>
<b>3</b>	<b>9.0</b>
<b>4</b>	<b>11.2</b>
<b>5</b>	<b>13.4</b>
<b>6</b>	<b>10.4</b>
<b>7</b>	<b>10.4</b>
<b>8</b>	<b>13.0</b>
<b>9</b>	<b>16.2</b>
<b>10</b>	<b>10.4</b>
<b>11</b>	<b>15.4</b>
<b>12</b>	<b>18.4</b>
<b>13</b>	<b>9.8</b>
<b>14</b>	<b>23.6</b>
<b>15</b>	<b>18.0</b>

*Soluzione*

$Q_{20}$ :

## **Problemi di valutazione delle piene di progetto**

### **Problema 2**

Si consideri un bacino idrografico di estensione pari a  $50 \text{ km}^2$ , per il quale sia necessario calcolare il volume di deflusso complessivo corrispondente ad una precipitazione di progetto caratterizzata da tempo di ritorno di 50 anni. Il bacino è caratterizzato complessivamente da un valore di CN (numero di curva, procedura SCS) pari a 75.

La linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP) valida per il bacino e caratterizzata da tempo di ritorno di 50 anni è la seguente:

$$h = at^n$$

dove:

$$a = 45 \text{ mm h}^{-1}$$

$$n = 0.4.$$

La durata di precipitazione di interesse è pari a 4 ore. Le perdite iniziali vengono calcolate secondo la seguente relazione:  $I_a = 0.1S$ .

Si calcoli:

1. la precipitazione cumulata di progetto (in mm);
2. lo ietogramma di progetto (in  $\text{mm h}^{-1}$  e per intervalli orari, assumendo una forma ad intensità uniforme nel tempo – ietogramma rettangolare) ;
3. il valore di deflusso corrispondente (in mm);
4. il valore del coefficiente di deflusso (adimensionale).

Soluzione:

1. altezza precipitazione cumulata di progetto:            mm

2. ietogramma di progetto:

ora 1:                    mm/h;

ora 2:                    mm/h;

ora 3:                    mm/h;

ora 4:                    mm/h.

3. valore di deflusso:            mm

4. Coefficiente di deflusso:

### Problema 3

Si consideri un bacino idrografico di estensione pari a  $10 \text{ km}^2$ , per il quale sia necessario calcolare il volume di deflusso complessivo corrispondente ad una precipitazione di progetto caratterizzata da tempo di ritorno di 50 anni. Il bacino è caratterizzato complessivamente da un valore di CN (numero di curva, procedura SCS) pari a 75.

La linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP) valida per il bacino e caratterizzata da tempo di ritorno di 50 anni è la seguente:

$$h = at^n$$

dove:

$$a = 60 \text{ mm h}^{-1}$$

$$n = 0.4.$$

La durata di precipitazione di interesse è pari a 1.5 ore. Le perdite iniziali vengono calcolate secondo la seguente relazione:  $I_a = 0.05S$ .

Si calcoli:

1. la precipitazione cumulata di progetto (in mm);
2. lo ietogramma di progetto ad intervalli di 30 min (in  $\text{mm h}^{-1}$  e per intervalli di 30', assumendo una forma ad intensità uniforme nel tempo – ietogramma rettangolare);
3. il valore di deflusso corrispondente (in mm);
4. il valore del coefficiente di deflusso (adimensionale).

Soluzione:

1. altezza precipitazione cumulata di progetto:  $\text{mm}$

2. ietogramma di progetto:

0-30:  $\text{mm/h}$ ;

31-60:  $\text{mm/h}$ ;

61-90:  $\text{mm/h}$ ;

3. valore di deflusso:  $\text{mm}$

4. Coefficiente di deflusso:

## ***Problemi di valutazione delle piene di progetto: metodo razionale***

### ***Problema 4***

*Si applichi il metodo razionale per risolvere il seguente problema: Determinare la portata al picco con tempo di ritorno pari a 50 anni per un bacino di area pari a 8 km<sup>2</sup>, con coefficiente di deflusso pari a 0.75 e tempo di corrivazione pari a 2 ore.*

*La curva segnalatrice di probabilità pluviometrica, per tempo di ritorno pari a 50 anni, è la seguente:*

$$h = 28.5t^{0.45}$$

*Soluzione*

$$Q_{50}: \quad m^3 s^{-1}$$

### ***Problema 5***

*Si applichi il metodo razionale per risolvere il seguente problema: Determinare la portata al picco con tempo di ritorno pari a 50 anni per un bacino di area pari a 20 km<sup>2</sup>. Il valore di Cn è pari a 70, e le perdite iniziali sono pari a 0.05 Smax. Il tempo di corrivazione è pari a 4 ore.*

*La curva segnalatrice di probabilità pluviometrica, per tempo di ritorno pari a 50 anni, è la seguente:*

$$h = 30t^{0.45}$$

*Soluzione*

$$Q_{50}: \quad m^3 s^{-1}$$