

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

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

Soluzione

Q_{20} :

Problemi di valutazione delle piene di progetto

Problema 2

Si consideri un bacino idrografico di estensione pari a 50 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 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 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 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: mm

2. ietogramma di progetto:

0-30: mm/h ;

31-60: mm/h ;

61-90: mm/h ;

3. valore di deflusso: 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 km², 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 km². 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

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