

Lezione 8: Esercizi di Idrologia

Problemi di bilancio idrologico

Problema 1

Alla sezione di chiusura di un bacino idrografico di 40 km^2 di superficie è stata registrata una portata media annua di $0.6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. La precipitazione totale annua raggiunta sull'area del bacino è pari a 1500 mm . Assunte trascurabili le variazioni di invaso, calcolare l'entità delle perdite per evapotraspirazione (in mm).

Soluzione:

altezza di evapotraspirazione: mm

Problema 2

Per un bacino idrografico di 50 km^2 è stato stimato un afflusso meteorico medio annuo pari a 1300 mm . Le perdite per evapotraspirazione potenziale sono quantificate in 550 mm , mentre quelle per evapotraspirazione reale sono quantificate in 300 mm . Calcolare il coefficiente di deflusso medio annuo, assunte trascurabili le variazioni di invaso, e calcolare la portata media in m^3/s .

Soluzione:

portata media: m^3/s

Problema 3

Un bacino di 100 km^2 è monitorato da tre stazioni pluviografiche, per le quali la precipitazione media annua registrata è pari a:

Stazione 1: 2500 mm

Stazione 2: 1200 mm

Stazione 3: 950 mm .

Si impieghi il metodo di Thiessen per calcolare la precipitazione media annua, sapendo che i ponderatori per due stazioni sono i seguenti:

Stazione 1: 0.7

Stazione 2: 0.2

Per lo stesso bacino, le perdite per evapotraspirazione (reale) sono quantificate in 400 mm , mentre quelle per evapotraspirazione potenziale sono valutate in 900 mm . Calcolare il coefficiente di deflusso medio annuo, assunte trascurabili le variazioni di invaso. Calcolare inoltre la portata media annua in uscita al bacino, in m^3/s .

Soluzione

Precipitazione media annua: mm :

Coeff. Deflusso:

Portata media annua: m^3/s

Problema 4

Si consideri un invaso artificiale, alimentato da un bacino idrografico di estensione pari a 200 km^2 . E' stato calcolato che, durante un evento di piena, l'afflusso efficace durante l'ora i -esima sia stato pari a 10 mm . Durante la stessa ora, il volume dell'acqua invasata nel bacino artificiale è aumentato di $1.815 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Si calcoli la portata media effluita dall'invaso artificiale durante l'ora i -esima. Si trascurino le perdite per evapotraspirazione e per deflusso di falda (ma si commenti la ragionevolezza di tale ipotesi).

Soluzione:

portata media: m^3/s

Problemi di valutazione delle piene: calcolo del deflusso

Problema 5

Si consideri un evento di precipitazione, caratterizzato dal seguente ietogramma (si riportano i valori di precipitazione media areale cumulata durante le singole ore):

ora 1: 5.0 mm

ora 2: 30.5 mm

ora 3: 23.5 mm

Si calcoli il valore di deflusso (in mm), generato in ciascuna ora, utilizzando il metodo del CN (curve number), assumendo per CN un valore pari a 75 ed utilizzando per le perdite iniziali la relazione $I_a = 0.1S$.

Soluzione:

deflusso:

ora 1: mm ;

ora 2: mm ;

ora 3: mm .

Problemi di calcolo dei quantili di precipitazione

Problema 6

Determinare la precipitazione di durata oraria con tempo di ritorno pari a 30 anni (P_{30}) sulla base dei dati di precipitazione massima annuale (H_{max}) riportati in tabella. Si usi la distribuzione di tipo Gumbel.

Valori pioggia massima annuale

Durata: 1 ora

<i>numero</i>	<i>H_{max}</i>
<i>1</i>	<i>18.4</i>
<i>2</i>	<i>8.6</i>
<i>3</i>	<i>9.0</i>
<i>4</i>	<i>11.2</i>
<i>5</i>	<i>13.4</i>
<i>6</i>	<i>10.4</i>
<i>7</i>	<i>10.4</i>
<i>8</i>	<i>13.0</i>
<i>9</i>	<i>16.2</i>
<i>10</i>	<i>10.4</i>
<i>11</i>	<i>15.4</i>
<i>12</i>	<i>8.4</i>
<i>13</i>	<i>9.8</i>
<i>14</i>	<i>23.6</i>
<i>15</i>	<i>18.0</i>

Soluzione

P_{30} : *mm*

Nota: il valore di precipitazione 30-nale non potrebbe essere determinato sulla base di una serie di numerosità pari a soli 15 anni (l'esempio è qui riportato solo per convenienza didattica). Si tenga presente che per determinare un quantile caratterizzato da tempo di ritorno TR, è bene disporre di una serie di numerosità pari a TR·2 (in questo caso, sarebbe necessario quindi disporre di almeno 60 anni di dati). Nel caso in cui serie così lunghe non siano disponibili, si devono utilizzare metodologie di tipo regionale (introdotte nei corsi più avanzati).