

Prova Scritta

Esercizio n°1

Si consideri l'evento di precipitazione osservato il 28/11 tra le ore 3:00 e le ore 12:00 (vedi tabella allegata nel retro). Calcolare con il metodo *CN* la pioggia netta assumendo un suolo di classe C con prevalente copertura prativa e disegnare lo ietogramma di pioggia totale e netta.

Esercizio n°2

Si supponga di modellare un bacino come un serbatoio lineare con $k=3$ h e $\Delta t=2$ h. Calcolare la risposta del bacino ad un evento di precipitazione in cui si hanno 6 mm di pioggia netta nel primo intervallo temporale $\Delta t=2$ h e 4 mm nelle successive 2 ore.

Esercizio n°3

Ad una stazione pluviometrica sono state registrate le seguenti altezze di pioggia massime annuali (mm) per le durate di 15, 30, 45 e 60 minuti:

<i>Anno</i>	<i>Durate</i>			
	<i>15'</i>	<i>30'</i>	<i>45'</i>	<i>60'</i>
1994	10.00	18.20	19.00	21.00
1995		23.00		45.60
1996	3.60			18.00
1997	8.20			15.20
1998				24.20
1999	6.20	9.00	14.00	25.50
2000		11.00		18.60
2001		16.00		
2002		12.00		15.80
2003	7.20	14.20	18.80	26.10
2004	21.20			26.60
2005		11.00	28.60	31.00
2006	14.60	23.60	24.40	25.80
2007	12.20	28.00	32.00	51.60

Si valutino i parametri della curva di possibilità climatica $h=at^n$ per un tempo di ritorno di 10 anni

Prova Scritta

Esercizio n°1

Si consideri l'evento di precipitazione osservato il 28/11 tra le ore 3:00 e le ore 12:00 (vedi tabella allegata nel retro). Calcolare con il metodo CN la pioggia netta assumendo un suolo di classe C con prevalente copertura prativa.

Soluzione

Data la classe e il tipo di uso del suolo da tabelle si avrebbe un valor di CN(II)=71.

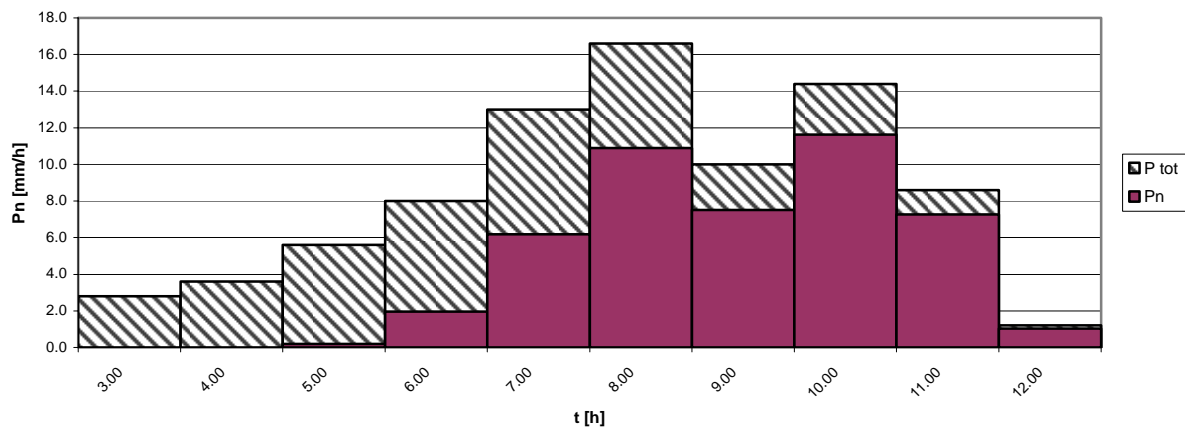
Dal momento che l'evento ricade nella stagione di riposo e la precipitazione cumulata nei 5 giorni antecedenti supera i 27.9 mm, ai fini del calcolo della pioggia netta si deve utilizzare il CN(III), ovvero:

$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)} = 84.92$$

A fronte di tale valor di CN si ottiene quindi:

CN 84.92 S=45.11 mm 0.2S=9.02 mm

h	P incr mm	P cum mm	Pn cum mm	Pn incr mm	Fa (perd cum) mm
	0	0	0	0.00	0
3.00	2.8	2.8	0.00	0.00	2.8
4.00	3.6	6.4	0.00	0.00	6.4
5.00	5.6	12.0	0.18	0.18	11.8
6.00	8.0	20.0	2.15	1.96	17.9
7.00	13.0	33.0	8.32	6.17	24.7
8.00	16.6	49.6	19.22	10.89	30.4
9.00	10.0	59.6	26.74	7.52	32.9
10.00	14.4	74.0	38.35	11.62	35.6
11.00	8.6	82.6	45.61	7.26	37.0
12.00	1.2	83.8	46.64	1.03	37.2



Prova Scritta

Esercizio n°2

Si supponga di modellare un bacino come un serbatoio lineare con $k=3$ h e $\Delta t=2$ h. Calcolare la risposta del bacino ad un evento di precipitazione in cui si hanno 6 mm di pioggia netta nel primo intervallo temporale $\Delta t=2$ h e 4 mm nelle successive 2 ore.

Soluzione

La risposta ad un impulso unitario di un serbatoio lineare con $k=3$ h e $\Delta t=2$ h è:

$$h(t) = (1 - e^{-t/k}) / \Delta t = 1/2(1 - e^{-t/3}) \quad \text{se } 0 < t \leq \Delta t = 2h$$

$$h(t) = e^{-t/k} (e^{\Delta t/k} - 1) / \Delta t = e^{-t/3} (e^{2/3} - 1) / 2 \quad \text{se } t > \Delta t = 2h$$

La risposta ad una pioggia netta di 6 mm nelle prime 2 ore e 4 mm nelle successive 2 ore si calcola applicando il principio di sovrapposizione degli effetti:

$$Q(t) = P_1 h(t) + P_2 h(t - \Delta t)$$

quindi:

per $t \leq 2h$

$$Q(t) = 6/2(1 - e^{-t/3})$$

per $2h < t \leq 4h$

$$Q(t) = 6/2 e^{-t/3} (e^{2/3} - 1) + 4/2 (1 - e^{-(t-2)/3})$$

per $4h < t$

$$Q(t) = 6/2 e^{-t/3} (e^{2/3} - 1) + 4/2 e^{-(t-2)/3} (e^{2/3} - 1)$$

Prova Scritta

Esercizio n°3

Ad una stazione pluviometrica sono state registrate le seguenti altezze di pioggia massime annuali (mm) per le durate di 15, 30, 45 e 60 minuti:

Anno	Durate			
	15'	30'	45'	60'
1994	10.00	18.20	19.00	21.00
1995		23.00		45.60
1996	3.60			18.00
1997	8.20			15.20
1998				24.20
1999	6.20	9.00	14.00	25.50
2000		11.00		18.60
2001		16.00		
2002		12.00		15.80
2003	7.20	14.20	18.80	26.10
2004	21.20			26.60
2005		11.00	28.60	31.00
2006	14.60	23.60	24.40	25.80
2007	12.20	28.00	32.00	51.60

Si valutino i parametri della curva di possibilità climatica $h=at^n$ per un tempo di ritorno di 10 anni

Soluzione

Media	10.40	16.60	22.80	26.54			
var	30.95	41.14	45.74	119.09			
u	7.90	13.71	19.76	21.63			
alfa	4.337	5.001	5.273	8.509			
T	10.000	10.000	10.000	10.000			
h	17.657	24.967	31.623	40.775			
t	0.250	0.500	0.750	1.000			
logh	2.871	3.218	3.454	3.708	ymedio	3.313	xymedio -1.960
logt	-1.386	-0.693	-0.288	0.000	xmedio	-0.592	n 4
xiyi	-3.980	-2.230	-0.994	0.000	Sommaxiyi	-7.204	
xi2	1.922	0.480	0.083	0.000	Sommaxi2	2.485	
B=n	0.59						
A	3.661						
a	38.9						