



COMPITO 2

Idrologia

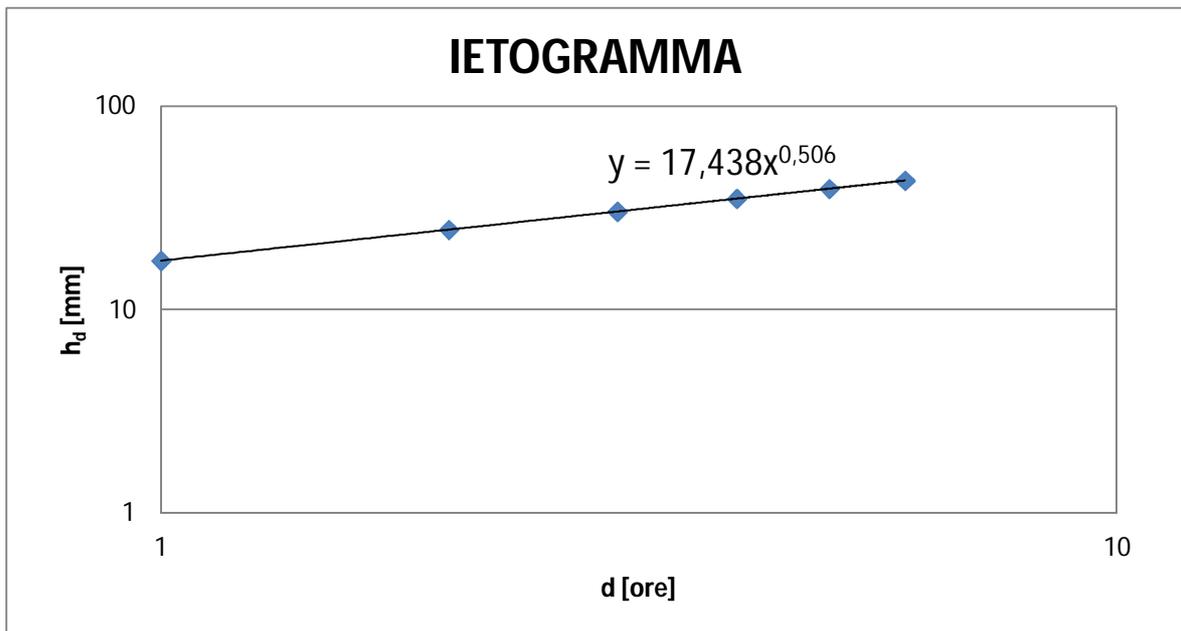
Conti Andrea

“Riesamina della formulazione del metodo razionale”

Per la riesamina della formulazione del metodo razionale occorre innanzitutto riportare i dati con i quali verranno effettuati i calcoli:

Dallo ietogramma delle altezze di pioggia in funzione delle ore di durata è possibile recuperare i dati "a" ed "n" dalla linea di tendenza.

DATI	
a	17,44
n	0,51



Come fattore di crescita $K(t)$ si usa quello calcolato precedentemente per la stazione di Prigelato, ossia:

$$K(t) = 2,37$$

Si riportano infine i dati riguardanti il bacino di Chisone San Martino:

bacino s.Martino		
L	56,276	km
A	581	km ²
hm	1739	m s.l.m.
hmin	415	m s.l.m.
v	1,5	m/s
hmax	3234	m s.l.m.

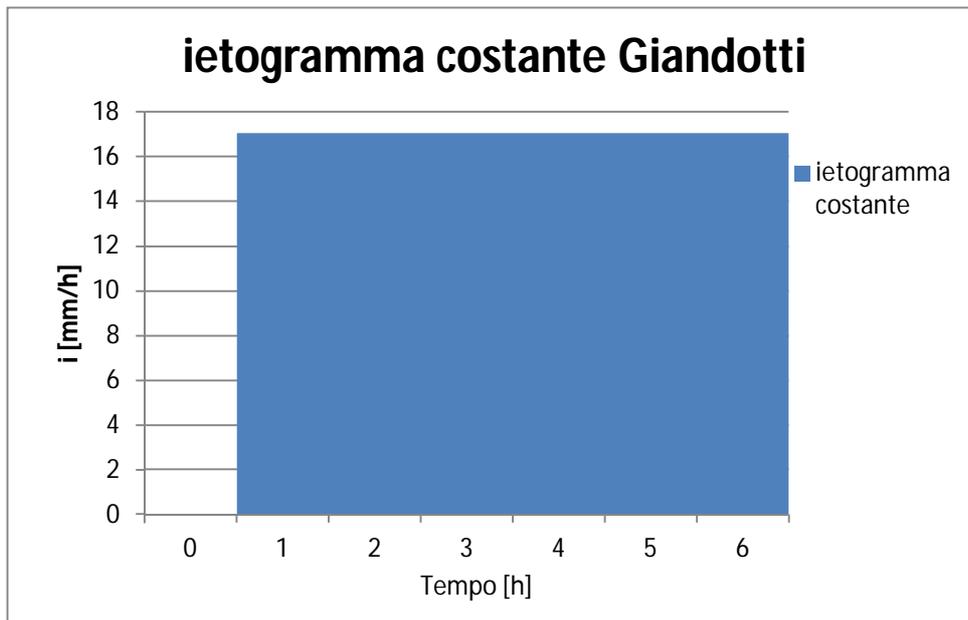
Si procede così a calcolare il tempo di corrivazione per questo bacino con la formula:

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{h(m) - h(\min)}} = 6,21 \text{ ore}$$

Approssimando T_c a 6 ore con la formula di Giandotti ricaviamo la $i(T_c)$:

$$i(T_c) = K(t) \cdot a \cdot T_c^{n-1} = 17,05 \frac{mm}{h}$$

Supponendo costante l'intensità della precipitazione per tutte le sei ore del tempo di corrivazione costruiamo uno ietogramma intensità di pioggia/ore.



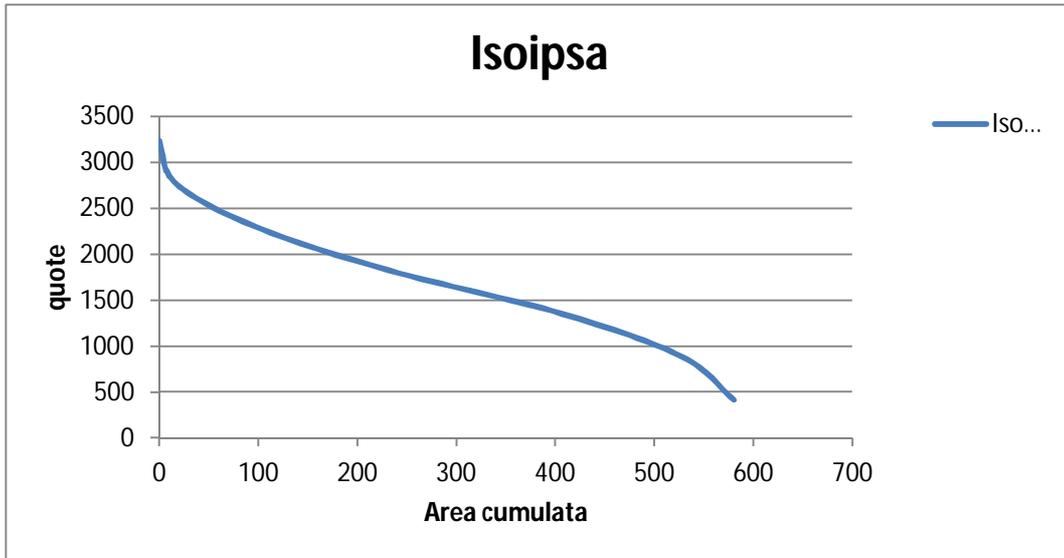
Ci calcoliamo in seguito la portata di deflusso superficiale stimata come:

$$Q(t) = \Psi \cdot i(T_c) \cdot \frac{A}{3,6} = 1106 \frac{m^3}{s}$$

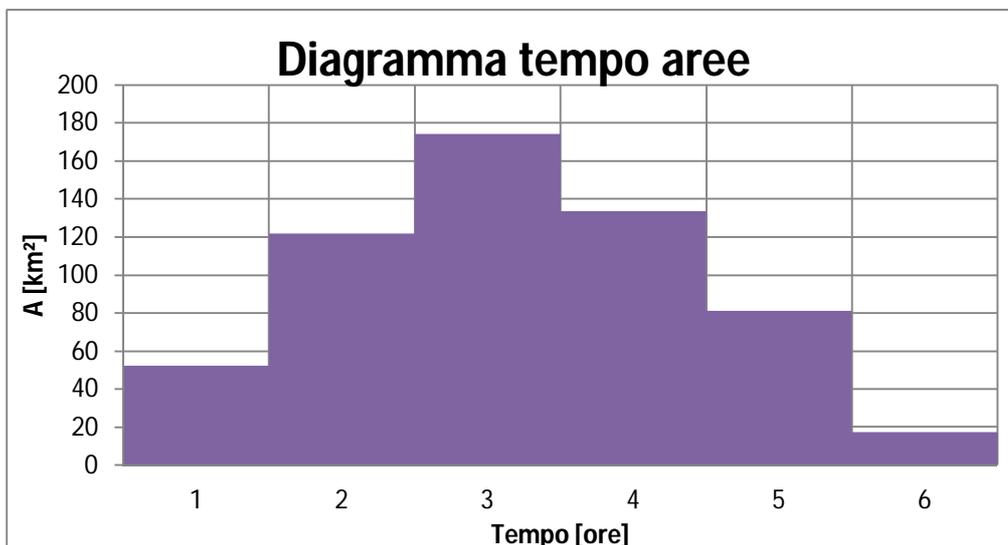
Dopo questi calcoli iniziali si riportano qui di seguito i dati per il calcolo della Q con il metodo della corrivazione, utilizzando per gli assorbimenti dapprima il metodo Psi e successivamente il metodo SCS-CN.

I dati qui sotto riportati mettono in luce la divisione del bacino in sei aree, quante sono le ore del T_c e vengono ancora riportati due grafici, il primo raffigura l'isoipsa, il secondo mette in luce le relazioni che sussistono tra gli intervalli ΔT e le aree. Posto $\Delta T = 1h$ i grafici ottenuti sono i seguenti:

	isoipsa inferiore [m]	area tra 2 isoipse [km2]	cumulata
a8	3234	0,00	0
a7	2764	17,42	17,415
a6	2294	81,27	98,685
a5	1824	133,515	232,2
a4	1354	174,15	406,35
a3	884	121,905	528,255
a2	415	52,245	580,5
a1	0		



T	Aree
1	52,245
2	121,905
3	174,15
4	133,515
5	81,27
6	17,415



Con il metodo della corrivazione ora è possibile calcolare le Q:

$$U_i = \frac{A_{T=i}}{A_{TOT}}$$

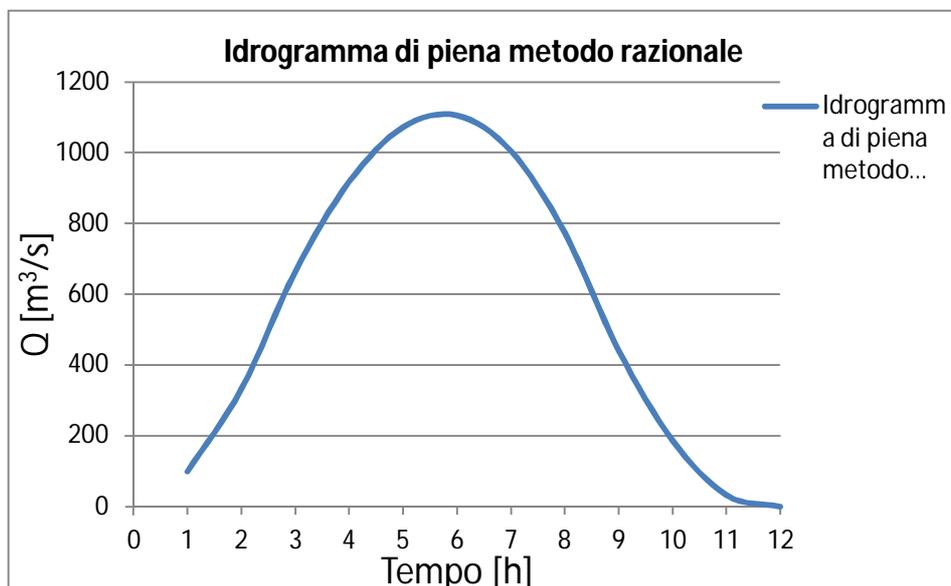
$$q = \sum_{i=1}^r i_i \cdot U_{r-i+1}$$

$$Q = \Psi \cdot \frac{A}{3,6} \cdot \sum_{i=1}^{12} q_i$$

Si considerano 12 ore perché l'ultima goccia caduta all'ultimo minuto della sesta ora, impiegherà ancora 6 ore prima di arrivare alla sezione di chiusura.

			U1	U2	U3	U4	U5	U6		
	t [ore]	i [mm/h]	0,089923	0,2098193	0,299742	0,229802	0,13988	0,029974	q	Q [m3/s]
p1	1	17,05	1,533582						1,533582	99
p2	2	17,05	1,533582	3,5783572					5,111939	332
p3	3	17,05	1,533582	3,5783572	5,111939				10,22388	663
p4	4	17,05	1,533582	3,5783572	5,111939	3,919153			14,14303	918
p5	5	17,05	1,533582	3,5783572	5,111939	3,919153	2,385571		16,5286	1072
p6	6	17,05	1,533582	3,5783572	5,111939	3,919153	2,385571	0,511194	17,0398	1106
p7	7	0	0	3,5783572	5,111939	3,919153	2,385571	0,511194	15,50621	1006
p8	8	0	0	0	5,111939	3,919153	2,385571	0,511194	11,92786	774
p9	9	0	0	0	0	3,919153	2,385571	0,511194	6,815918	442
p10	10	0	0	0	0	0	2,385571	0,511194	2,896765	188
p11	11	0	0	0	0	0	0	0,511194	0,511194	33
p12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Si ottiene come previsto una Q = 1106 m³/s e un idrogramma di piena di questo tipo:



Con il metodo SCS-CN invece si parte da un CN = 74 e ci si calcola dapprima la P totale caduta (quantità di precipitazione) con la formula:

$$P = Tc \cdot i(Tc) = 102,5 \text{ mm}$$

Poi ci si calcola la Pe, ossia la pioggia netta, quella effettivamente caduta al suolo che tiene conto dell'evapotraspirazione, dell'assorbimento e di quella trattenuta dalla vegetazione come:

$$Pe = \Psi \cdot P = 41,1 \text{ mm}$$

Ci si calcola poi "s" fattore di ritenzione come:

$$s = \frac{25400}{CN} - 254 = 89,2$$

Essendo $P = i \cdot \Delta t$ la quantità di precipitazione è uguale all'intensità come valore. Si calcola la cumulata di P e per ogni Δt si calcola la cumulata di Pe, ottenendo Pe da questa relazione:

$$Pe = \frac{(P - 0,2 \cdot s)^2}{P + 0,8 \cdot s}$$

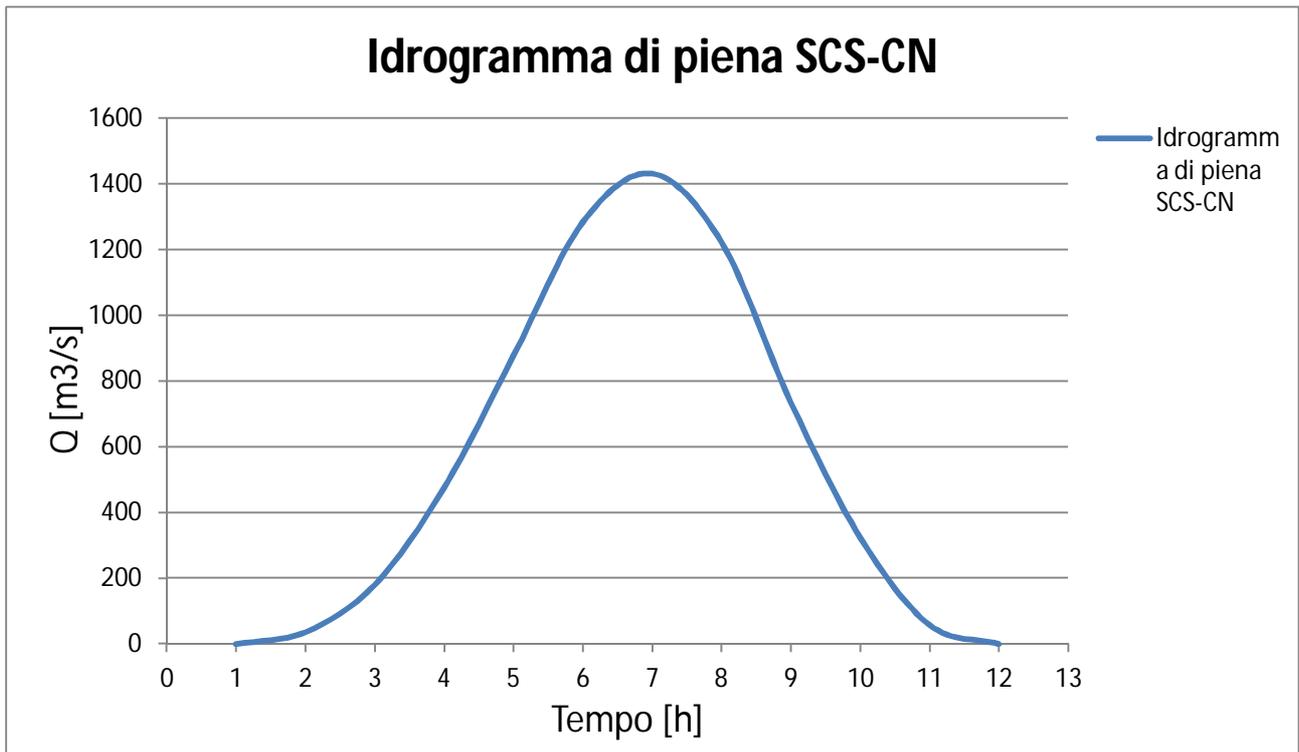
Le "i" che si ottengono sono la differenza delle Pe ai diversi intervalli Δt .

Si può quindi ricavare un nuovo ietogramma di intensità e il nuovo idrogramma di piena secondo i valori ottenuti dai calcoli esposti qui sopra.

Ψ	0,402
P	102,3
Pe	41,1
CN	74
s	89,2
Pe	41,1

	t [ore]	i [mm/h]	P	Pe	i
p1	1	17,05447	17,05447	0	0
p2	2	17,05447	34,10895	2,506051	2,506051
p3	3	17,05447	51,16342	9,055906	6,549855
p4	4	17,05447	68,21789	18,17216	9,116255
p5	5	17,05447	85,27236	29,0167	10,84453
p6	6	17,05447	102,3268	41,08051	12,06381

Quando $P < 0,2 \cdot s = 17,84 \rightarrow Pe = 0$



Possiamo concludere che con il metodo SCS-CN la portata di deflusso superficiale risulta maggiore di quella calcolata con il metodo psi.