

VALUTAZIONE DELL'INFILTRAZIONE CON IL METODO GREEN-AMPT

Ricordando che:

- il tempo di ponding è dato dall'equazione:

$$t_p = \frac{K\psi\Delta\theta}{w(w-K)}$$

- che a tale istante l'altezza di acqua infiltrata può essere valutata come:

$$F_p = w t_p$$

- che dopo il ponding per l'infiltrazione cumulata vale l'equazione:

$$F = F_p + K(t - t_p) + \psi\Delta\theta \ln\left(\frac{\psi\Delta\theta + F}{\psi\Delta\theta + F_p}\right)$$

da cui F è ottenuta con il metodo delle successive sostituzioni, utilizzando un valore di primo tentativo pari ad esempio a wt_p .

- e che il tasso di infiltrazione corrispondente è dato da:

$$f = K\left(\frac{\psi\Delta\theta}{F} + 1\right).$$

Si valutino l'evoluzione dell'infiltrazione cumulata (F) e del tasso di infiltrazione (f) entro le prime tre ore di pioggia con intensità w costante pari a 20 mm/h, per un terreno sabbioso, uno limoso ed uno argilloso (le cui caratteristiche sono riportate in tabella) caratterizzati da un grado di saturazione iniziale del 30%. Valutare inoltre cosa accade dopo la terza ora quando l'intensità di pioggia si riduce a 5 mm/h.

Tipo di suolo	Porosità (n)	Potenziale di suzione (Ψ , mm)	Conducibilità sat. (K, mm/h)
Sabbia	0.401	61.3	30
Limo	0.486	166.8	6.5
Argilla	0.385	316.3	0.3

Rappresentare gli andamenti temporali del tasso di infiltrazione effettivo e dell'infiltrazione cumulata nei tre casi.

Dato un suolo limoso (nelle stesse condizioni e con le stesse caratteristiche considerate nella scorsa esercitazione) interessato da un evento di pioggia con intensità variabile (come quello descritto nella tabella qui di seguito)

t [h]	1	2	3	4	5	6	7	8
w [mm/h]	10	15	19	22	15	7	20	7

valutare con il metodo di Green-Ampt:

- se e quando si raggiungono per la prima volta le condizioni di ponding (per individuare il tempo di ponding considerare l'intensità di precipitazione media per intervalli di tempo Δt di durata crescente – p. es.: 1h, 2h, etc. - fino a soddisfare la condizione $t_p \in \Delta t$)
- se e quando le condizioni di ponding vengono a mancare (a questo scopo controllare ad ogni passo temporale se è verificata la condizione $f \leq w$) e se eventualmente esse vengono ripristinate. Si noti che per individuare l'eventuale raggiungimento della nuova condizione di ponding, non è possibile utilizzare la formula nota ma occorre ricontrollare la condizione $f \leq w$ ad ogni passo di calcolo.
- come varia il tasso di infiltrazione effettivo lungo tutta la durata dell'evento, notando quando esso è diverso da quello potenziale
- l'evoluzione dell'infiltrazione cumulata nel tempo, riferita alle condizioni effettive
- la curva dell'eventuale deflusso superficiale (come differenza tra l'intensità di precipitazione ed il tasso di infiltrazione) e il volume totale defluito

Riportare i risultati sotto forma di grafici e commentare brevemente la dinamica del fenomeno.