

Esercizi 4C

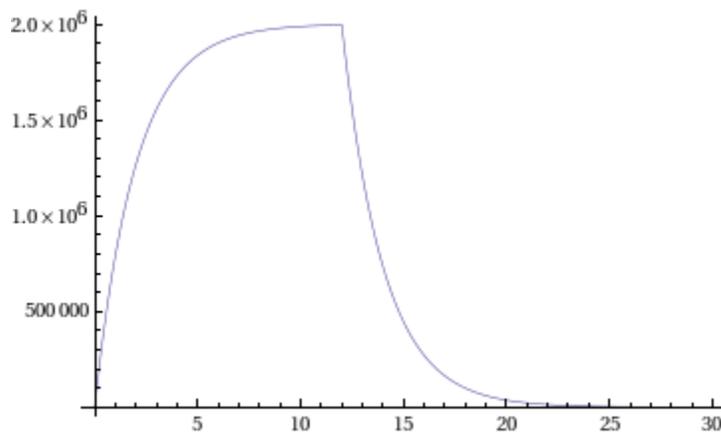
maggio 2012

Il lago di Santa Giustina ha una capacità massima di $1.8 \times 10^8 \text{m}^3$.

L'immissario, a causa di abbondanti piogge, a partire dal 1/10/2011, ha una portata variabile (quindi funzione del tempo) come indicata in figura e come espresso dalla seguente formula:

$$P[t] = 1.7 \times 10^6 \frac{\text{m}^3}{\text{giorno}} \begin{cases} 1 - e^{-t/(2 \text{ giorni})} & \text{per } t < 12 \text{ giorni} \\ e^{(12 \text{ giorni} - t)/(2 \text{ giorni})} & \text{per } t \geq 12 \text{ giorni} \end{cases}$$

Sapendo che in data 1/10/2011 il lago contiene $1.6 \times 10^8 \text{m}^3$ di acqua e che l'emissario non scarica acqua causa lavori, dopo quanti giorni straripa il lago?



Suggerimenti:

Dovrai risolvere l'equazione in T

$$V(T) = (1.8 - 1.6) \times 10^8 \text{m}^3$$

ovvero, usando l'algoritmo di bisezione già studiato, trovare il tempo T per cui vale l'equazione

$$f(T) = 0$$

dove

$$f(T) = V(T) - (1.8 - 1.6) \times 10^8 \text{m}^3$$

e $V(T)$ sarà il volume cumulativo di acqua immesso fino al tempo T.

$V(T)$ sarà quindi l'area sottesa al grafico sopra raffigurato nell'intervallo $(0, T)$ della funzione portata $p(t)$ precedentemente definita.

Per la risoluzione definisci le seguenti funzioni in C:

- `double portata(double t)` che restituisce il valore istantaneo della portata (in m^3/giorno) in entrata ad un dato istante t (espresso in giorni)

- `double volume(double t)` che restituisce il volume totale di acqua (in m^3) immesso nel lago fino all'istante t (espresso in giorni); in altre parole deve calcolare l'area sottesa alla funzione portata da 0 a t (si trascuri il calcolo degli errori)
- `double vtot(double t)` che restituisce il volume di acqua presente nel lago (in m^3) in un dato istante t (espresso in giorni) meno la capacità del lago. Darà quindi un valore minore di 0 quando il lago non è pieno, pari a 0 quando la diga comincia a strabordare, maggiore quando straborda.
- `double bisez(double a, double b, double error)` Calcola l'istante t (in giorni) per cui la funzione $vtot(t)=0$ usando il metodo di bisezione. In input riceve i due estremi a , b e l'accuratezza richiesta $error$.

Il risultato del problema è approssimativamente 16 giorni.