

Consegna entro 11 Aprile 2005

- (1) Il carbonio si presenta di solito nell'atmosfera nella forma C_{12} , ma una percentuale è presente nella forma radioattiva C_{14} . Con la respirazione, per gli animali, o la fotosintesi, per i vegetali, questa viene fissata con una concentrazione media di una parte su 750 miliardi, cioè

$$C(0) \approx 1.33 \cdot 10^{-12}.$$

La concentrazione $C(t)$ di C_{14} in un tessuto non vivente segue la legge di decadimento

$$C'(t) = -k C(t), \quad k > 0,$$

con tempo di dimezzamento pari a circa 5570 anni. Se in un papiro troviamo che $C(t) = 9 \cdot 10^{-13}$: quanto è vecchio il reperto?

- (2) Consideriamo due tipi di chioccioline che competono per le stesse risorse, un tipo con orientamento del guscio destro ed un tipo con orientamento sinistro (quindi con apertura verso destra o verso sinistra del loro guscio). Indichiamo con $D(t)$ e $S(t)$ il numero di unità di milioni per i due tipi di chioccioline. Un modello per la loro dinamica è il seguente

$$D'(t) = D(t) - (D^2(t) + a D(t)S(t))$$

$$S'(t) = S(t) - (S^2(t) + a D(t)S(t))$$

con a costante positiva. Studiare nello spazio delle fasi l'andamento qualitativo del sistema per $a > 1$. Simulare in MATLAB l'andamento per $a = 2$ e $D(0) = 0.51$, $S(0) = 0.5$, cosa si osserva per tempi "lunghi"?