

1. La popolazione di pappagalli dalla coda turchina (*Psittacos caerulescens*) dell'Isola di Ari-ari si sta estinguendo a causa della pressione venatoria cui è sottoposta per via della bellezza del suo piumaggio. Il biologo McParrot ne ha seguito la dinamica demografica, valutando in 3.5 anni il tempo di dimezzamento della popolazione. Calcolate il tasso finito di crescita della popolazione di pappagalli. Sapendo inoltre che nel 1992 il numero di esemplari sopravvissuti era pari a 80, si preveda in che anno la popolazione sarà definitivamente estinta qualora la caccia non venga immediatamente sospesa. (La popolazione può considerarsi estinta quando il numero di individui sull'isola è minore di 1).

2. L'insetto *Acherontia lariana* è univoltino: gli adulti, che si riproducono in un periodo molto breve durante la primavera, muoiono infatti tutti durante l'autunno. Ogni femmina adulta depone in media 500 uova all'inizio dell'estate. Sapendo che soltanto il 6% delle uova si schiude alla fine dell'estate dando origine a larve, si valuti il numero medio di larve L_t come funzione del numero N_t di femmine adulte.

La percentuale σ_t di larve che sopravvivono durante l'inverno dipende dal grado di nutrizione delle larve stesse ed è ben approssimata dall'espressione

$$\sigma_t = \frac{0.4 w^2}{12.5 + w^2}$$

dove w rappresenta il peso medio raggiunto da una larva alla fine dell'autunno. Tale peso è a sua volta legato al numero medio di larve presenti alla fine dell'estate (il valore L_t sopra calcolato). Precisamente si ha che

$$w = 13500/L_t$$

Sapendo che:

- solo una percentuale σ_L pari al 50% delle larve sopravvissute all'inverno diventa crisalide e sopravvive fino a diventare un insetto adulto nella primavera successiva;
 - Il rapporto sessi è bilanciato (1:1);
- ricavare l'equazione che descrive la dinamica delle sole femmine della popolazione (N_{t+1} come funzione di N_t).
 Ricavare infine il valore di equilibrio non banale della popolazione (non è richiesto lo studio della stabilità!)

3. Dopo aver definito sinteticamente cosa si intende per ..., si descrivano le ... **all'interno del solo spazio predisposto** (-20% se si esce dal riquadro). L'uso di un grafico esplicativo è caldamente consigliato.

4. Dovete esprimervi sulla verità delle affermazioni seguenti senza giustificare la risposta. Scrivete **F** o **V** nel riquadro di sinistra a seconda che l'affermazione a destra sia vera o falsa .
ATTENZIONE: risposta corretta = +20%, errata = -5%, bianca = 0%.

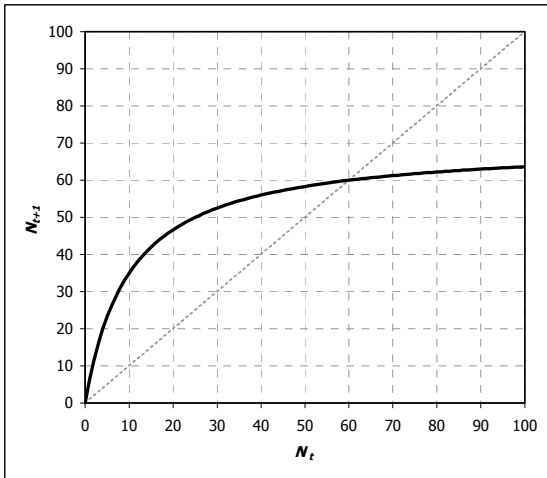


Il *massimo* della concentrazione di ozono atmosferico si trova nella termosfera

[Seguono altre 4 domande]

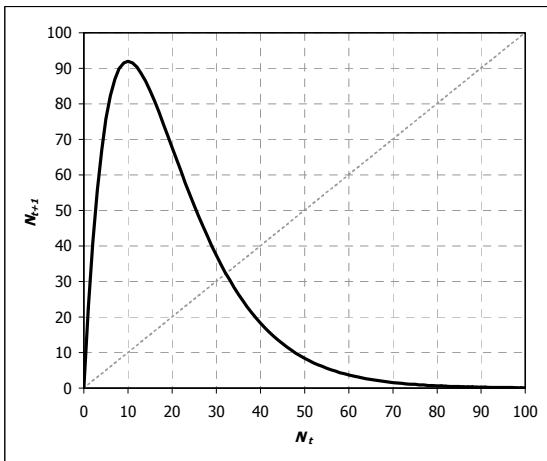
5. I due diagrammi di Moran sotto riportati descrivono per via grafica la legge che governa la dinamica di altrettante popolazioni a riproduzione periodica. La grandezza N_t indica infatti la densità di individui che occupano un chilometro quadrato di territorio nell'anno t -esimo. Per comodità, sullo stesso grafico è stata riportata la diagonale del primo quadrante (retta a 45°). Sapendo che nel 2001 la densità in ognuna delle tre popolazioni è pari a 50 individui per chilometro quadrato, si richiede di:

- a) Ricavare per via grafica la densità di individui nel 2004
- b) Individuare gli equilibri
- c) Dire quali di questi equilibri sono stabili



Popolazione A:

- a) La densità di individui nel 2004 vale approssimativamente
- b) Gli equilibri sono ...
- c) Quanto alla stabilità ...



Popolazione B:

- a)
- b)
- c)

6. Il professor Grünhals ha studiato a lungo il ciclo vitale dell'arbusto *Crataegus bavaricus* nella foresta di Weissdorn, distinguendo cinque diversi stadi di sviluppo (A, B, C, D, E). Dopo lunghe ricerche, Grünhals è riuscito a ricavare la seguente matrice di proiezione demografica:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.6 & 0.7 & 0.8 \\ 0.6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.7 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0.8 \end{bmatrix}$$

Si richiede di disegnare il grafo che schematizza la dinamica della popolazione di arbusti descritta dalla matrice di proiezione sopra riportata. Ipotizzando infine che nel 2000 le abbondanze delle diverse classi (misurate in Kg di peso secco per ettaro) fossero quelle riportate in tabella, calcolate le abbondanze nel 2001.

classe	A	B	C	D	E
individui · ha ⁻¹	40	20	15	30	45