

L'**ecologia delle popolazioni** studia la struttura e la dinamica delle popolazioni. Insieme alla **genetica delle popolazioni** forma una disciplina più generale, ovvero la **biologia delle popolazioni**.

“Popolazione”:

- *in genetica*: un insieme di individui della stessa specie che si incrociano, in isolamento da altri insiemi di individui della stessa specie.
- *in ecologia*: un insieme di individui della stessa specie che vive in una determinata area geografica.

Problema principale: derivare le caratteristiche delle popolazioni dalle caratteristiche degli individui e derivare la dinamica dei processi delle popolazioni dalla dinamica dei processi individuali.

Ad esempio:

	individuo	popolazione
caratteristica	sexo	rapporto dei sessi
processo	morte	mortalità

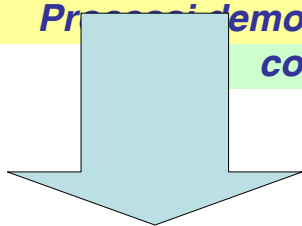
Assioma: tutti gli individui di una popolazione sono ecologicamente equivalenti.

In altre parole, tutti gli individui di una popolazione:

- hanno lo stesso ciclo vitale
- sono implicati negli stessi processi ecologici (a parità di stadio di sviluppo)
- i tassi di tali processi o le probabilità di determinati eventi sono statisticamente identici

$$N_{t+1} = N_t + \text{nati} - \text{morti} + \text{immigrati} - \text{emigrati}$$

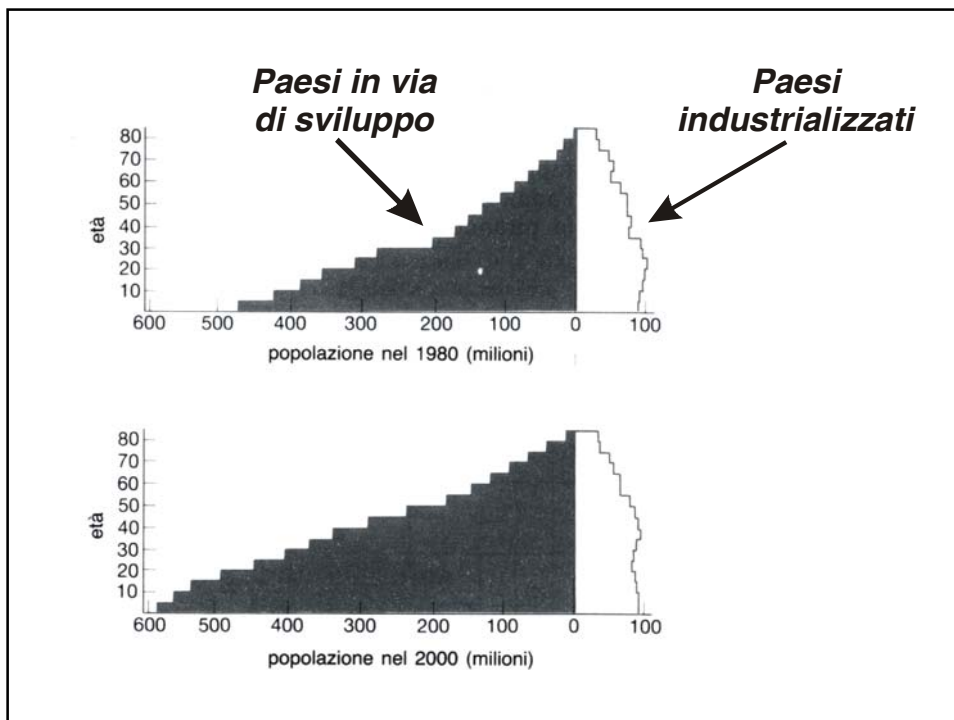
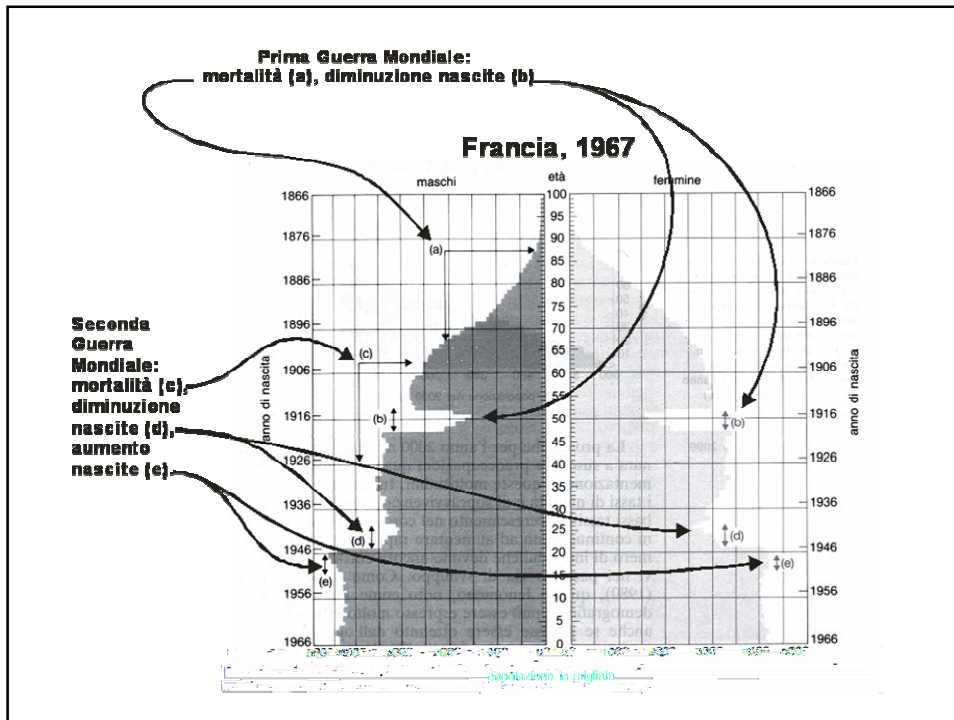
*Processi demografici
come nulli*

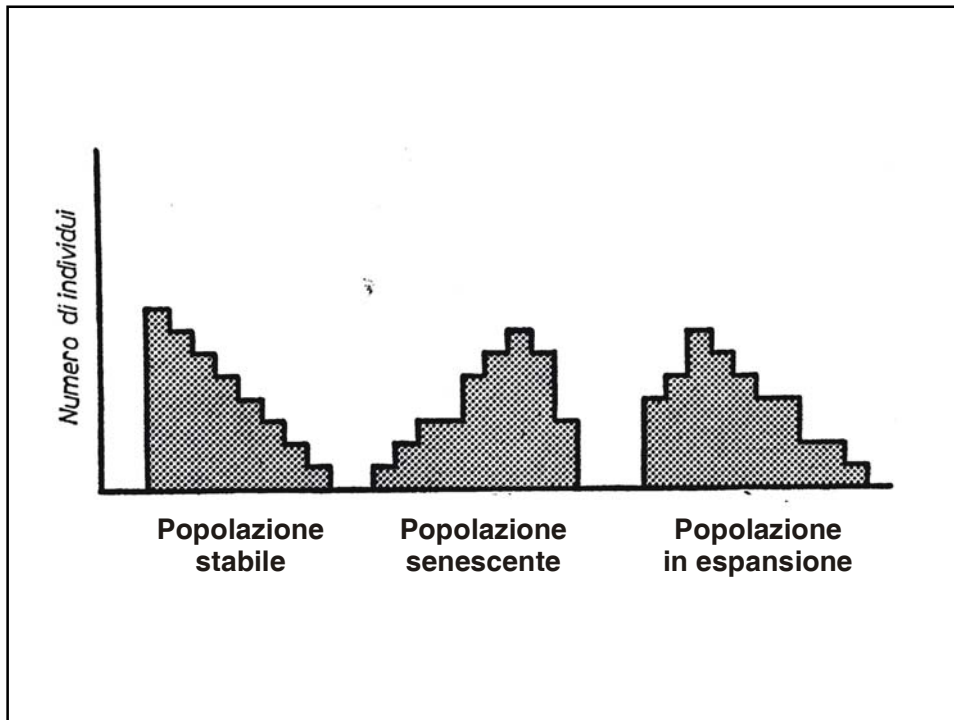


$$N_{t+1} = N_t + \text{nati} - \text{morti}$$

N → numero di individui nella popolazione

Ma cosa è un individuo?

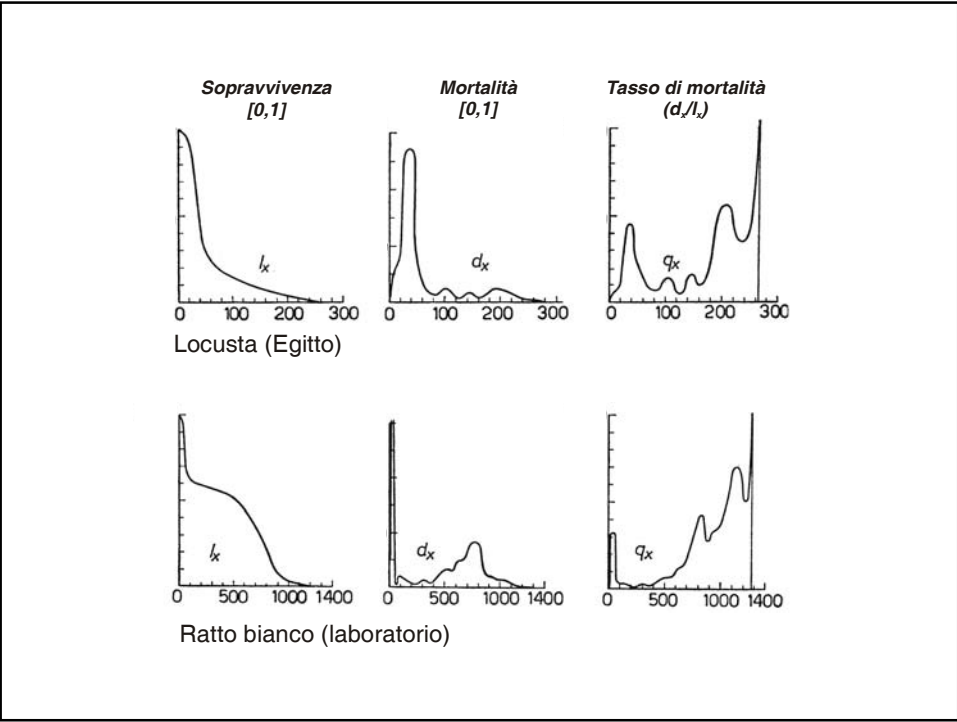
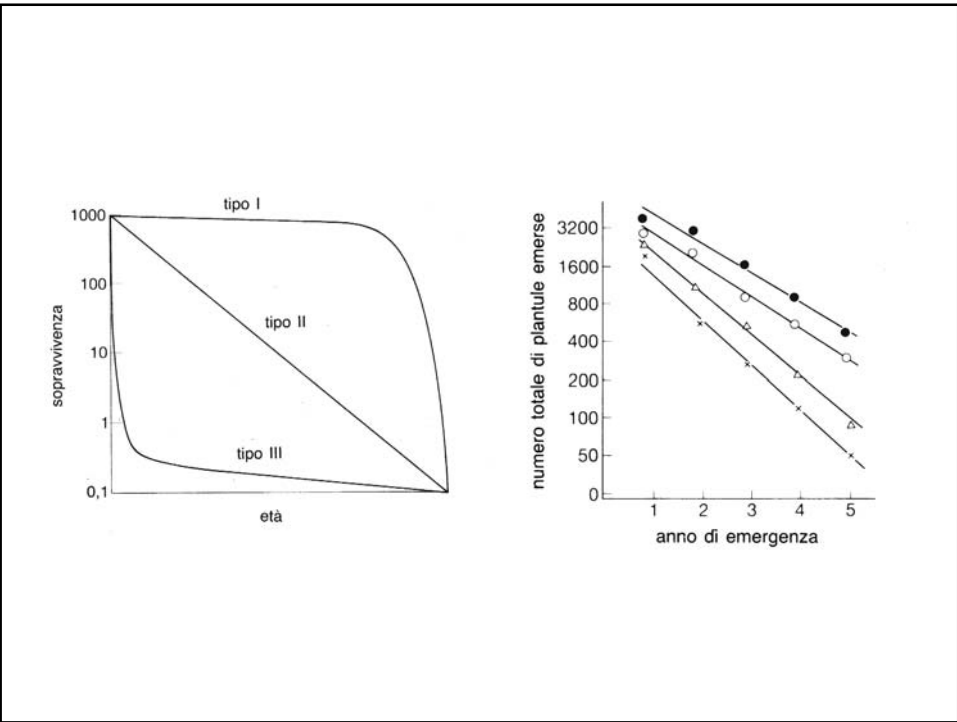


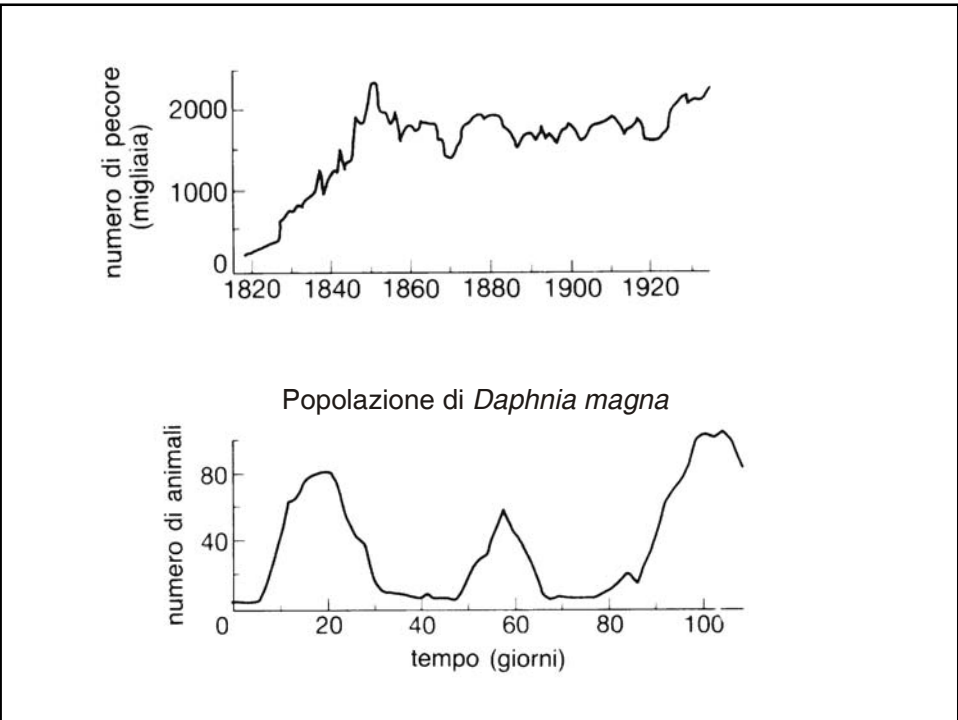


Cervo nobile (*Cervus elaphus*), Isola di Rhum, Scozia

Tavola di mortalità per coorte

Età (anni) x	Percentuale della coorte iniziale che sopravvive fino all'inizio della classe di età x l_x	Percentuale della coorte iniziale che muore durante la classe di età x d_x	Tasso di mortalità q_x
1	1,000	0	0
2	1,000	0,061	0,061
3	0,939	0,185	0,197
4	0,754	0,249	0,330
5	0,505	0,200	0,396
6	0,305	0,119	0,390
7	0,186	0,054	0,290
8	0,132	0,107	0,810
9	0,025	0,025	1,0

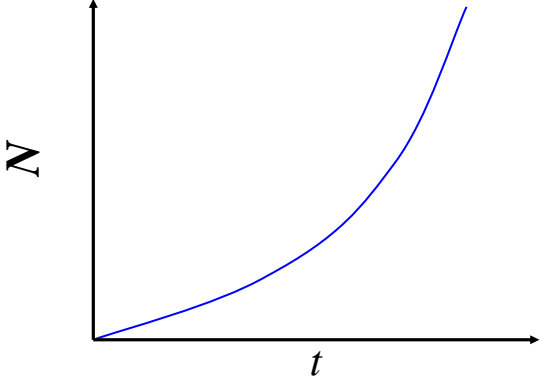




Modello esponenziale (T.R. Malthus, 1766-1834)

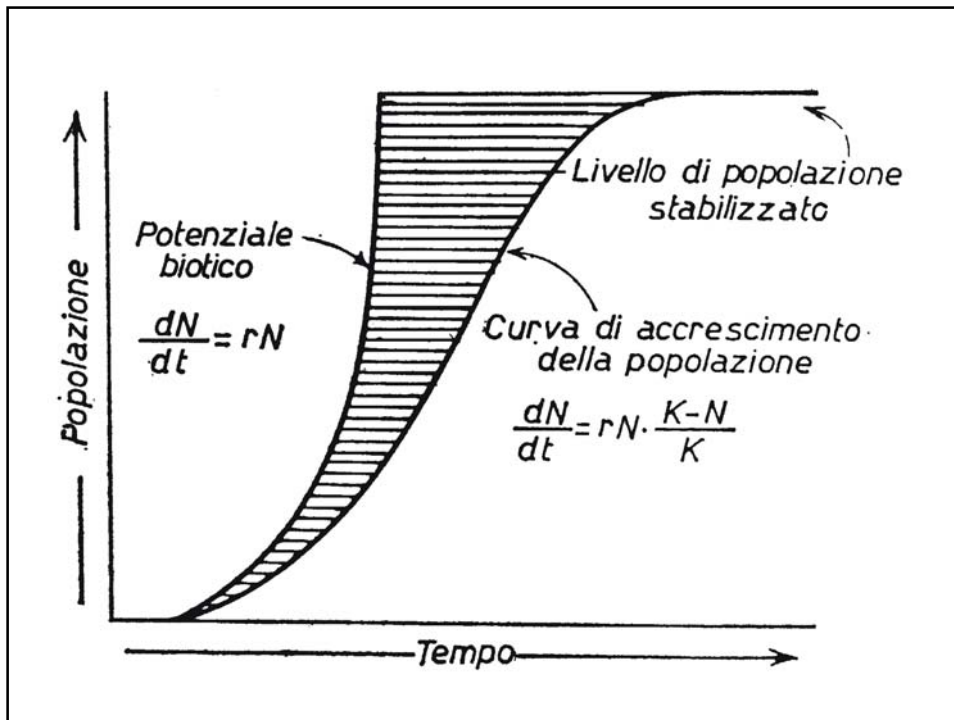
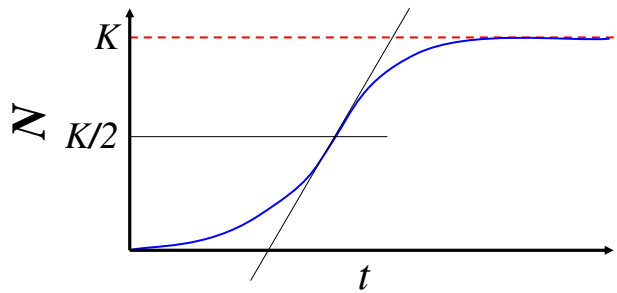
$$\frac{dN}{dt} = rN$$

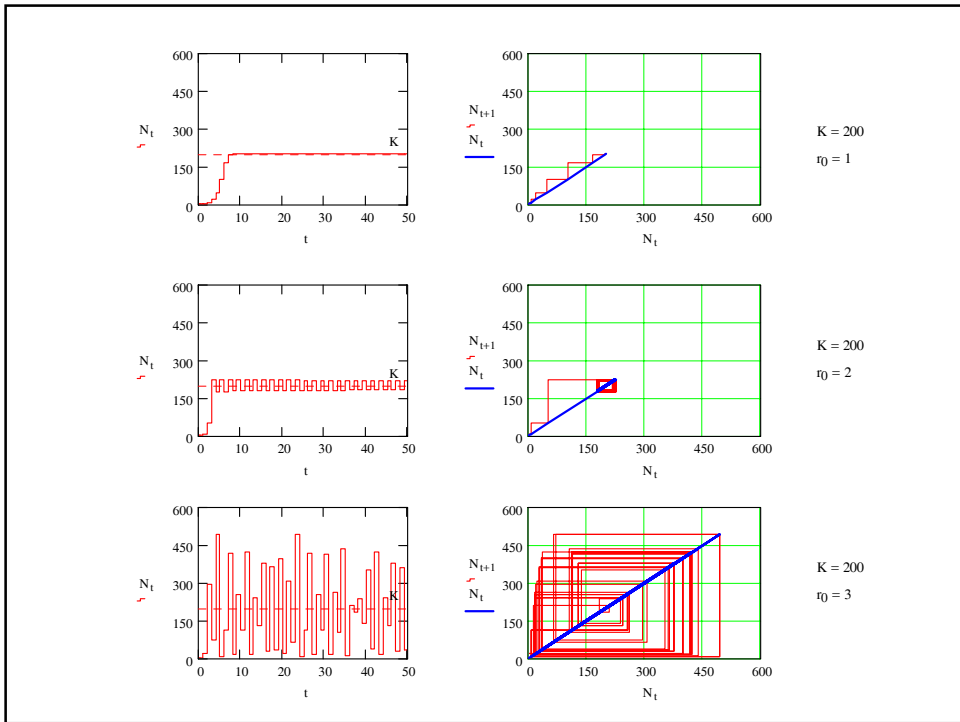
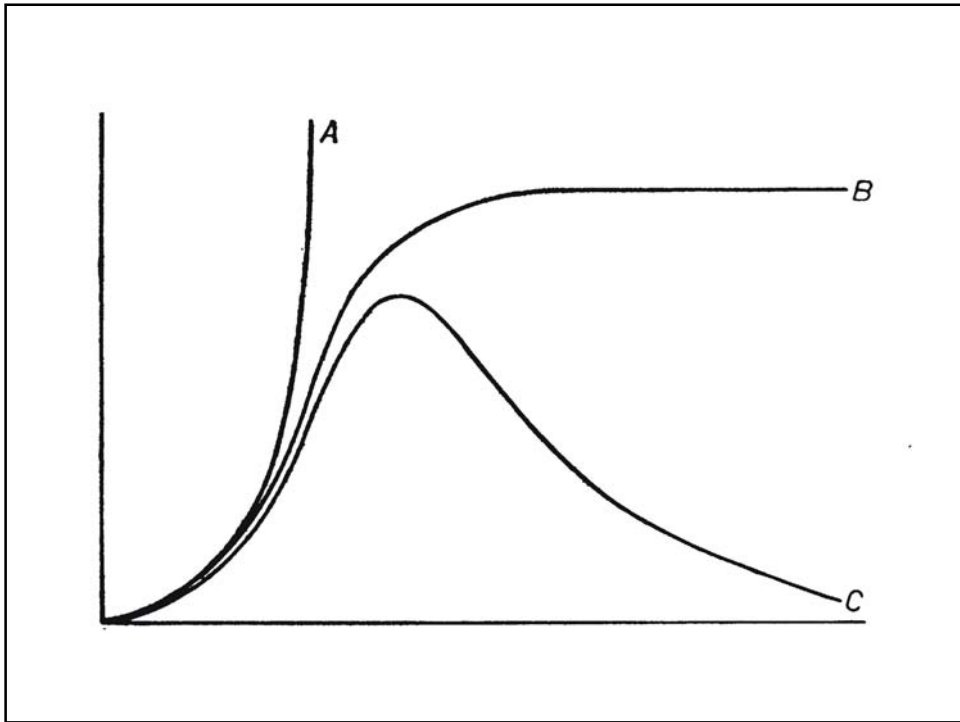
$$r = b - d$$



**Modello logistico (P. Verhulst, 1838):
competizione intraspecifica**

$$\frac{dN}{dt} = rN \frac{K - N}{K}$$





**Modello logistico (P. Verhulst, 1838):
competizione intraspecifica**

$$\frac{dN}{dt} = rN \frac{K - N}{K}$$

$$N = N_1 + \alpha_{12} N_2$$

Coefficiente di competizione:
(1 ind. $N_2 = \alpha_{12}$ "N₁-equivalenti")

$$\frac{dN}{dt} = rN \frac{K - (N_1 + \alpha_{12} N_2)}{K}$$

**Modello di Lotka (1925) e Volterra (1926):
competizione intra- ed interspecifica**

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \frac{K_1 - (N_1 + \alpha_{12} N_2)}{K_1} \\ \frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \frac{K_2 - (N_2 + \alpha_{21} N_1)}{K_2} \end{array} \right.$$

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \frac{K_1 - (N_1 + \alpha_{12} N_2)}{K_1}$$

$$\frac{dN_1}{dt} = 0 \quad \text{se:} \quad \begin{cases} r_1 = 0 \\ N_1 = 0 \end{cases} \quad (\text{triviale!})$$

$$\frac{K_1 - (N_1 + \alpha_{12} N_2)}{K_1} = 0$$

$$N_1 + \alpha_{12} N_2 = K_1$$

$$\begin{cases} N_1 = K_1 \\ N_2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N_1 = 0 \\ N_2 = \frac{K_1}{\alpha_{12}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} N_1 = K_1 \\ N_2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N_1 = 0 \\ N_2 = \frac{K_1}{\alpha_{12}} \end{cases}$$

