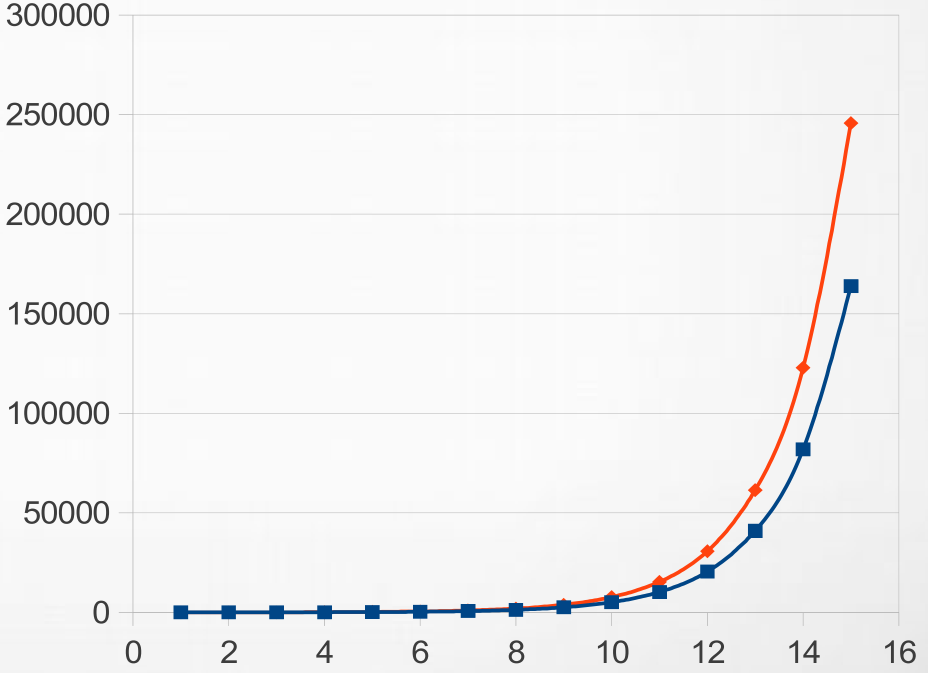
Crescita esponenziale

- Modello demografico in cui crescita della popolazione dipendente esclusivamente dal potenziale biotico (r)
(n° individui / individuo / unità di tempo)

$$\boxed{x_{(t+1)} = \lambda\, x_{(t)}}$$

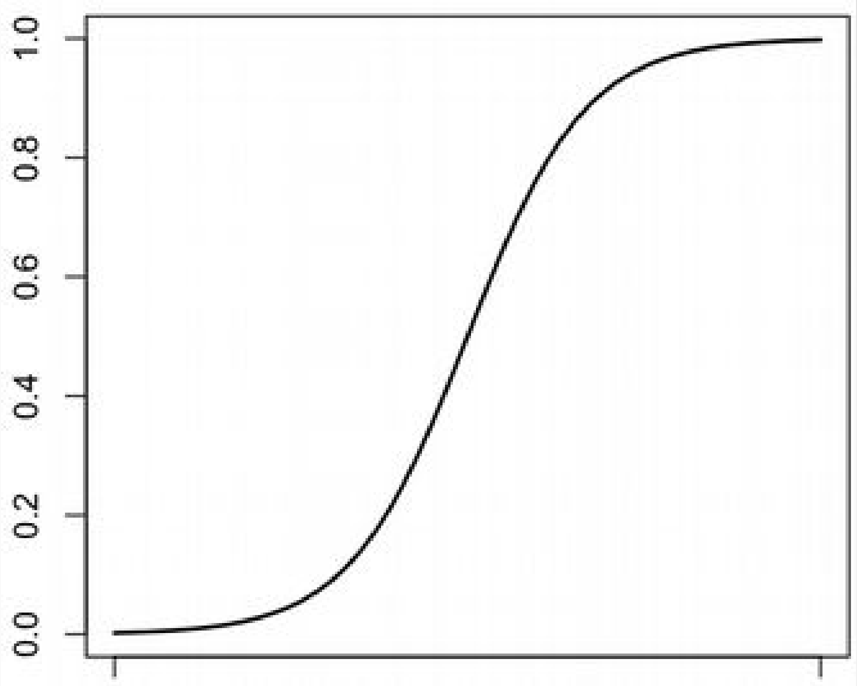
dove $\lambda = 1 + r$



- Modello teorico senza “resistenza ambientale”

Mappa logistica

- Il fattore $(1-x_t)$ rende il modello più realistico ed esprime la resistenza ambientale.

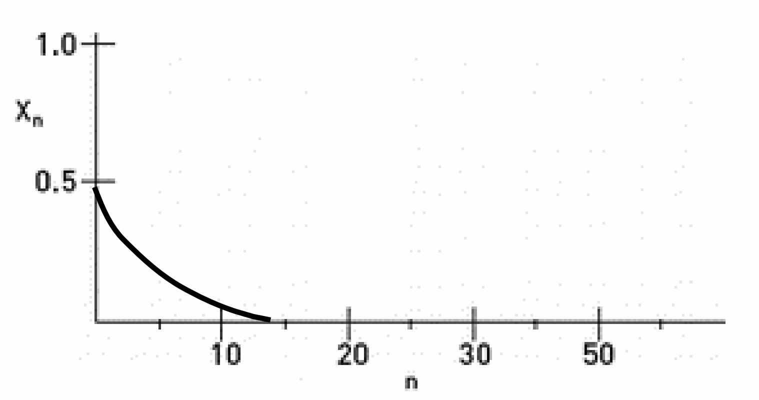


$$x_{(t+1)} = \lambda\, x_{(t)}(1 - x_{(t)})$$

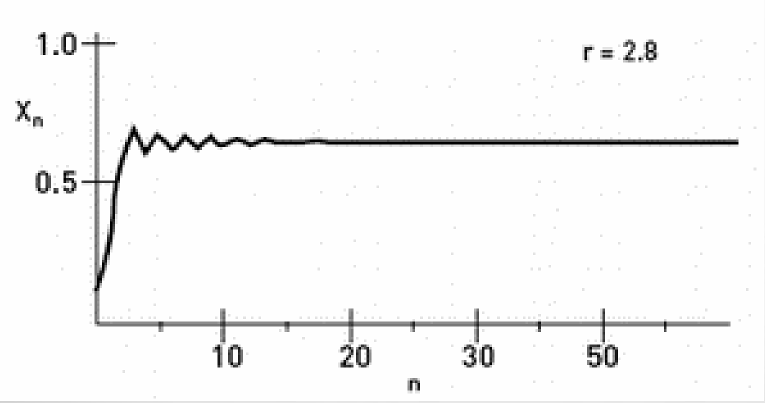
x_t (numero compreso tra 0 e 1) rappresenta il rapporto tra la popolazione esistente e quella massima possibile al tempo t

Mappa logistica: stato stazionario

- All'aumentare del parametro r il sistema passa dallo stato stazionario al caos attraversando una serie di oscillazioni intorno a un punto di equilibrio (biforcazioni).

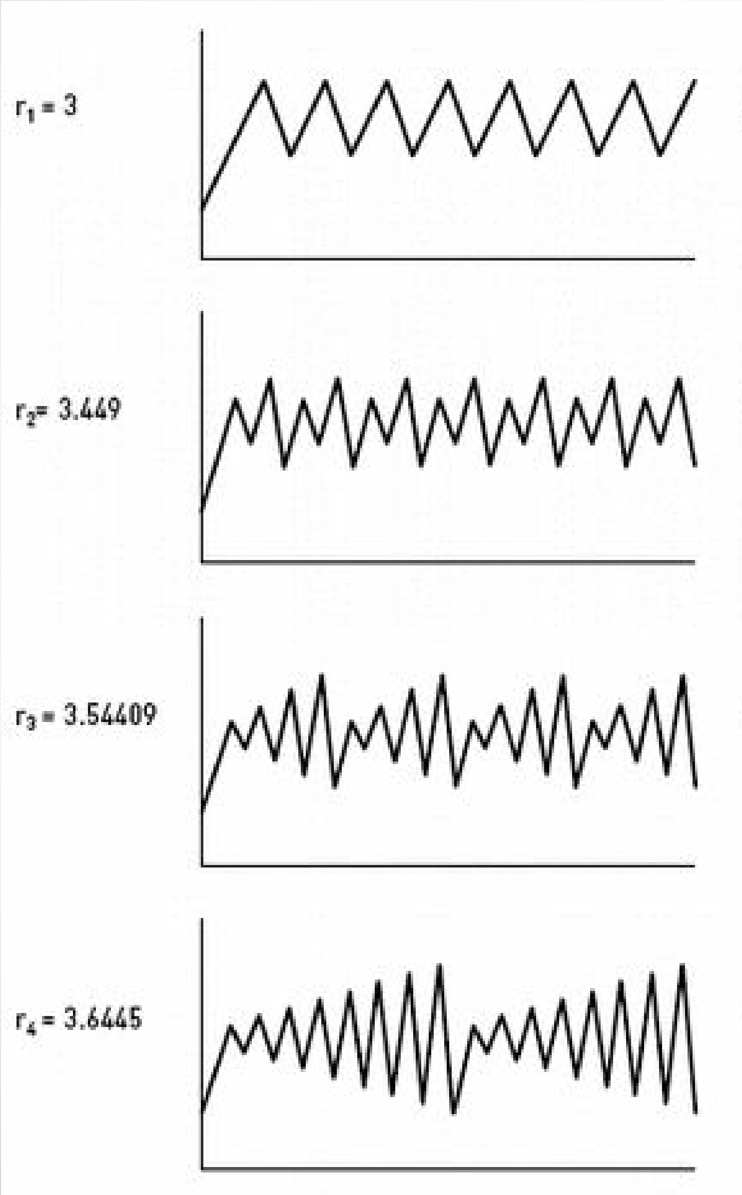


- Per r < 1
  la popolazione si ha l'**estinzione**



- Per r = 2,8
  dopo alcune oscillazioni
  la popolazione raggiunge
  lo **stato stazionario**

Mappa logistica: biforcazioni



- Per r = 3
  il sistema oscilla con un **periodo 2**

- Per r = 3,449
  il sistema oscilla con un **periodo 4**

- Per r = 3,544409
  il sistema oscilla con un **periodo 8**

- Per r = 3,6445
  il sistema oscilla con un **periodo 16**

Mappa logistica: caos

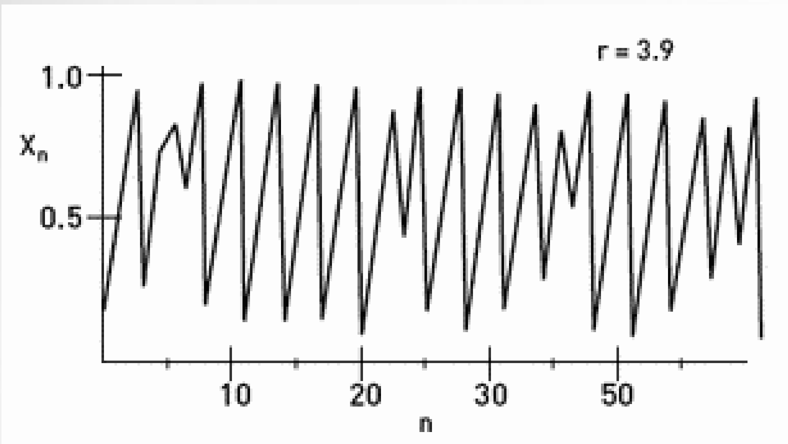
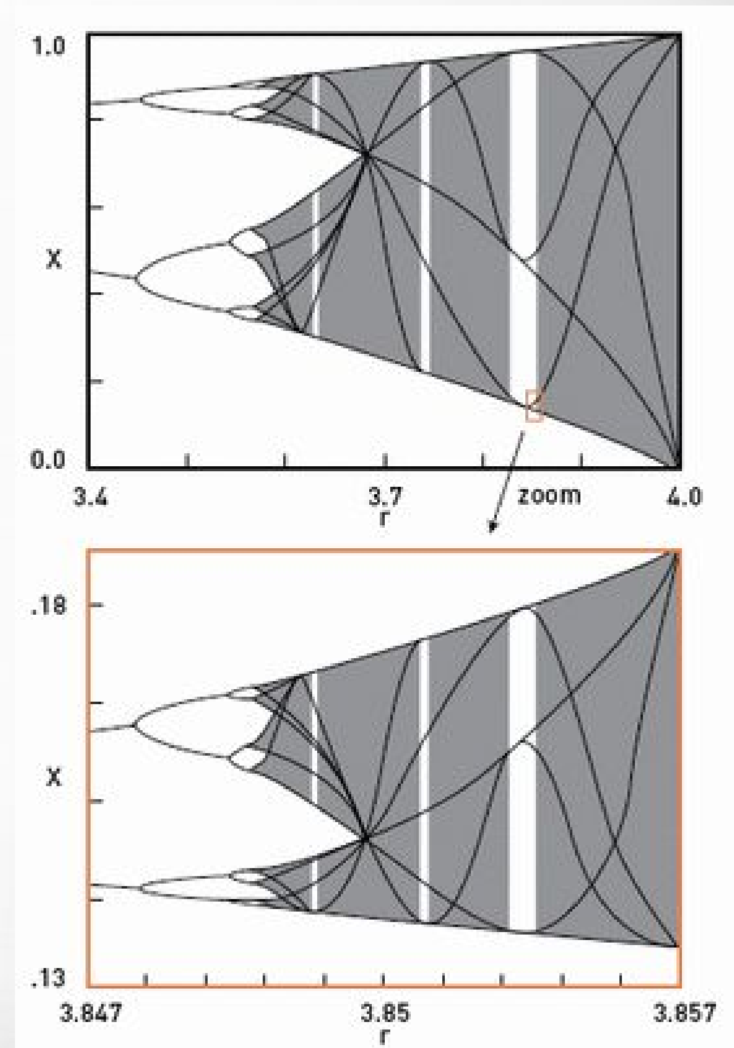


Diagramma di Feigenbaum



- La maggior parte dei valori > 3,56995 determinano un **comportamento caotico**

✔ Alternanza ordine e caos

✔ Biforcazioni

✔ Costante di Feigenbaum = 4.669

✔ Carattere frattale (autosomiglianza)