

MODELLI MATEMATICI PER LA BIOLOGIA (MMB)

(*Marco Squassina, marco.squassina@univr.it*)

Periodo di Lezioni: 3Q, dal 02/04/07 al 08/06/07

Lezioni in Aula D il:

Martedì (9:30-11:30),

Mercoledì (14:30-16:30),

Giovedì (9:30-11:30).

Il corso discuterà alcuni modelli matematici di interesse in diversi settori della Biologia, focalizzandosi su problemi di evoluzione, modellizzati attraverso equazioni discrete ed equazioni ordinarie.

Programma indicativo del Corso (+48h):

1. *Modelli di crescita di una popolazione: crescita a tempi discreti;*
2. *Modelli logistici e varianti (determinismo e caos);*
3. *Evoluzione in tempo continuo (equazioni differenziali);*
4. *Modelli di crescita di una popolazione II: crescita a tempo continuo;*
5. *Modello di Malthus;*
6. *Modello di Verlhust;*
7. *Modello di Verlhust con prelievo/aggiunta;*
8. *Altre applicazioni dei modelli esponenziale e logistico;*
9. *Equazioni con ritardo e stabilità degli equilibri;*
10. *Modelli di popolazioni interagenti;*
11. *Modello di Lotka-Volterra;*
12. *Modello di Lotka-Volterra con prelievo/aggiunta;*
13. *Modelli competitivi con risorse limitate;*
14. *Modello generale;*
15. *Infezioni; modelli epidemiologici; Campagne profilattiche e soglia di immunità.*
16. *Il principio dell'esclusione competitiva (estinzione della specie).*
17. *Modelli cooperativi;*
18. *Modellizzazione della dinamica coniugale (predizione del divorzio);*
19. *Giustificazione del equazioni di reazione diffusione.*

Bibliografia:

J.D. Murray: Mathematical Biology I (3rd edition), Springer 2002

Più altro materiale in italiano che verrà reso disponibile durante il corso.

Programma indicativo del Laboratorio Matlab/Octave (+12h):

1. *Simulazione al calcolatore di vari modelli discreti del tipo $x_{n+1}=f(x_n)$;*
2. *Discussione dei fenomeni di biforcazione al variare di un parametro;*
3. *Implementazione e utilizzo di un programma in Matlab/Octave per lo studio generale dei sistemi di due popolazioni in competizione tra loro;*
4. *Simulazione dei vari casi particolari (LV, LV+prelievo, risorse limitate);*
5. *Simulazione del principio di esclusione competitiva per popolazioni simili;*
6. *Simulazione di vari modelli non-lineari (stabilità, orbite periodiche, cicli limite)*

Programma provvisorio dei seminari integrativi (+4 sem):

1. *Gaetano Napoli (Politecnico di Milano)*
Metà aprile circa: 1 seminario previsto;
Titolo: Modellizzazione Matematica di Membrane Biologiche.
2. *Antonio Ponno (Università di Padova)*
Metà maggio circa: 2 seminari previsti;
Titolo 1 provvisorio: Modelli di DNA;
Titolo 2 provvisorio: Modelli Neuronalì.
3. *Giuseppe Gaeta (Università di Milano)*
Fine maggio circa: 1 seminario da concordare.

*Marco Squassina,
Verona, 5 marzo 2007.*