

II WORKSHOP

PROGETTO FINALIZZATO DI RICERCA

CLIMAGRI

CAMBIAMENTI CLIMATICI E AGRICOLTURA

Roma, 3 – 4 Aprile 2003

Maurizio Severini e Roberta Alilla
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
ISAC – CNR, Sezione di Roma

L' Effetto della Variazione del Clima sulle Popolazioni Naturali



ABSTRACT

Una popolazione naturale è, per definizione, l'insieme degli individui della stessa Specie biologica che vivono nello stesso intervallo spazio – temporale. Le caratteristiche fisico – chimiche del riferimento spaziale e temporale risultano, insieme a quelle biologiche, di fondamentale importanza nel definire la dinamica di una popolazione. Esse influenzano i tassi di: natalità, mortalità, immigrazione, emigrazione e sviluppo, cioè tutti e cinque i tassi che controllano la densità di una popolazione. Una qualsiasi variazione significativa dell'ambiente fisico–chimico può alterare non soltanto la numerosità (nel tempo) degli individui di una data popolazione, ma anche quella delle altre popolazioni, provocando alterazioni a livello ecologico.

Particolarmente preoccupanti sono le modifiche degli equilibri tra popolazioni a grande scala che possono risultare dal riscaldamento globale del clima. Si pensi, ad esempio alle popolazioni delle foreste tropicali, o a quelle di insetti, di pesci o di uccelli che si spostano da una regione all'altra e, in alcuni casi, da un continente all'altro. In questi casi, risulta difficile evidenziare gli effetti del riscaldamento a scala globale, perché le osservazioni sperimentali di densità di popolazione si riferiscono generalmente alla scala locale. In questi casi, può essere d'aiuto la formulazione di modelli matematici di simulazione della dinamica di popolazione a grande scala, accoppiati a modelli climatici.

Per costruire modelli di simulazione (a grande e a piccola scala) occorrono equazioni o algoritmi generali che esprimano le conoscenze biologiche in termini matematici.

A nostro parere, a fronte di una crescente disponibilità in letteratura di dati empirici (spesso a scala locale) che rivelano già da oggi alcuni effetti del riscaldamento globale, si trovano relativamente pochi lavori volti ad affinare gli algoritmi e le equazioni (in poche parole, la teoria) dei modelli di simulazione della dinamica spazio – temporale delle popolazioni naturali.

Nel presente lavoro, sono analizzate le basi teoriche e l'evoluzione storica delle formulazioni matematiche (simili a leggi fisiche) in base alle quali ci si aspetta che un aumento della temperatura globale provochi un anticipo generalizzato dei tempi del ciclo annuale delle popolazioni naturali (fenologia), un aumento del numero delle generazioni di insetti (demografia), uno spostamento delle popolazioni verso latitudini maggiori (biogeografia). Queste aspettative sono generalmente confermate dalle osservazioni in natura. Infine, verranno considerati alcuni effetti del riscaldamento globale sulle interazioni tra popolazioni (ecologia) non ancora evidenziati sperimentalmente.

Popolazione naturale: insieme degli individui della stessa Specie biologica che vivono nello stesso intervallo spazio-temporale.

Esempi: le pecore di un gregge, le mosche tse tse di un comprensorio, l' *Artemia franciscana* del Grande Lago Salato, le balene dell'Oceano Pacifico, gli insetti di una Specie parassita in una coltura, le piante di frumento di un campo coltivato, le gemme a fiore di un pescheto, gli individui della Specie *Homo sapiens* all'interno dei confini di uno Stato.

Il modo più semplice per studiare una popolazione è di rappresentarla tramite il numero N dei suoi individui.

Pupazzo 1

Il numero degli individui di una popolazione varia nel tempo

$$N = N(t)$$

a causa di quattro flussi:

flusso di natalità

flusso di mortalità

flusso d'immigrazione

flusso d'emigrazione

legati dall'equazione (di conservazione)

Pupazzo 2 (modello con quattro frecce)

Nelle popolazioni di Specie pluricellulari (cioè di quelle di interesse in agricoltura) tutti e quattro i flussi dipendono dalla distribuzione in età degli individui della popolazione

Von Foerster