

La presente dispensa illustra i principi alla base dell'Ecologia delle popolazioni tratti dalle slides didattiche. Si invia ai Signori studenti che a seguire il programma inerente "Ecologia delle popolazioni" disponibile sul sito del patto e UNITE. Si consiglia altresì, come per il resto del programma, il testo di riferimento (Fondamenti di Ecologia, Odum-Barrett, casa editrice Piccin).

Ecologia delle popolazioni

Una popolazione è un gruppo di individui della stessa specie, che occupa uno specifico spazio e che si pone come parte di una comunità biotica. Una popolazione possiede caratteristiche o attributi biologici propri che condivide con i suoi organismi componenti ma possiede anche caratteristiche o attributi del gruppo ad esempio: tasso di nascita, mortalità, la distribuzione per età, la fitness genetica e la modalità di crescita (riguardano solo la popolazione). Ossia un individuo nasce cresce ma non ha un tasso di natalità, mortalità o di distribuzione. Le proprietà di una popolazione sono: densità, natalità, mortalità, Potenziale biotico, distribuzione per età, dispersione e modalità di crescita r-k (per quest'ultima consultare anche le dispense di zoologia dello scorso anno). La densità di una popolazione è la dimensione di questa in relazione a una definita unità spaziale. In generale si esprime come numero di individui o biomassa della popolazione per unità d'area o volume. Es. N. individui per ettaro. Densità grezza = N. di esemplari (o biomassa) per unità di spazio totale; densità ecologica = N. Di esemplari (o biomassa), per unità di spazio occupato dall'habitat di quella popolazione

Spesso è più utile sapere se una popolazione stia cambiando nel tempo rispetto che conoscere la sua abbondanza in un dato momento (es. numero elefanti africani in relazione ai sistemi di conservazione della specie nel medio-lungo termine). Possono dunque essere utili altri indici come quelli di abbondanza relativa (es. uccelli in un'ora), oppure la frequenza della ripetizione di un evento in una data unità di tempo. Le densità delle popolazioni dei mammiferi sono funzione del livello trofico e delle dimensioni corporee degli animali. Più è basso il livello trofico, più alta sarà la densità e, in un dato livello, più grandi sono gli individui, maggiore sarà la biomassa (kg/ha)

Metodi di stima della densità di popolazione

L'indice di Lincoln è un comune metodo di cattura/marcatura usato per stimare la densità totale di una popolazione in un'area definita (equazione sul libro o in lavori scientifici comunemente disponibili online). Ciò ha valore purchè siano rispettati alcuni aspetti:

La tecnica di marcatura non incida negativamente sulla mortalità degli animali

Gli animali vengano marcati e rilasciati nello stesso sito

La tecnica di marcatura non incida sulla probabilità di ricattura

Le marcature non si stacchino o perdano

Non ci siano significativi migrazioni-immigrazioni

Non ci siano significative mortalità tra t1 e t2

Altre tecniche di campionamento: Numero minimo di animali vivi (MKA)
(<http://www.greatelephantcensus.com/>)

Conteggio totale (animali grandi o gregari, balene in un'oasi marina o bisonti gregari)

Campionamento a quadrati o transetti (per una specie in una specifica area, fornisce la densità per area)

Campionamento per rimozione

In ambito forestale vengono utilizzati sistemi non grafici, per esempio nel conteggio degli alberi si utilizza il metodo del punto e della quarta. Si scelgono dei punti random in un territorio definito. Da ogni punto si ricerca l'individuo più vicino nei 4 punti di riferimento intorno al punto stesso.

-Natalità-

È la capacità di una popolazione di accrescersi attraverso riproduzioni successive. La natalità equivale al tasso di nascita usato per la popolazione umana. La natalità massima è la massima produzione teorica di nuovi individui in condizioni ideali, considerando come limiti solo le capacità fisiologiche. La natalità massima è la massima produzione teorica di nuovi individui in condizioni ideali, considerando come limiti solo le capacità fisiologiche. In genere la natalità si esprime come il rapporto tra il numero degli individui nati e il tempo (tasso di natalità assoluta o grezza), oppure come nuovi nati per unità di tempo per unità di popolazione (tasso di natalità specifica). Es. 50 protozoi diventano 150 in un'ora, natalità grezza 100 per ora. La natalità specifica è di 2 per ora per individuo (degli originali 50)

Tasso di natalità (T.N.):
numero di individui nati in un dato intervallo di tempo, fratto il numero totale di individui della popolazione

$$TN = \frac{\text{numero nati}}{\text{pop. tot.}}$$

Tasso di mortalità (T.M.):
numero di individui morti in un dato intervallo di tempo, fratto il numero totale di individui della popolazione

$$TM = \frac{\text{numero morti}}{\text{pop. tot.}}$$

ecologia

4

Tasso di natalità e di mortalità

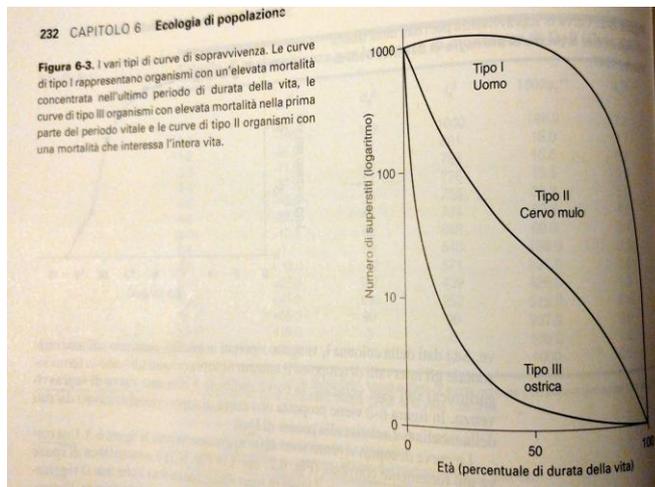
1. Il **tasso di natalità** è dato dal rapporto tra il numero dei nati vivi nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per mille.
2. Analogamente, sostituendo al numeratore il numero di morti dell'anno, si calcola il **tasso di mortalità**.
3. La differenza tra i due tassi fornisce il **tasso di crescita naturale** che risulterà positivo se le nascite superano le morti, negativo nel caso opposto.

-3- Mortalità

Si riferisce alla morte di individui che compongono la popolazione, equivale al «tasso dei decessi» calcolato negli studi aventi per oggetto le popolazioni umane. Così come per la natalità, la mortalità può essere calcolata come il numero di individui morti in un dato tempo o come tasso specifico in termini di unità della popolazione totale o di parte di essa. La mortalità ecologica realizzata (perdita di individui in una data condizione), non è costante, ma come per la natalità, varia in base alle

condizioni ambientali e con la popolazione. Esiste un minimo teorico di mortalità costante per ogni popolazione che rappresenta il numero minimo di morti in condizioni ideali non limitanti. Se il tasso di mortalità fosse espresso come frazione M , il tasso di sopravvivenza è $1-M$. Se il tasso di mortalità fosse espresso come frazione M , il tasso di sopravvivenza è $1-M$

Tabelle di sopravvivenza. Da Fondamenti di Ecologia

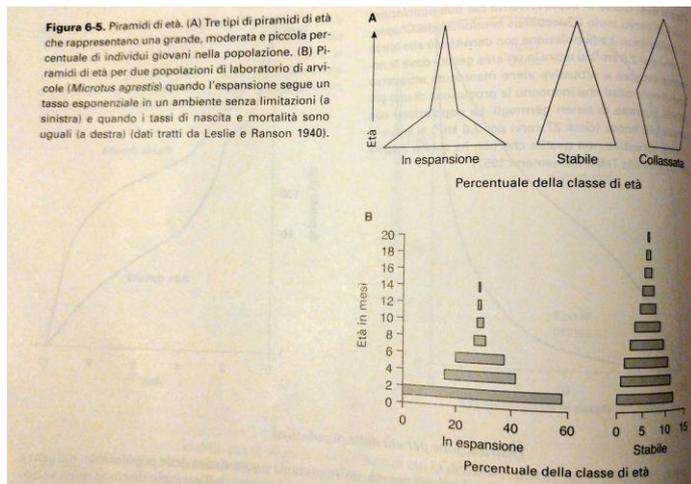


-4- Distribuzione per età

Il rapporto tra i vari gruppi d'età in una popolazione determina il suo stato riproduttivo e fare considerazioni sul suo futuro. Secondo numerose opinioni le popolazioni avrebbero una distribuzione di età «normale» o stabile alle quali tendono le distribuzioni reali. Una volta raggiunta una stabilità d'età, normali incrementi di natalità o mortalità danno luogo a cambiamenti temporanei, con ritorni spontanei alla normalità.

È dunque possibile riconoscere tre età ecologiche:

- 1) pre riproduttiva
- 2) riproduttiva
- 3) post riproduttiva



Da Fondamenti di Ecologia

Un rapporto elevato giovani-adulti indica che si avrà un'elevata natalità futura e un probabile aumento di individui nella stagione successiva.

-Tassi di cambiamento-

Le popolazioni sono realtà in costante cambiamento, in continuo cambiamento, densità, natalità, sopravvivenza, la struttura per età, il tasso di crescita, sono tutti parametri DINAMICI. Lo studio del cambiamento del numero di individui di una popolazione e dei fattori che ne giustificano i cambiamenti è definito DINAMICA DI UNA POPOLAZIONE. Quindi che cosa interessa nel tempo? Il tasso che si può ottenere dividendo il cambiamento di una certa quantità per il periodo di tempo durante il quale il cambiamento è avvenuto. Troverete che il "cambiamento" ' abbreviato nelle formulazioni ecologiche come Delta

ΔN = variazione del numero degli individui

$\Delta N / \Delta t$ = tasso medio di cambiamento. Tasso di accrescimento o crescita di una popolazione

$\Delta N / N \Delta t$ = tasso di crescita specifico

-Tasso intrinseco d'incremento naturale-

Se dovessimo considerare un ambiente non limitante (spazio cibo e altri organismi che non abbiano azione limitante), il tasso di crescita specifico sarebbe costante e massimo (in condizioni climatiche favorevoli)

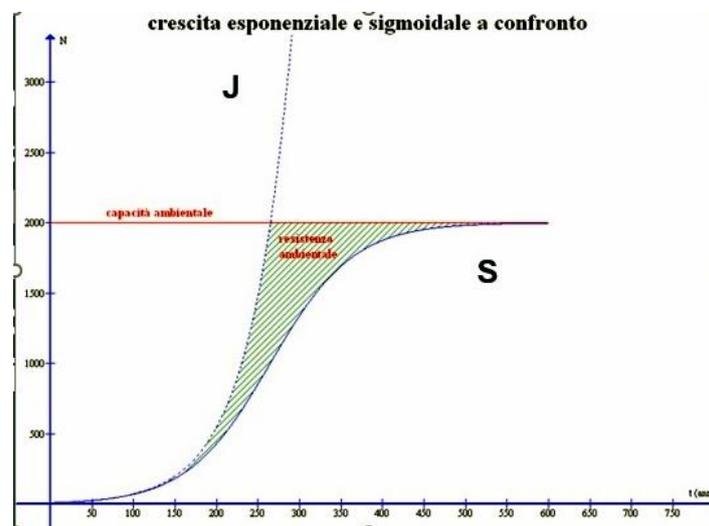
Il valore del TASSO DI CRESCITA In queste diventa un indice della capacità intrinseca di crescita di quella data popolazione condizioni favorevoli ed è caratteristico per quella particolare distribuzione d'età della popolazione

Esso viene indicato con la lettera r che è l'esponente dell'equazione differenziale che esprime la crescita di una popolazione in un ambiente non limitante. $d/n / d/t =$ tasso di variazione del numero degli individui rispetto al tempo in un certo istante.

Il POTENZIALE BIOTICO è il massimo potenziale riproduttivo di una popolazione, la proprietà intrinseca degli organismi di riprodursi e sopravvivere al fine di aumentare il proprio numero. Ciò può prestarsi a diverse interpretazioni...potenziale riproduttivo, potenziale di produzione semi etc.

-La Capacità portante-

Le popolazioni hanno differenti capacità di crescita che prendono il nome di «Forme di crescita della popolazione», in base alla loro forma ne riconosciamo due tipologie: J e S



Nella curva di tipo J, la densità aumenta rapidamente fino ad arrestarsi di colpo? Perché quali potrebbero essere le cause (resistenza ambientale). Nella curva di tipo S, sigmoide, la popolazione aumenta lentamente, all'inizio, poi più rapidamente, poi torna a crescere lentamente (resistenza ambientale), poi che succede?

Ogni ambiente ha dunque una propria CAPACITA' PORTANTE MASSIMA K_m , è il massimo della densità che le risorse di un dato territorio possono sostenere. LA CAPACITA' PORTANTE OTTIMALE K_o è invece è una densità inferiore alla precedente. Questa può essere mantenuta in un habitat senza «vivere sul filo del rasoio», a che specie pensereste?

-Fluttuazioni e oscillazioni delle popolazioni-

Fattori estrinseci sono al di fuori della sfera delle interazioni della popolazione (temperatura piovosità etc)

Fattori intrinseci controllati primariamente dalla dinamica di popolazione (alimento-patologie-predazione-energia disponibile)

Modelli di distribuzione

Le popolazioni possono distribuirsi su un territorio seguendo 3 schemi distributivi di base:

-1- DISTIBUZIONE CASUALE

L'ambiente deve essere teoricamente uniforme e non devono essere presenti tendenze all'aggregazione

-1- DISTIBUZIONE CASUALE

L'ambiente deve essere teoricamente uniforme e non devono essere presenti tendenze all'aggregazione

-3- DISTIBUZIONE RAGGRUPPATA

È LA FORMA PIÙ COMUNE, ma se gli individui tendono a formare branchi ad esempio, ecco che si può parlare di distribuzione dei gruppi casuale o

raggruppata regolare

Meccanismi di regolazione delle popolazioni

Negli ecosistemi a bassa diversità interessati da stress fisici notevoli, o a quelli soggetti a perturbazioni estrinseche irregolari o non prevedibili, le popolazioni tendono ad essere regolate da fattori fisici: clima, correnti d'acqua o da fattori fisici come es. inquinamento

Negli ambienti ad alta diversità, in ambienti favorevoli (pochi stress fisici periodici es, inondazioni incendi etc), le popolazioni tendono a essere regolate biologicamente e, almeno in parte, hanno una densità autoregolata

Ogni fattore limitante o favorevole, può dunque essere posto in due grandi gruppi in base alla relazione con la popolazione con la quale agisce

Ogni fattore limitante o favorevole, può dunque essere posto in due grandi gruppi in base alla relazione con la popolazione con la quale agisce

Ogni fattore limitante o favorevole, può dunque essere posto in due grandi gruppi in base alla relazione con la popolazione con la quale agisce

Home range e territorialità

Esistono forze che promuovono l'isolamento e la spazatura tra singoli, individui, coppie e piccoli gruppi.

L'ISOLAMENTO IN GENERALE DIPENDE DA:

Competizione tra individui per le risorse più scarse, oppure

Antagonismo diretto comprese le risposte comportamentali e quelle d'isolamento chimico (antibiotici, allopatici), nelle piante e negli organismi meno evoluti.

L'attività di ogni individuo, coppia, gruppo, branco etc si svolge all'interno di un'area ben definita definita HOME RANGE (o AREA DI RESIDENZA). Quando questa zona viene difesa cosicchè non c'è sovrapposizione tra antagonisti (coppie, singoli o gruppi), si parla di TERRITORIO, da qui il valore del termine territorialità.

Quando questa zona viene difesa cosicchè non c'è sovrapposizione tra antagonisti (coppie, singoli o gruppi), si parla di TERRITORIO, da qui il valore del termine territorialità.

L'Home range è un'area di residenza nella quale gli animali si isolano, gli home ranges dei vari animali si sovrappongono. Può riguardare il singolo individuo, la famiglia e può essere influenzato da diversi fattori, nei limiti di specie.

Es. tratto da bibliografia scientifica

How large an area does an individual grizzly bear require?

That depends upon how rich the habitat is in bear foods. Grizzly bears are not territorial. They do not stake out and defend a well-defined area but follow food availability. A food source that is rich in early spring often fizzles out by late spring, causing bears to move to other food sources. As a result, home ranges generally change from year to year. Most bears move through an area of several miles during a 24-hour period, but daily movements may vary widely by season, food availability, age and sex of the bear, security cover, and level of disturbance.

The average home range size throughout North America for an adult female grizzly bear is about 70 square miles. Adult males have much larger home ranges, often 300-500 square miles. Male home ranges are generally larger because males travel over a broader area to find females. Female home ranges are usually smaller because the limited mobility of cubs confines them to an area just large enough to supply food, water, and security. Research is needed to learn about grizzly bear home ranges and habitat use in the North Cascades

Dinamiche di metapopolazione

Gruppi di sottopopolazioni che occupano aree discrete in termini di estensione o «isole di habitat idoneo», separate tra loro da habitat non idoneo...cosa vuol dire?? Pensate ai corridoi naturali che consentono il rimescolamento genetico delle popolazioni e come spesso siano a oggi interrotti. Per questo motivo sono nate i

corridoi verdi che hanno il fine di ricongiungere e consentire lo spostamento degli animali tra diversi siti