

Le specie in zoologia

1. Cos'è una specie ?
2. Le specie *keystone*
3. Le specie indicatrici
4. Le specie bandiera
5. Le specie ombrello
6. Le specie vulnerabili e minacciate
7. Le introduzioni di specie

LIVELLO ORGANIZZATIVO

Materiale genico

Pools genici

Specie + Habitat

Popolazioni

Comunità + Biotopi

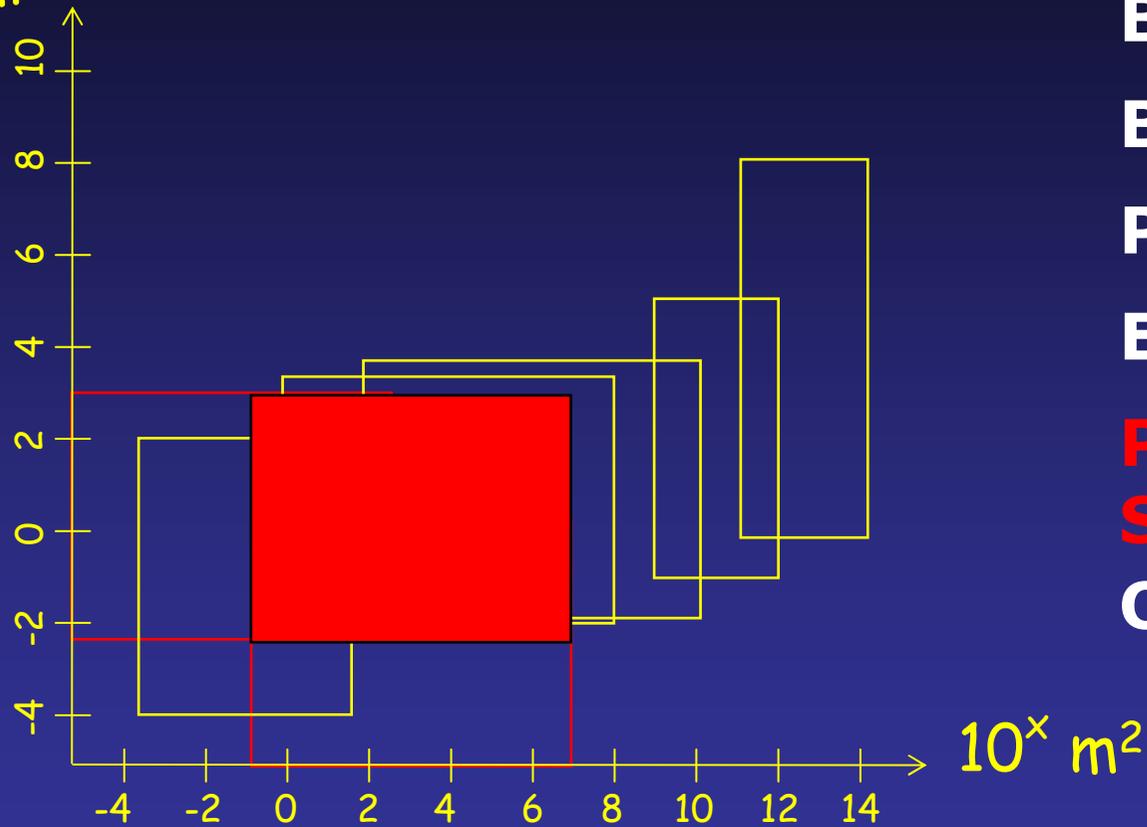
Ecosistemi

Paesaggi

Biomi

Biosfera

10^y anni



Biosfera

Bioma

Paesaggio

Ecosistema

Popolazione

Specie

Organismo

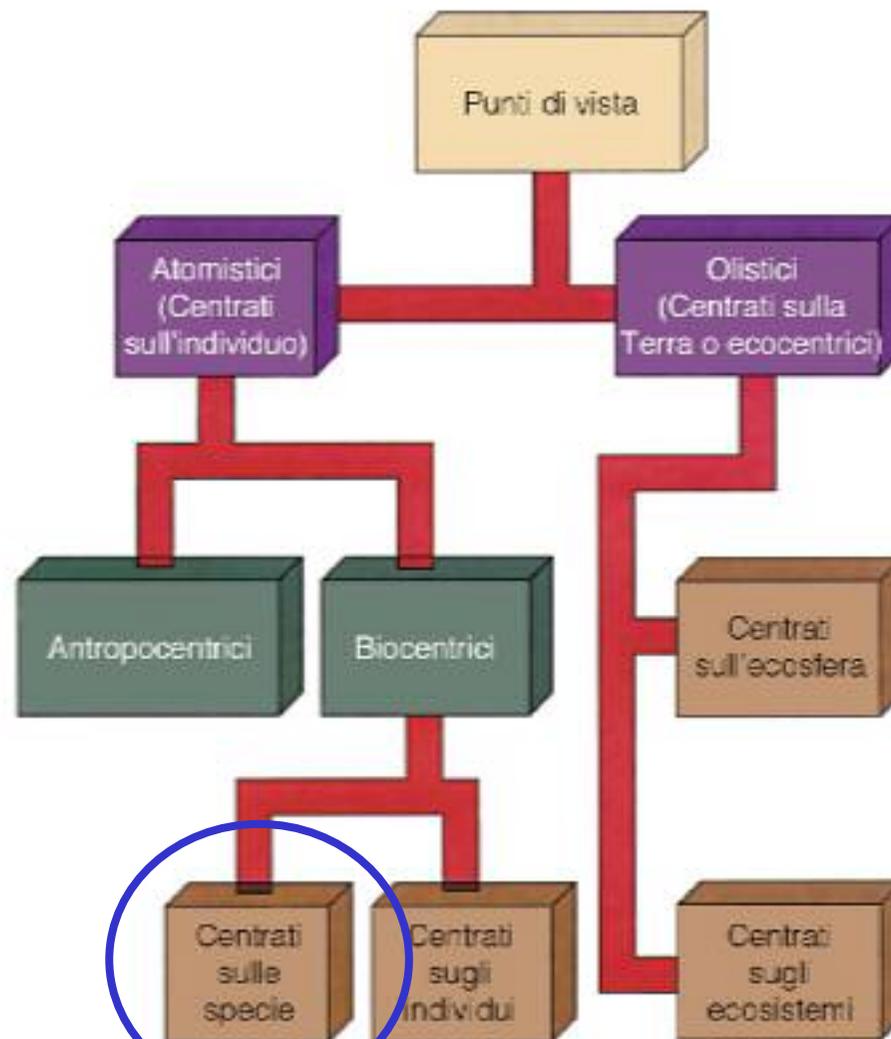
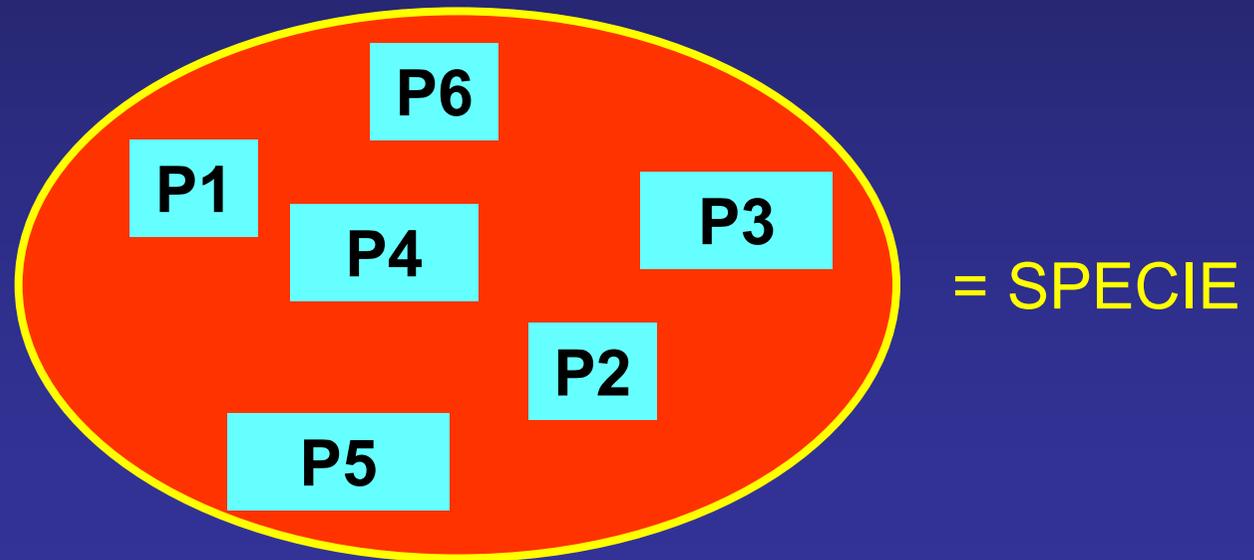


Figura 2-8

Tenendo conto dell'organizzazione sistemica delle scienze ecologiche, il primo gradino di indagine è quello della **specie** sebbene, con una visione più moderna ed elastica, alcuni considerino la specie come un “**insieme di popolazioni**” e, di conseguenza, i due termini diventano sinonimi.

Una **popolazione** è un gruppo di individui della stessa specie che vivono nella stessa area geografica (detta **areale**).

La specie costituisce un insieme e le popolazioni i suoi sottoinsiemi.

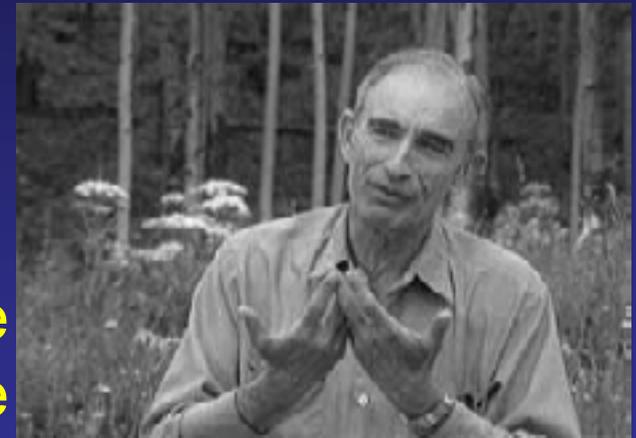


Problema: Cos'è una specie ?

Non c'è una visione univoca di cosa sia una specie. A seconda del gruppo animale o vegetale studiato, **tendenzialmente** si hanno idee diverse sul concetto di specie, fino ad arrivare ad **Ehrlich** che sostiene che: “... al livello attuale delle conoscenze, avere un'idea prevalente di specie è un mito ! In realtà è tutto un artefatto della tassonomia.”.

La Zoologia e la conservazione della natura sono basate sul concetto di specie. Le basi di due fondamentali atti di conservazione, l'United States Endangered Species Act (ESA) e la Convention on International Trade in Endangered Species (CITES) sono basate sulla specie.

Anche le Liste Rosse degli animali minacciati di estinzione dell'IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) sono basate sulle specie.



La categoria “specie” è utile per la tutela della biodiversità?

2 risposte possibili.....

Si, in quanto identifica entità sulle quali si può agire legalmente e gestionalmente. Le specie si possono determinare (dargli un nome), contare e la gente può capire meglio la perdita di una specie (in quanto “forma” o “oggetto” con un nome) piuttosto che la scomparsa di una popolazione o l’erosione della diversità genetica.



= *Erosaria spurca*



= *Luria lurida*

No, in quanto non si sa bene cosa sia una specie (sempre che sia qualcosa), non si sa (di conseguenza) quante specie esistano, non si sa a che livello di specificità (sottospecie, specie criptiche, specie sorelle ecc.) si deve conservare e, spesso, nel concetto di specie non è tenuto in nessun conto l'habitat oppure l'ecosistema del quale la specie fa parte.

Rissoa aartseni
Gabes



Rissoa auriscalpium
Siracusa



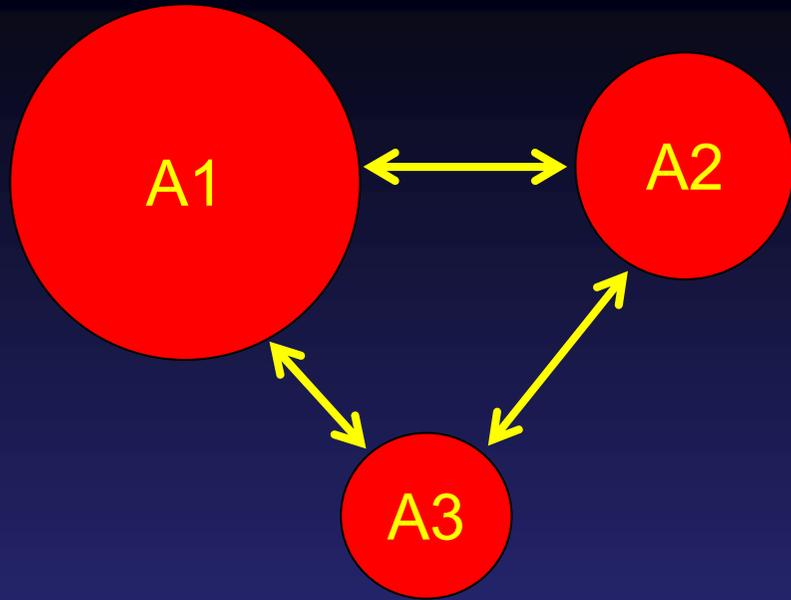
Rissoa italiensis
Procida



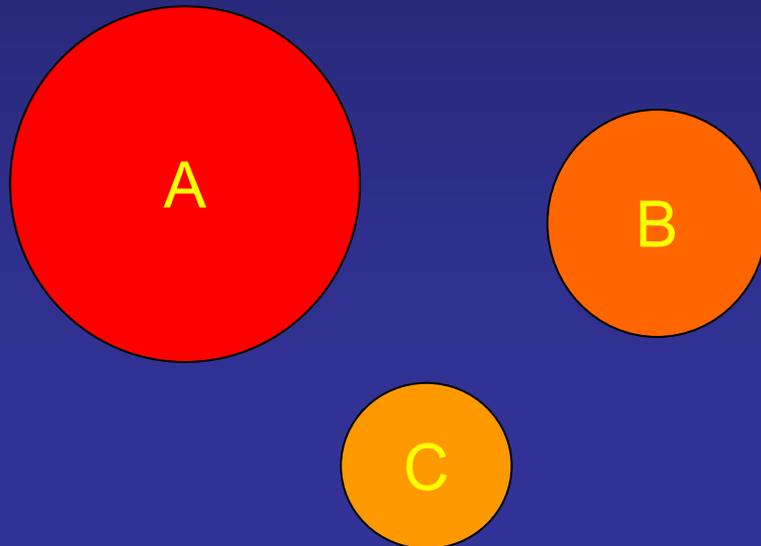
Rissoa paradoxa
Gabes



Il gruppo delle *Rissoa* legate a *Posidonia oceanica*. Vivono nello stesso ambiente ma si diversificano per la conchiglia larvale e l'area geografica. Sono specie sorelle e criptiche.



Se usassimo il concetto biologico di specie potrei proteggere la popolazione A1 della specie A perché mi sembra più “robusta” (migliore garanzia di riuscita) oppure la A3 perché mi sembra più minacciata.



Se usassimo il concetto filogenetico di specie, dovrei proteggere tutte e tre le entità (specie) perché altrimenti perdo diversità.

Bisogna, allora, decidere:

1 – quale concetto di specie è, inizialmente, più comodo (utilizzabile ?).

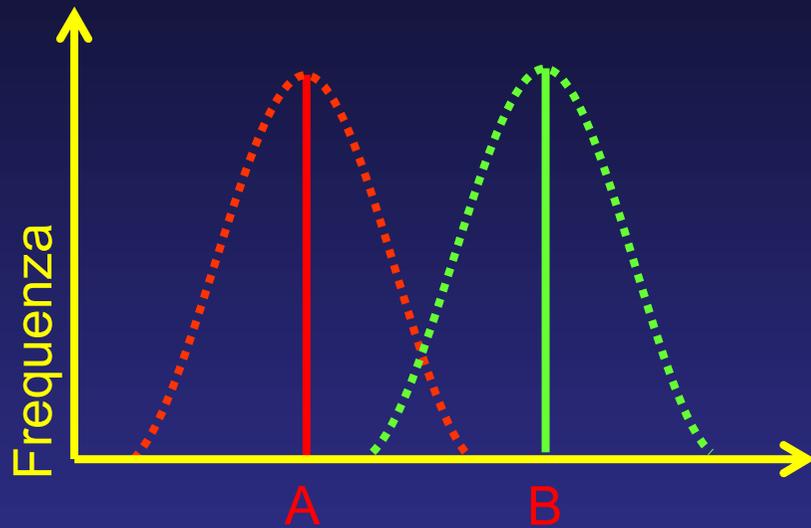
2 – come utilizzarlo (rigidamente, elasticamente ecc.).

3 – a che livello lavorare (specie, sottospecie ecc.).

Concetto morfologico di specie – 1. Gruppo di individui che sono distinti per uno o più caratteri morfologici da altri gruppi di specie.
2. La più piccola popolazione naturale permanentemente separata dalle altre da una precisa discontinuità nella serie di biotipi.
È un concetto molto **comodo** per il quale è fondamentale la **preparazione** e la **competenza** del tassonomo.



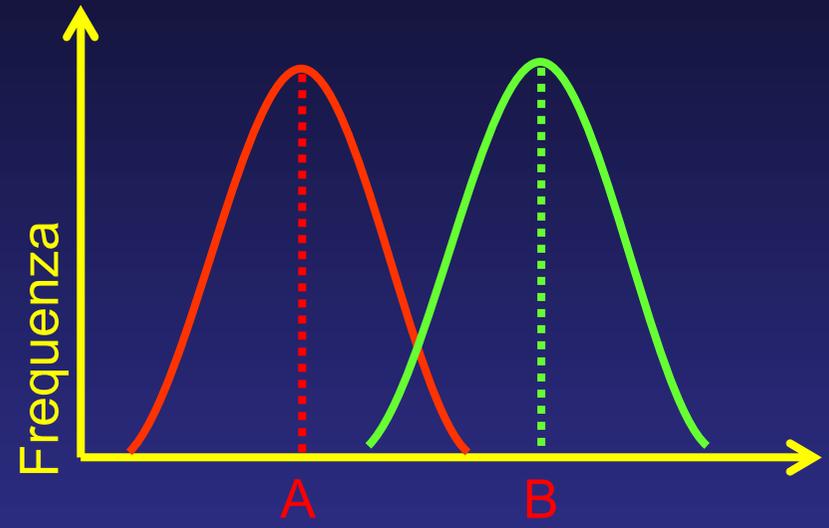
Il paratassonomo prende in considerazione solamente gli aspetti tipologici focali



Tratto fenotipico



Il tassonomo deve essere in grado di valutare anche i tratti popolazionistici focali



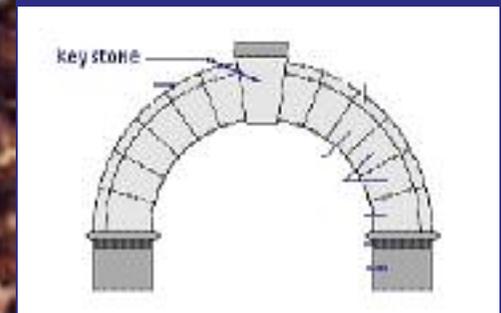
Tratto fenotipico



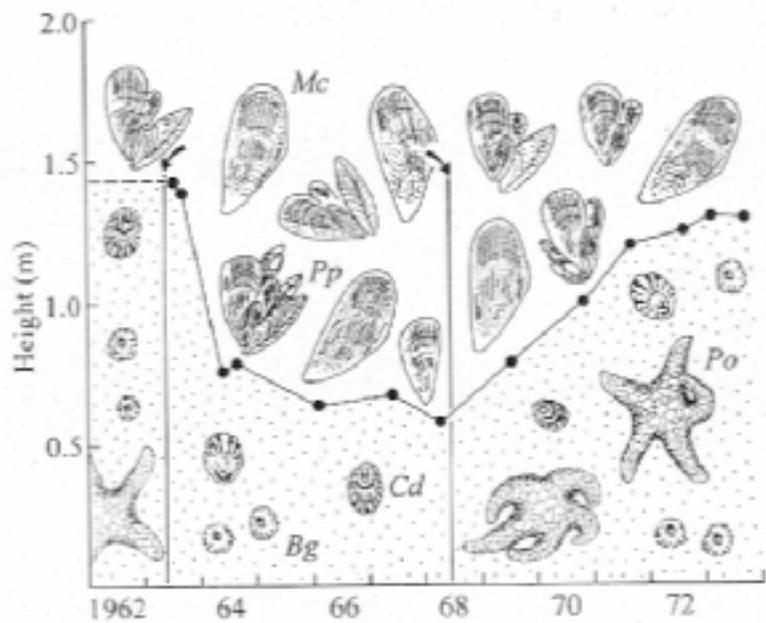
Le specie *keystone*

Il concetto di specie *keystone* fu elaborato originariamente da Paine per un echinoderma delle coste del Pacifico settentrionale, *Pisaster ochraceus*.

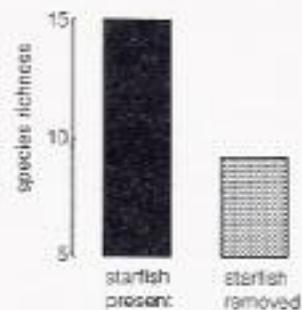
Secondo Paine, una specie *keystone* è un carnivoro la cui attività di predazione è cruciale nel determinare la composizione in specie ed il funzionamento della comunità, riducendo o eliminando la monopolizzazione di una risorsa da parte di una preda avente capacità competitive superiori a quelle di altre specie.



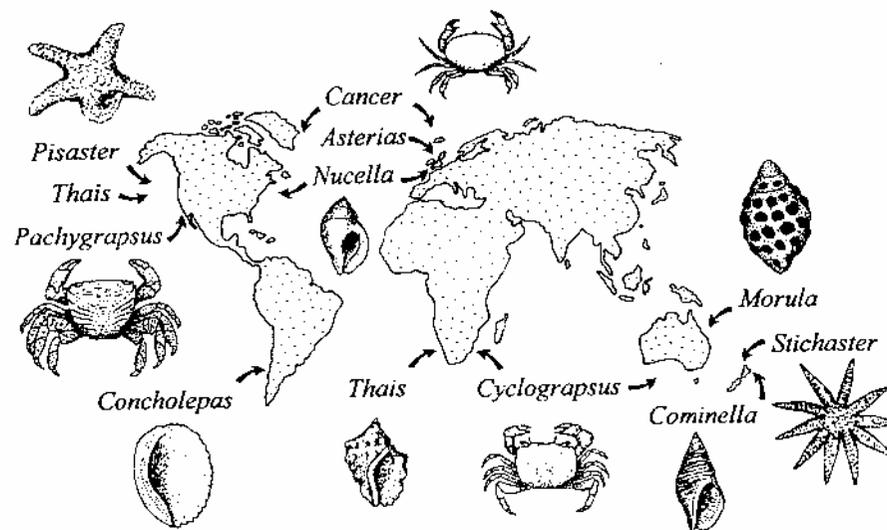




Pisaster, USA



Stichaster, New Zealand



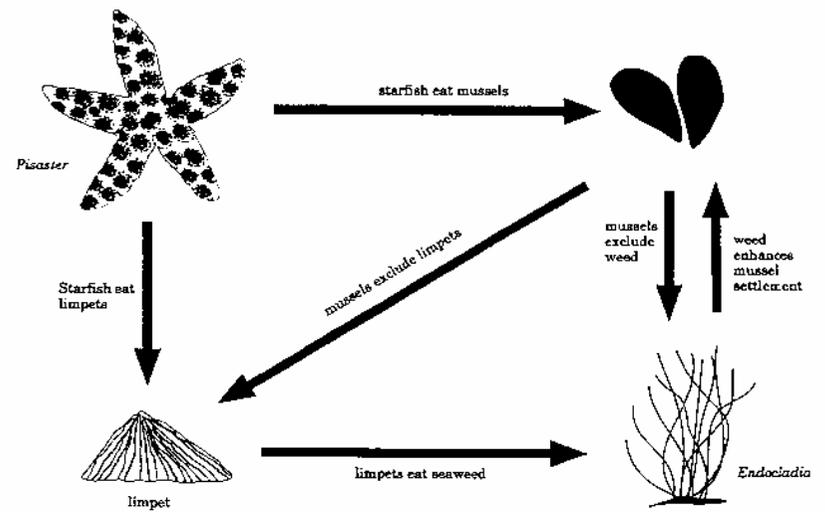
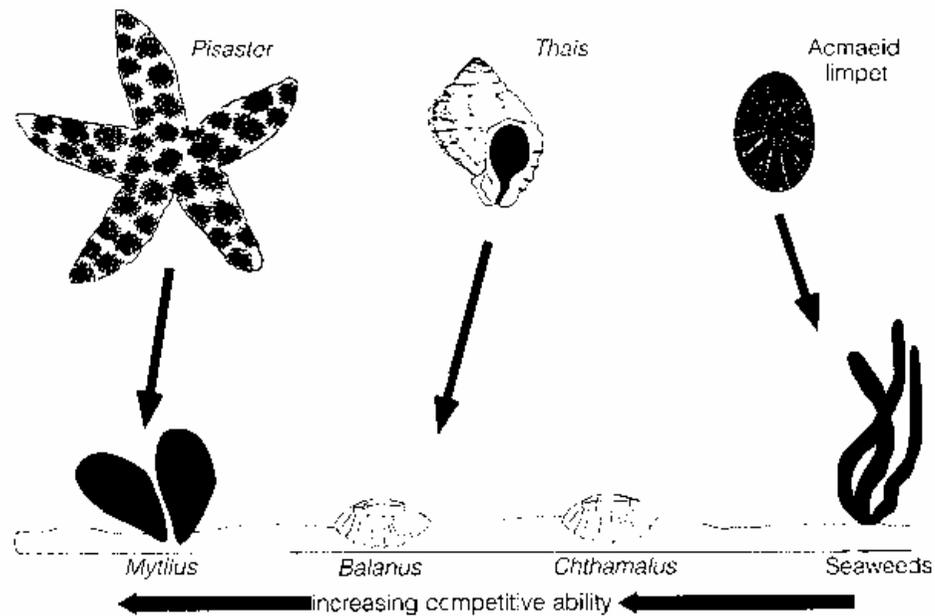
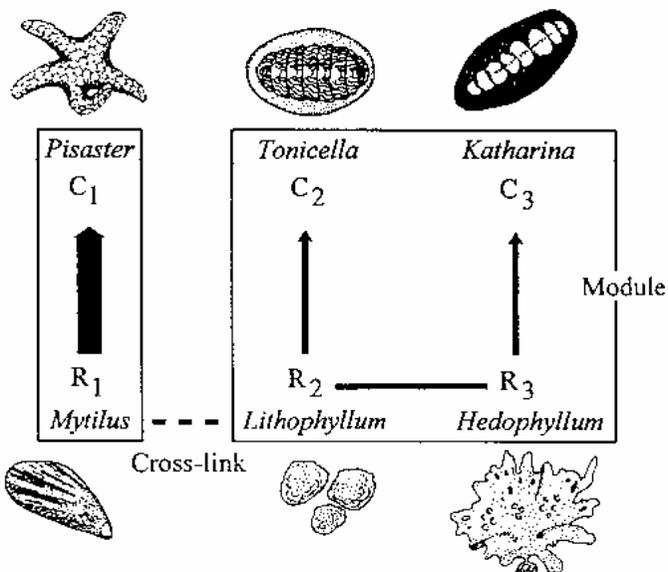


Fig. 4.2 Positive and negative interactions between midshore species in the north-east Pacific.



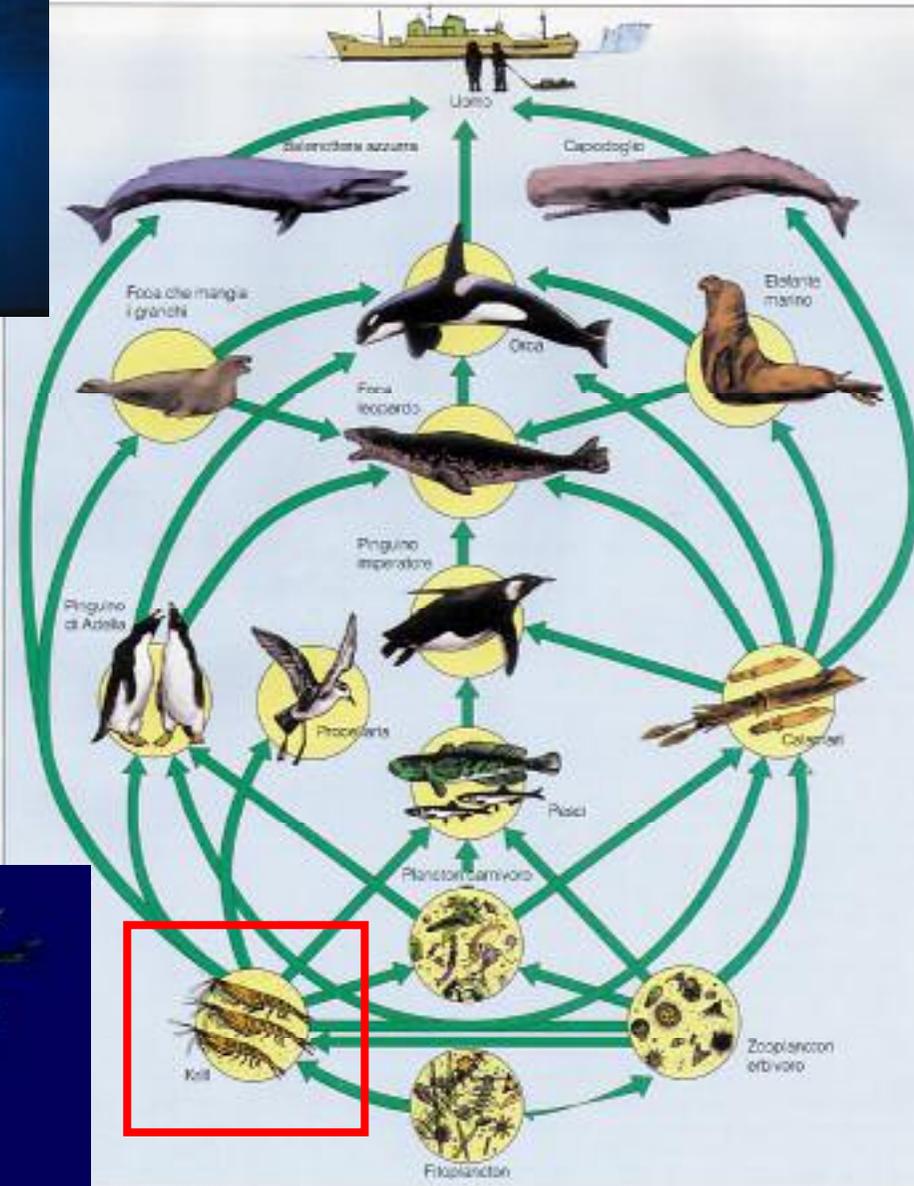
Per grandi linee, le specie *keystone* sono quelle dalle quali dipende funzionalmente la comunità locale o l'assemblaggio di specie (*assemblage*).

Questo ruolo funzionale è indipendente dal numero di individui con il quale la specie *keystone* è presente nella comunità.

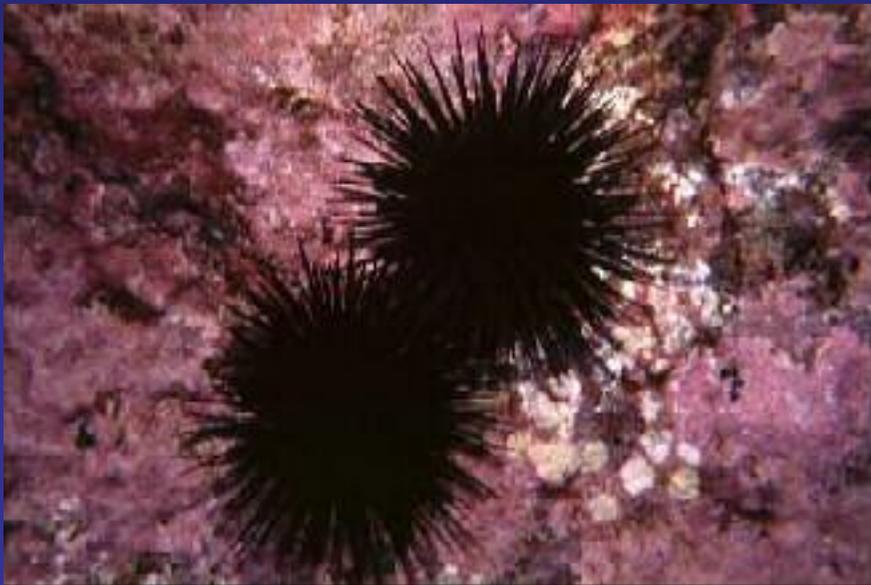
Fermo restando il concetto che ogni specie è importante per la sopravvivenza della comunità, alcune specie sono, quindi, **più importanti** ovvero sono specie la cui perdita provoca la modificazione rapida della comunità.

La specie *keystone* (letteralmente: chiave di volta) non deve essere confusa con la specie *hinge* (cardine). Un esempio di quest'ultima può essere il *krill* antartico, la cui specie più abbondante è il crostaceo *Euphausia superba*. Questa, pur non essendo al più basso livello della catena alimentare antartica, è la specie intorno alla quale ruota tutta la comunità. La sua scomparsa provocherebbe l'allontanamento, se non l'estinzione, di molte specie di mammiferi marini ed un collasso dell'intera comunità.





In Mediterraneo esistono sia specie *keystone-depressor*, come l'uomo o i ricci di mare (*Paracentrotus lividus*), che determinano una diminuzione della diversità, sia specie *keystone-enhancer*, come la stella di mare *Marthasterias glacialis*, che determinano un aumento della biodiversità (mangiando i ricci).
I primi non andrebbero protetti a meno del rischio di estinzione, i secondi, invece, andrebbero protetti.



Le altre specie chiave

Dopo aver allargato il concetto di specie keystone a tutte quelle che hanno grandi effetti sulla struttura e sul funzionamento della comunità, non proporzionati alla loro abbondanza, i biologi della conservazione hanno cercato di categorizzare anche altri tipi di specie (detti *key-species*) che hanno effetti più sulla struttura dell'habitat (all'anglosassone) che sulla comunità. Queste specie sono funzionalmente classificate come *habitat formers* e *habitat engineers*.



Gli habitat formers (costruttori di habitat) sono tutte quelle specie che costruiscono un dato habitat (all'anglosassone) e che forniscono risorse aggiuntive come il rifugio (dalla predazione) o il riparo (dai fattori ambientali). Il presupposto è semplice: in molti casi il vero habitat di una specie non è dato dal substrato ma dalla principale specie vegetale (più raramente animale) che occupa quel substrato.

Huston li definisce come *structural species* (specie strutturanti), alle quali si associano le *interstitial species* (specie interstiziali).



Tutti i vegetali (soprattutto le macrofite) sono *habitat formers*. In ambiente marino, i vermetidi, i madreporari, molti policheti serpuloidei, le alghe e le fanerogame possono essere considerati degli *habitat formers*.



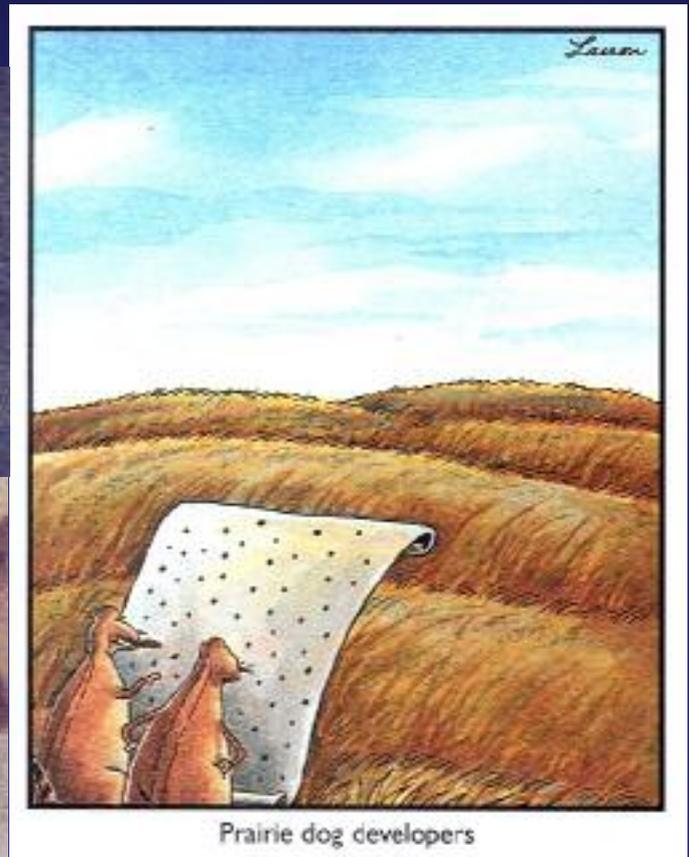
Gli habitat engineers (traduzione libera: modificatori di habitat) sono specie che per la loro struttura e la loro morfologia o con il loro comportamento aumentano la complessità dell'habitat.

Ne esistono di due tipi:

a - i modificatori autogeni, la cui morfologia causa un cambiamento strutturale locale. È la loro stessa presenza a cambiare la struttura dell'habitat. Sono specie sessili (madreporari, ostriche, mitili, vermetidi).

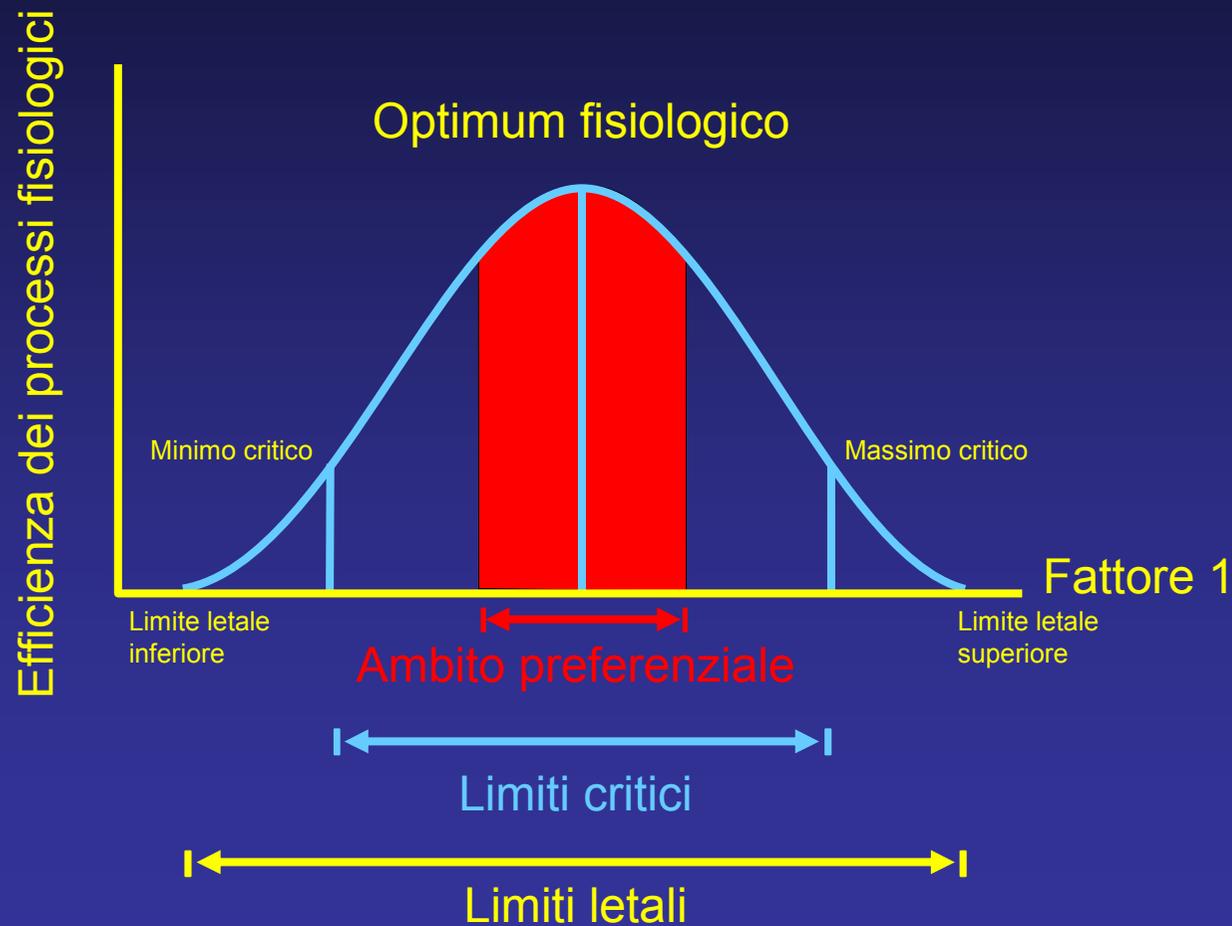
b - i modificatori allogeni, il cui comportamento provoca un cambiamento di stato nella struttura dell'habitat. Sono specie vagili o sedentarie (alcuni pesci, alcuni crostacei decapodi, il cane della prateria).

Nell'ambiente marino mediterraneo gli *habitat engineers* sono i molluschi vermetidi o la *Posidonia oceanica*. I primi trasformano la piattaforma rocciosa della frangia infralitorale superiore in un ambiente complesso; la seconda modifica i substrati sabbiosi in un ambiente a tre dimensioni, con la formazione della *matte*.



Le specie indicatrici

In un senso molto ampio del termine, qualsiasi specie “indica” o “descrive” un particolare insieme di condizioni ambientali (o fattori) che *fittano* (orribile inglesismo) al meglio con le caratteristiche biologiche della specie stessa.



Il ruolo delle specie indicatrici nella conservazione della natura è soprattutto legato alla possibilità di indicare i livelli di disturbo o di cambiamento della comunità rispetto ad aree non soggette alla protezione. In Ecologia, comunque, l'applicazione più frequente resta quella di indicare un "inquinamento".



Inquinamento – Si riferisce ad ogni tipo di cambiamento biologico (a livello di cellula, tessuto, organismo, popolazione, comunità, ambiente), fisico o chimico indotto da sostanze aliene introdotte nell'ambiente naturale, oppure dovuto ad uno squilibrio delle sostanze chimiche già presenti in esso (tipica la variazione del rapporto C:H:N).

La difficoltà del biomonitoraggio



1. specie sentinella, che vengono introdotte in un ambiente come «sistemi di avvertimento precoce» o per determinare l'effetto di un inquinamento (il canarino dei minatori, le api).
2. **specie rivelatrici**, viventi naturalmente in un'area, mostrano una risposta misurabile ai cambiamenti ambientali.
3. **specie sfruttatrici**, la cui presenza indica un disturbo e che possono diventare abbondanti perché i loro competitori sono stati eliminati. Sono *taxa* «inquinamento-tolleranti» che non necessariamente ricadono nel concetto di specie a larga valenza.
4. specie accumulatrici, che raccolgono ed accumulano sostanze chimiche dall'ambiente in quantità misurabili.
5. specie «biosaggio», che vengono usate nei test di laboratorio per determinare gli inquinamenti o calcolare i livelli di tossicità delle sostanze.

Le specie candidate a diventare «indicatori» devono rispondere ad alcuni requisiti:

1. avere un'ampia distribuzione geografica o ecologica per comprendere andamenti di dati provenienti da diverse situazioni.
2. un areale ristretto può essere utile se la fonte di variazione è vicina. Le specie migratorie non sono utilizzabili.
3. la sua presenza in un'area importante (ad esempio una riserva) può servire come sorgente di informazioni utili sull'area stessa.
4. facilità e disponibilità di fattori definiti, sia meristici che biologici.
5. possibilità di usare la specie come “sonda” di un particolare aspetto dell'ambiente o fenomeno.
6. facilità di trovare ed identificare la specie, anche da parte di non-specialisti.

Per finire, va ricordato:

- Che cosa si sta monitorando e perché ?
- La selezione di indicatori dipende dalla risposta o dalla formulazione di specifiche domande che è necessario siano fatte prima del monitoraggio.
- Molti indicatori saranno specifici di dati ecosistemi così che categorie ampie (ad esempio, insetti, molluschi ecc.) di indicatori possono essere utilizzati per differenti ecosistemi.
- Da queste ultime specie si possono inferire informazioni anche se non direttamente provenienti dall'ambiente studiato.

Spesso gli studi di valutazione preliminari all'istituzione di un'area protetta prevedono l'uso di specie (o di gruppi) indicatrici. Queste vengono scelte sulla base di tre approcci:

1 - specie che sono di interesse commerciale, in modo da poter seguire l'evoluzione delle loro popolazioni tra prima e dopo l'istituzione dell'area protetta;

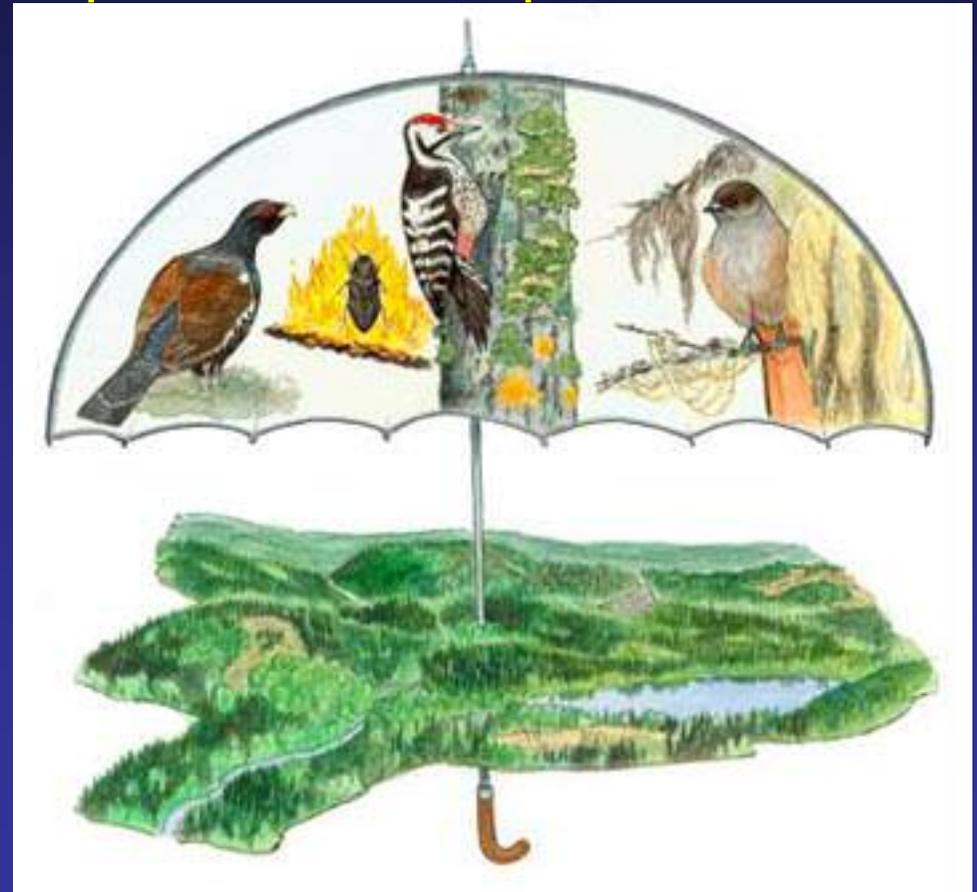
2 - specie che possono descrivere cambiamenti biologici dipendenti dalla protezione (effetto riserva);

3 - specie "surrogato", ovvero taxa il cui comportamento può descrivere quello dell'intera comunità. Si opera un riduzionismo costitutivo nello studio dell'evoluzione dei popolamenti in seguito all'istituzione dell'area protetta.

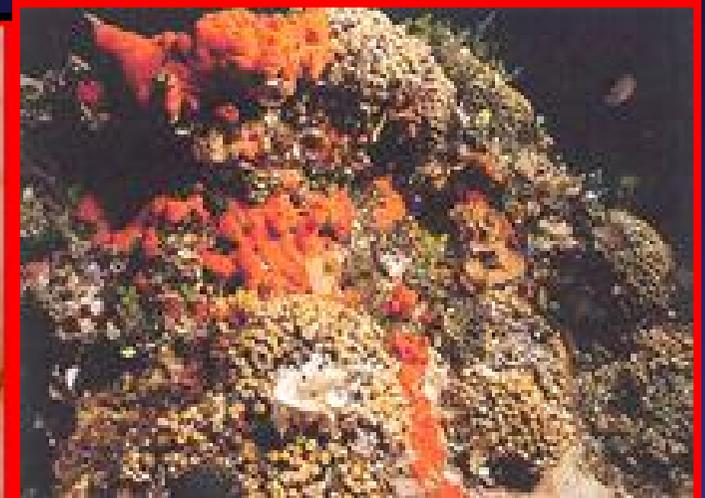
Le specie ombrello

Le **specie ombrello**, o specie «notabili» (nel senso estetico e dimensionale del termine), sono caratteristiche di una comunità (cioè trovate con una frequenza elevata nella stessa comunità, indipendentemente dalla loro abbondanza, anche per un tempo medio o breve), la cui salvaguardia può assicurare protezione anche a specie meno notevoli o meno conosciute che fanno parte della stessa comunità o dello stesso paesaggio.

Utilizzando le specie ombrello si innesca una sorta di “cascata virtuosa” di protezione che parte dalla specie per finire al paesaggio che essa occupa.



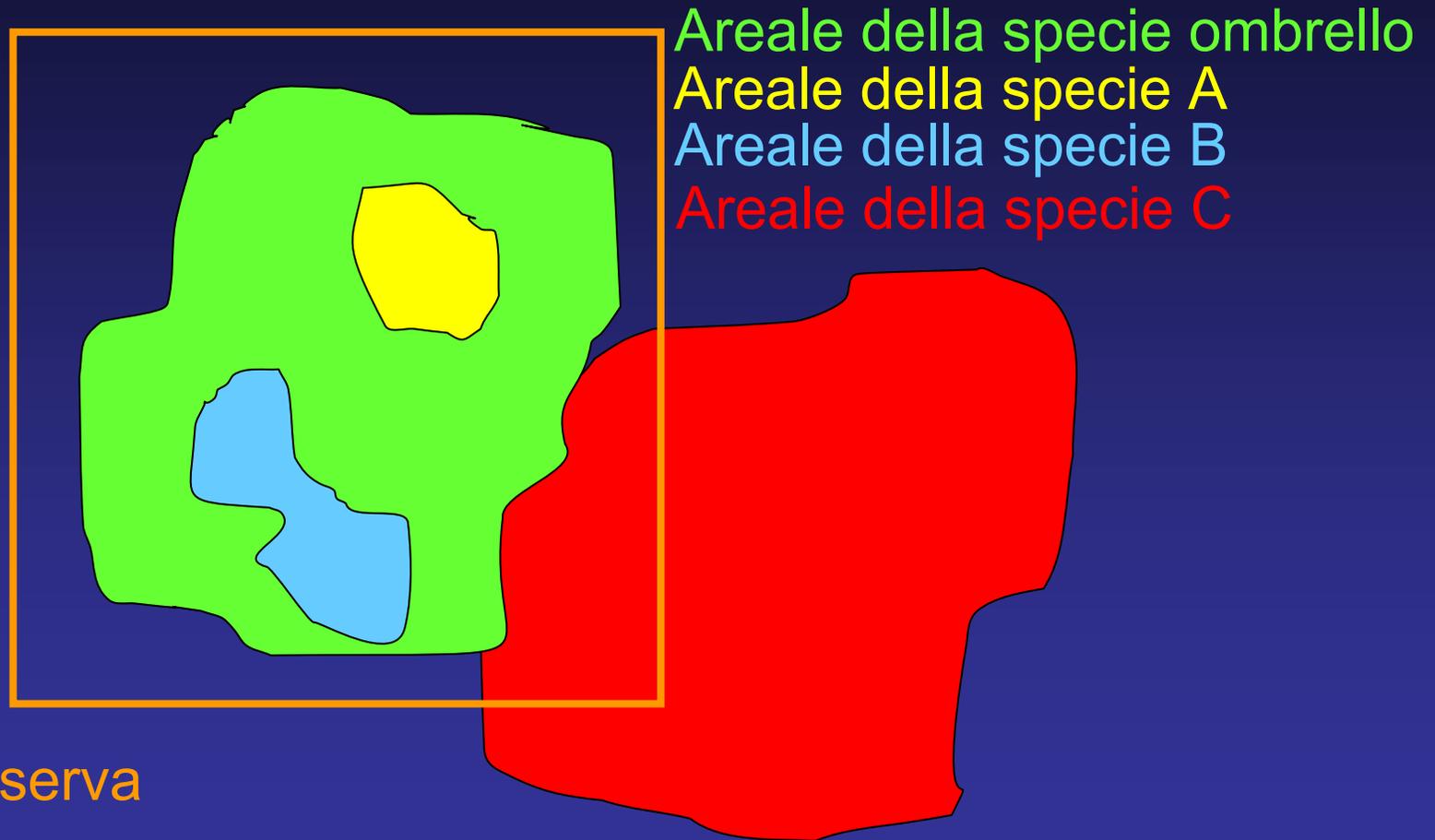
Un ruolo misconosciuto ma importante lo posseggono anche gli **onicofori** delle foreste tropicali e delle grotte, per la maggior parte nelle liste rosse della IUCN e soggetti a severi programmi di protezione ovunque.



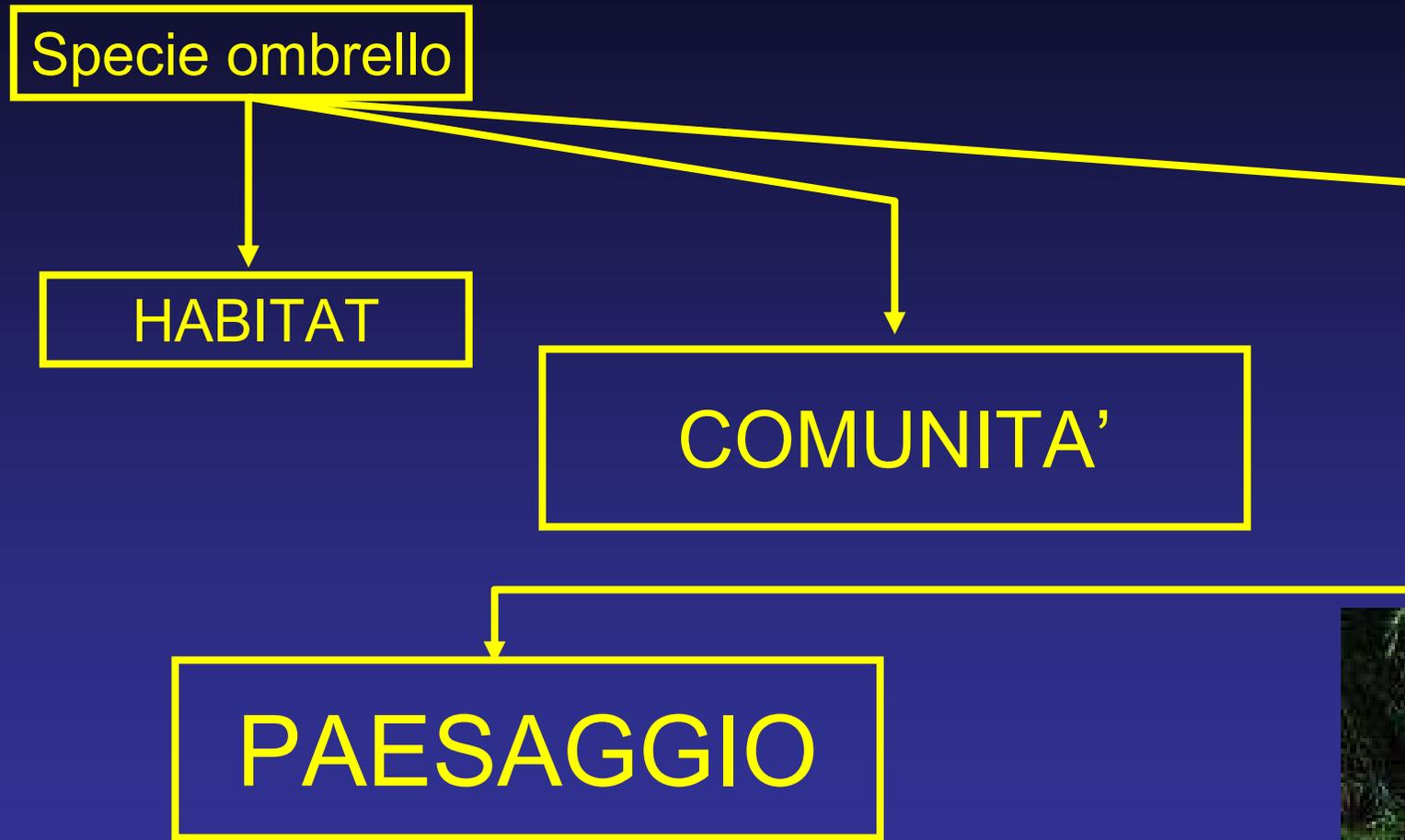
Un esempio per l'ambiente marino sono i datteri di mare (*Lithophaga lithophaga*) la cui protezione comporta la salvaguardia dell'intera comunità delle falesie calcaree.



È importante definire l'ampiezza ed il tipo di habitat di ogni specie ombrello. Se questo non fosse abbastanza ampio, la specie non funzionerebbe come ombrello.



Spesso specie-ombrello e specie-bandiera coincidono.



Le specie bandiera

Le **specie bandiera** sono quelle che aiutano nell'opera di conservazione attirando l'interesse e la simpatia della gente. Sono, in pratica, delle specie «carismatiche» cioè capaci di coinvolgere la **biofilia**. I **colori** hanno la loro importanza nella scelta delle specie bandiera.

Nella “vecchia” concezione di conservazione della natura, il concetto di specie bandiera non era stato evoluto anche se era utilizzato in maniera inconscia.

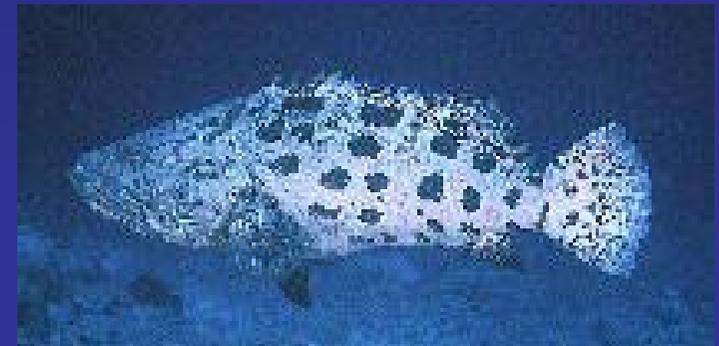
Purtroppo in questa “vecchia” conservazione, l'ambiente naturale non era tenuto in considerazione, arrivando all'assurdo che alcuni rapaci sono protetti anche se il loro ambiente è scomparso.

Tipico esempio di conservazione indipendente (o priva) dai **sistemi di supporto** alla vita.



Per essere considerati come *bandiera*, i gruppi animali devono possedere queste caratteristiche:

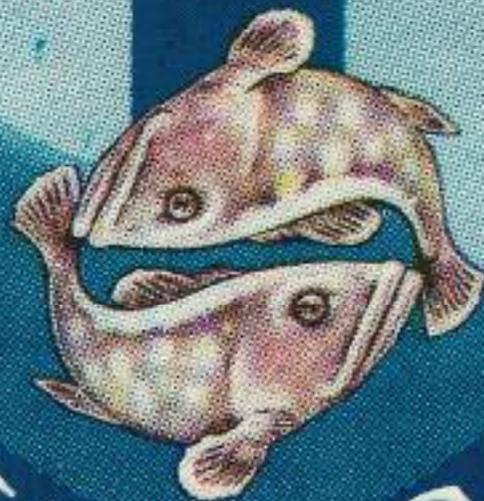
1. La tassonomia deve essere ben conosciuta, con molte specie facili da riconoscere. Se questo è possibile senza dover raccogliere l'organismo, è un vantaggio per la conservazione.



2. Devono riscuotere, o poter riscuotere, la simpatia del pubblico, sia basata su un valore estetico che su un valore di comodità, o meglio su entrambi. Pochi gruppi sono «carismatici» come i mammiferi e gli uccelli. Molti possono essere usati come *emblem* *locali* o come *blasoni*.



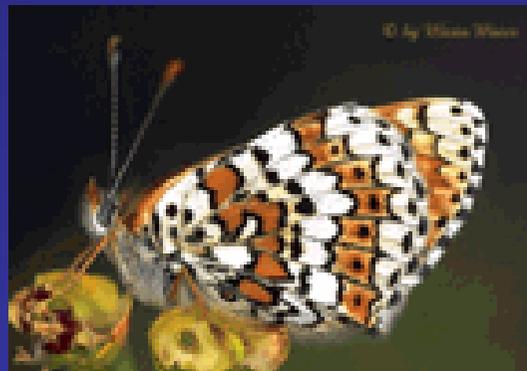
Riserva Marina



USTICA



3. Il gruppo-bandiera deve essere relativamente diversificato ed ampiamente distribuito ma deve anche presentare specie localizzate o, meglio, **endemiche** che possono essere usate anche per il monitoraggio della salute della comunità.



4. Devono frequentare un'ampia gamma di ambienti differenti ma nello stesso tempo avere specie "specialiste" che rispondono in maniera puntiforme e prevedibile alle variazioni dell'ambiente.



Le specie vulnerabili

Sono quelle specie che sono a rischio di estinzione per

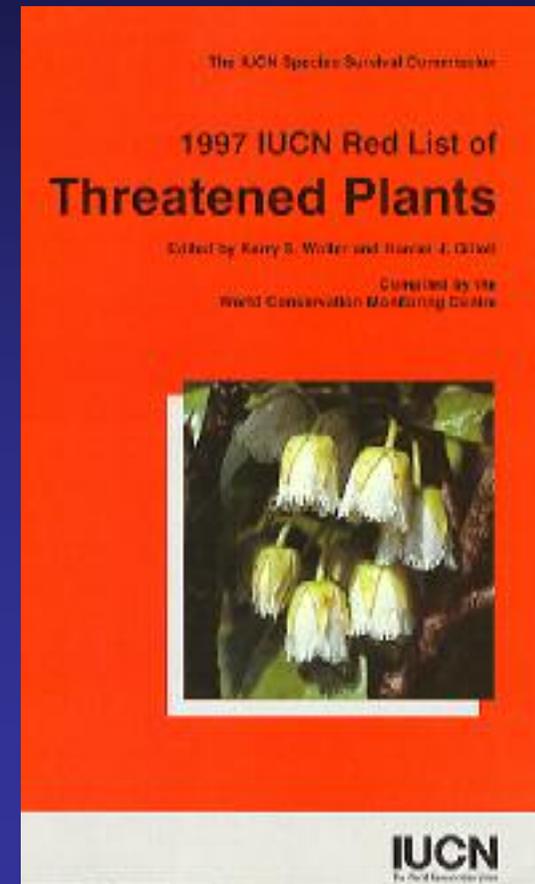
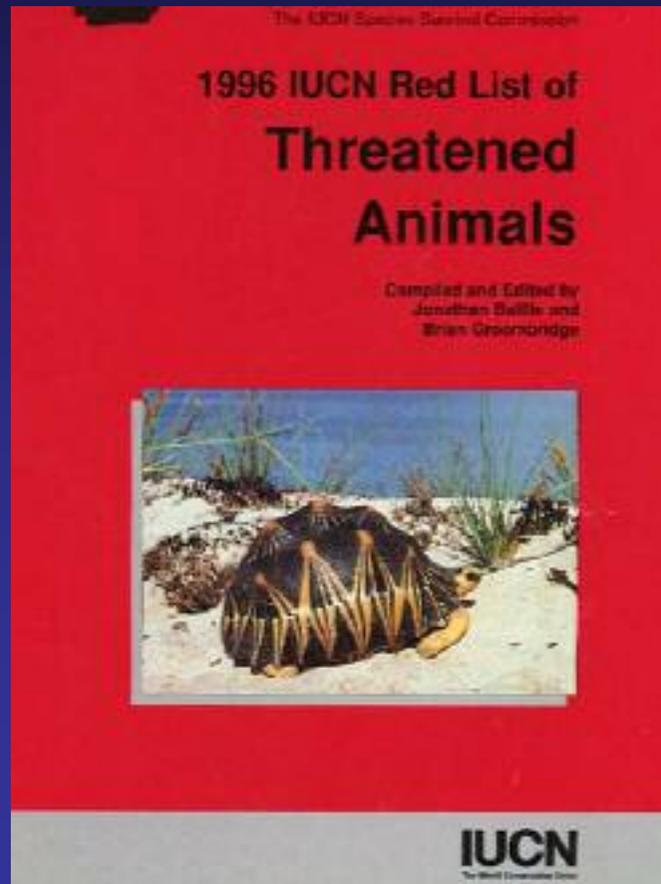
1 - **rarietà geografica** (la specie vive solamente in un preciso sito localizzato e solo quello: è il vero endemismo);

2 - **rarietà numerica** (la specie vive in un habitat ampiamente distribuito ma sempre in numeri esigui, con basse densità di popolazione);

3 - **scarsa fecondità** o impoverimento genetico.

Nei primi due casi è estremamente importante la protezione dell'habitat mentre, nel secondo caso, è la specie ad aver maggiore necessità di protezione.

A questi concetti si ricollegano le definizioni dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) che pubblica la “Red list of threatened animals” e la “Red list of threatened plants”.



In queste due guide alla conservazione, le specie vengono suddivise in alcune categorie che dipendono da descrittori ben precisi:

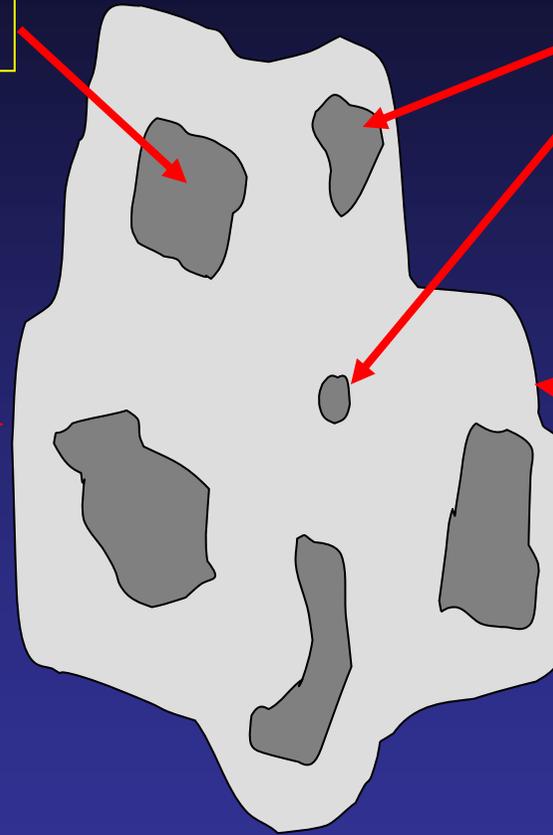
1. la **popolazione**, in questo caso definita sia come numero totale di individui di un *taxon*, che come **quantità di individui maturi**;
2. il **tempo di generazione**, definito come l'età media dei riproduttori in una popolazione e non come il tempo della prima riproduzione;
3. l'**areale** (o *range*), diviso in *estensione*, cioè l'area totale nella quale la specie è presente, ed *area*, l'area effettiva occupata all'interno dell'estensione;
4. la **località**, cioè l'area nella quale è presente una popolazione che un singolo evento catastrofico può portare alla scomparsa.

Singola popolazione

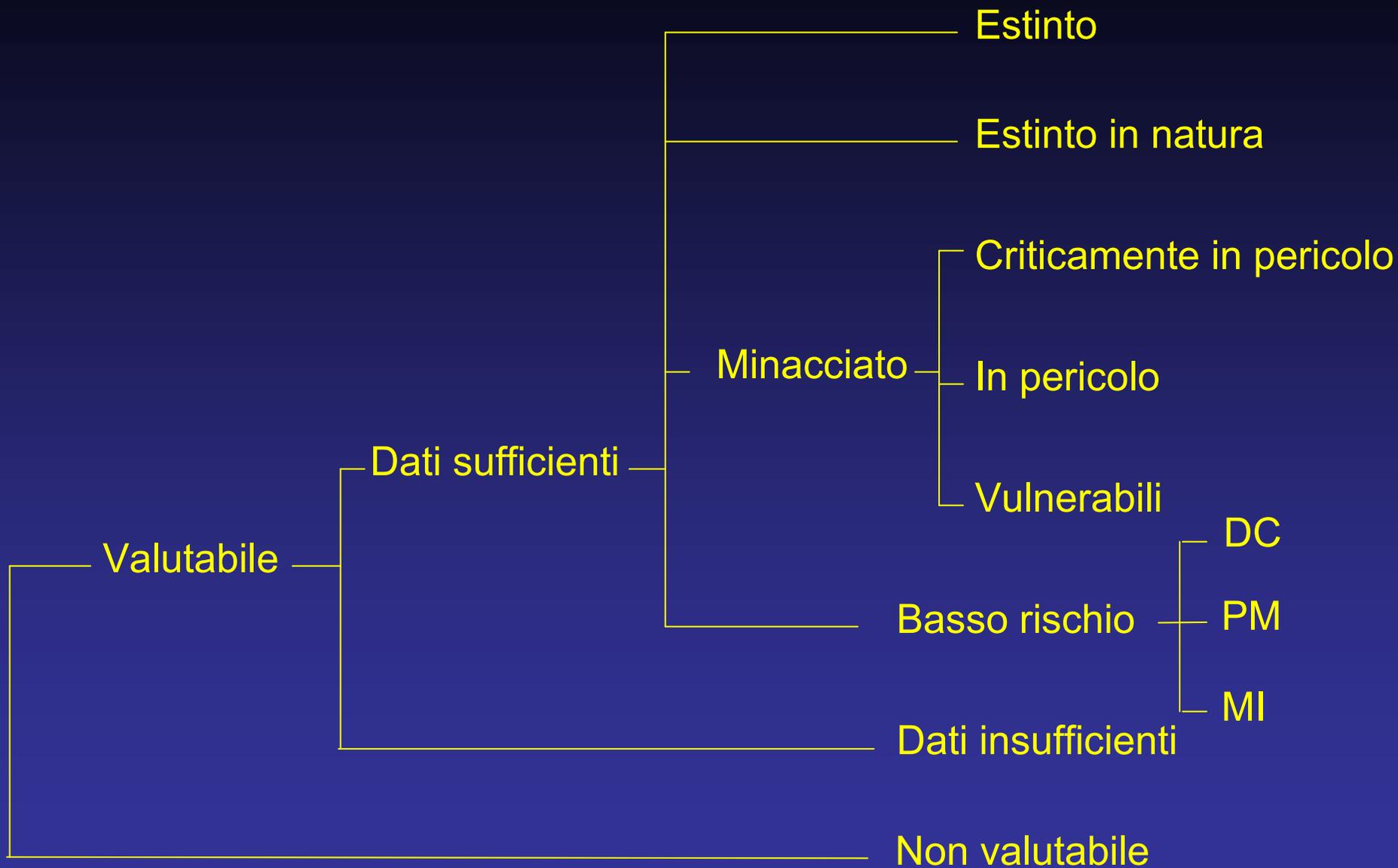
Località

Specie

Areale



L'areale è, di fatto, la porzione geografica dell'habitat.



Sulla base di queste definizioni, le specie minacciate o a rischio di estinzione sono classificate in 8 categorie:

1) **Specie estinte**. Un *taxon* è da considerarsi estinto quando la sua presenza in natura non è segnalata da almeno 50 anni;

2) **Specie estinte in natura**. Quando la loro sopravvivenza è relegata negli orti botanici, acquari o gli individui fanno parte di popolazioni rinaturalizzate.



From left to right
Kauai O'O Extinct, Kauai Akialoa Extinct, O'u Extinct,
Kauai Nukupu'u Extinct, Pualohi less than 200 remain, Kamao Extinct

www.coahumuseum.org

Una specie può essere **ecologicamente estinta** quando la sua sopravvivenza non è più garantita dal basso numero di esemplari ancora viventi in natura. È una categoria tra (1) e (2).

■ species range

■ protected area where species occurs

■ protected area of sufficient size to conserve a minimum of 50+ breeding adults

■ areas where substantial uncertainty still exists regarding the presence or absence of low density populations



Mace and Lande's Criteria for Threatened Species

| <i>Population Trait</i> | <i>Critical</i> | <i>Endangered</i> | <i>Vulnerable</i> |
|-------------------------|--|---|--|
| Observed decline | 80% in 10 years or 3 generations | 50% in 10 years or 3 generations | 20% in 10 years or 3 generations |
| Geographical range | < 100 km ² single location | < 5000 km ² < 5 locations | < 20,000 km ² < 10 locations |
| Total population | $N < 250$ $N_s < 50$ | $N < 2,500$ $N_s < 250$ | $N < 10,000$ $N_s < 1000$ |
| Projected decline | > 25% in 3 years or 1 generation | > 20% in 5 years or 2 generations | > 20% in 10 years or 3 generations |
| Extinction probability | > 50% in 10 years or 3 generations | > 20% in 20 years or 5 generations | > 10% in 100 years |

Note: N_s refers to the sizes of subpopulations that are found in different parts of the total range occupied by the species.



3) **Specie criticamente in pericolo.** Questa condizione si verifica quando il *taxon* è ad alto rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro secondo queste possibilità:

- a – il declino osservato della popolazione nelle ultime tre generazioni o 10 anni è stato pari o superiore all'80%;
- b – il declino previsto è superiore al 25% in una generazione o nei 3 anni successivi;
- c - la popolazione è ridotta in una singola località o l'areale è meno ampio di 100 km²;
- d – il numero totale di esemplari è inferiore a 250;
- e – la popolazione è ristretta a meno di 50 individui maturi;
- f – la probabilità di estinzione è superiore al 50% nelle prossime 3 generazioni o in 10 anni.



4) **Specie in pericolo.** Un *taxon* è in pericolo quando corre il rischio di estinguersi in natura nel prossimo futuro sulla base di:

- a – il declino osservato della popolazione è stato del 50% in 3 generazioni o negli ultimi 10 anni;
- b – il declino previsto è superiore al 20% in 5 anni o due generazioni;
- c - le popolazioni sono severamente frammentate (in meno di 5 località) o l'areale è meno ampio di 5000 km²;
- c – gli esemplari totali sono meno di 2500;
- d – gli adulti maturi sono meno di 250;
- e – la probabilità di estinzione è superiore al 20% in 20 anni o 5 generazioni.



5) **Vulnerabili**. Le specie inserite in questa categoria sono quelle che corrono un alto rischio di estinguersi in natura nel medio futuro, stimato da:

a – il declino osservato della popolazione è stato del 20% nelle ultime tre generazioni o 10 anni;

b - il declino previsto è del 20% in 10 anni o 3 generazioni;

c – le popolazioni sono frammentate in meno di 10 località per declino o scomparsa di habitat, ridotto a meno di 20.000 km²;

d – gli esemplari totali sono meno di 10.000;

e – le popolazioni sono piccole, con meno di 1000 individui maturi;

f – la probabilità di estinzione è superiore al 10% nei prossimi 100 anni.



6) **A basso rischio**. Un *taxon* è a basso rischio quando non rientra nelle categorie precedenti. Queste specie sono divise in tre sub-categorie:

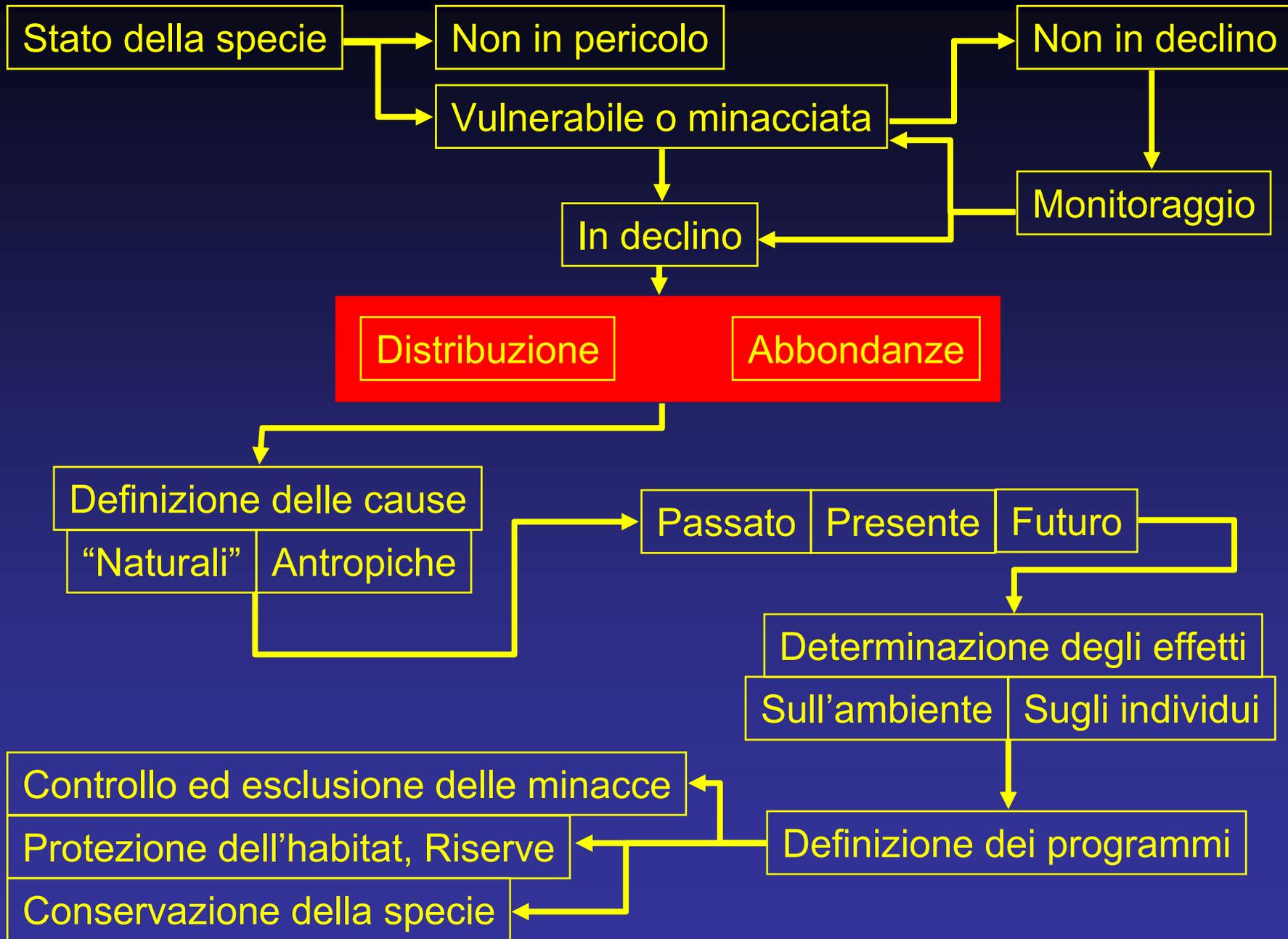
A - **Dipendenti dalla conservazione**, cioè specie la cui sopravvivenza in natura è legata a programmi specifici di protezione dell'ambiente senza i quali la specie si estinguerebbe.

B - **Prossimi alla Minaccia**, specie per le quali si può supporre un alto rischio nel prossimo futuro dovuto, ad esempio, ad opere di trasformazione del territorio o a causa di variazioni climatiche.

C - **Minore Interesse**, specie che ancora non possono essere classificate nelle categorie precedenti.

7) **Dati insufficienti.** Un *taxon* è *data deficient* quando non esiste una adeguata informazione circa la sua distribuzione e lo stato di salute in cui versano le sue popolazioni. Ciò si traduce in una mancanza di informazione circa i rischi di estinzione cui è soggetto. Le specie inserite in questa categoria possono essere state ben studiate e la loro biologia ben conosciuta, ma non si conoscono o sono insufficienti le informazioni sulle abbondanze e distribuzioni delle popolazioni.

8) **Non valutabile.** Un *taxon* rientra in questa categoria quando non risponde a nessuno dei criteri di identificazione precedentemente elencati o le conoscenze a disposizione sono assolutamente insufficienti.



Attenzione, però, al cosiddetto **paradosso iceberg**: a dedicare l'opera di protezione solamente ad una specie (la punta dell'iceberg), che sembra essere particolarmente vulnerabile o minacciata, si corre il rischio che l'estinzione proceda non controllata (la parte subacquea dell'iceberg) e che il sistema affondi per il crollo del sistema di supporto.

