

Modalità delle comunità nel tempo: SUCCESSIONE

Come l'importanza relativa delle spp varia nello spazio, così le modalità di abbondanza variano nel tempo

Una sp sarà presente soltanto dove e quando:

- è capace di raggiungere una località
- ivi esistono condizioni e risorse appropriate
- competitori e predatori non lo precludono

BILLINGS (1938), fattoria North Carolina:

- Campo abbandonato (0)
- Erigeron (1)
- Aster (2)
- brughiera (3)
- Pino nano (5-15)
- Quercia e Noce (50-150).

Una **successione ecologica** di comunità vegetali ha preceduto il ristabilirsi dell'antica foresta

SUCCESSIONE: la modalità non stagionale, direzionale e continua di colonizzazione ed estinzione su un sito da parte di popolazioni di specie

Successione degradativa

Termina quando la risorsa viene metabolizzata e mineralizzata completamente

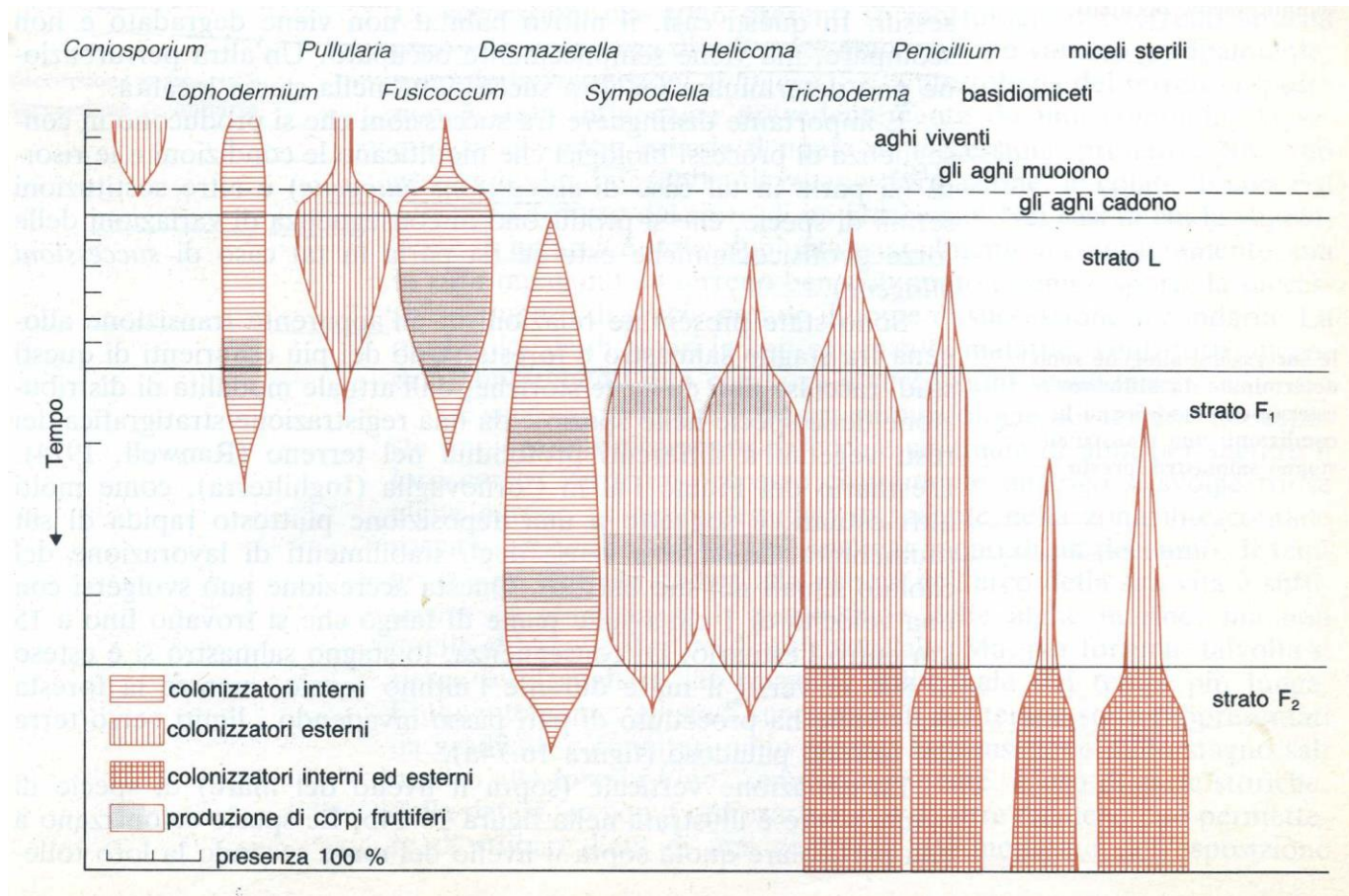
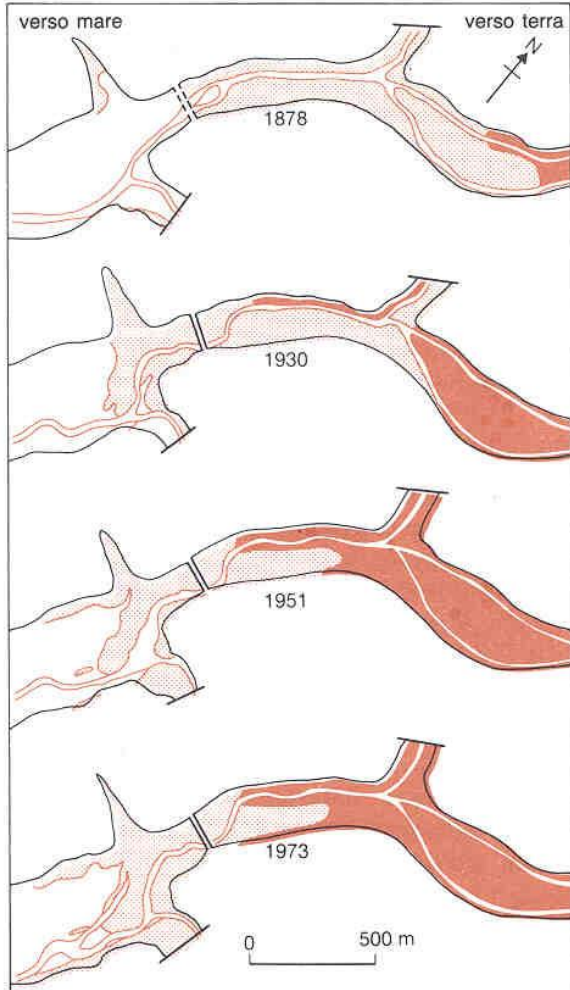


Figura 16.13. Variazioni temporali e spaziali in popolazioni fungine che colonizzano gli aghi di pino in strati della lettiera sotto una foresta di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) in Inghilterra

Successione allogena

Sostituzione seriale di specie in conseguenza di variazioni delle forze geofisicochimiche esterne



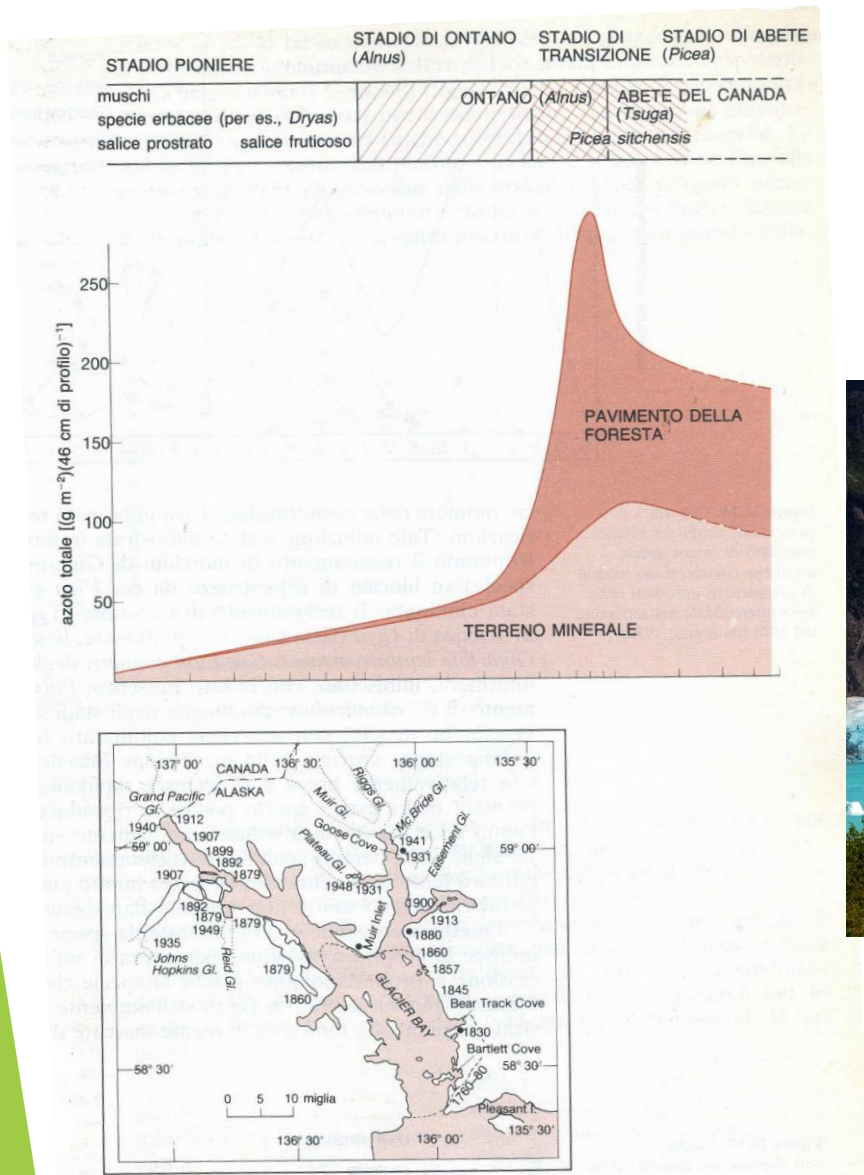
Transizione tra stagno salmastro e foresta, estuario del fiume Fal, Cornovaglia (UK)

- Deposizione rapida di silt ($> 1 \text{ cm/a}$)
- Stagno salmastro si è esteso di oltre 800 m verso il mare nell'ultimo secolo
- La foresta della valle ha proceduto di pari passo invadendo i limiti verso terra del terreno paludoso
- Le spp colonizzano secondo la loro tolleranza all'inondazione di marea
- Le spp pioniere sono *Scirpus* e *Agrestis* sulle piane di fango salmastro
- Quindi le alofite obbligate come *Puccinellia*
- Quindi foresta mista salice-ontano-querchia



Successione autogena

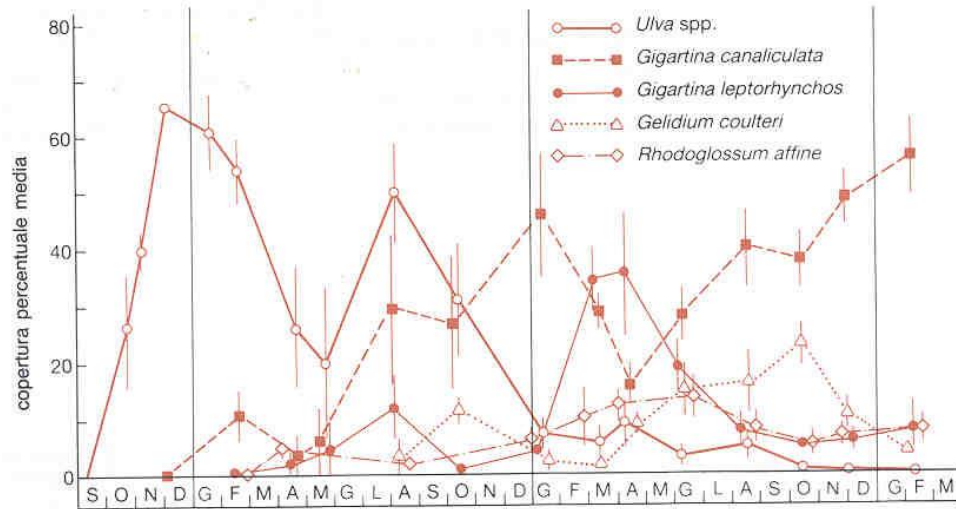
Le specie variano nella capacità di colonizzare habitat perturbati, o di persistere di fronte alla competizione, alla predazione o alle condizioni fisiche prevalenti



Es 1: successione delle piante dopo il ritiro dei ghiacciai nella Glacier Bay (Alaska)



Es 2: successione delle alghe nella zona intercotidale della California



- Perturbazione naturale: capovolgimento dei massi per opera delle onde
- Reclutamento dalle spore: ricolonizzazione delle superfici liberate
- Substrato nudo: alga verde pioniera *Ulva*
- Durante l'inverno del 1° anno si insediano alghe rosse: *Gigartina*, *Rhodoglossum* e *Gelidium*
- Dopo 2-3 anni *Gigartina* domina la comunità (90% copertura)

- Questa successione è caratterizzata da spp ciascuna delle quali inibisce la propria sostituzione per opera di altre spp.
- *Ulva* (crescita rapida e vita breve) è + suscettibile ai rigori dell'ambiente e viene pascolata dal granchio *Pachygrapsus*
- Negli spazi lasciati liberi da *Ulva* possono quindi insediarsi le alghe rosse, a crescita più lenta ma + resistenti



Es 3: successione nei campi abbandonati

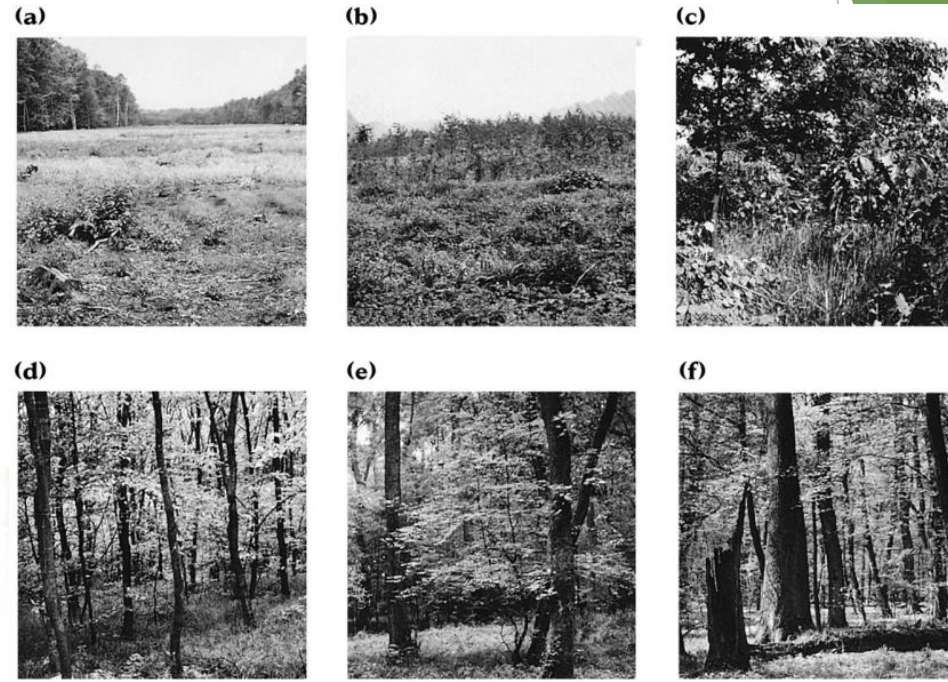
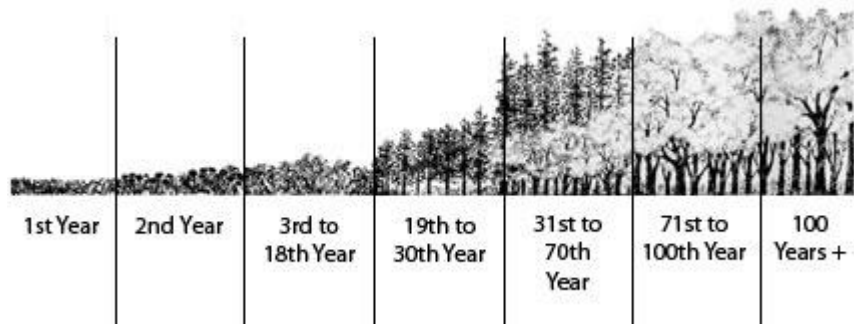
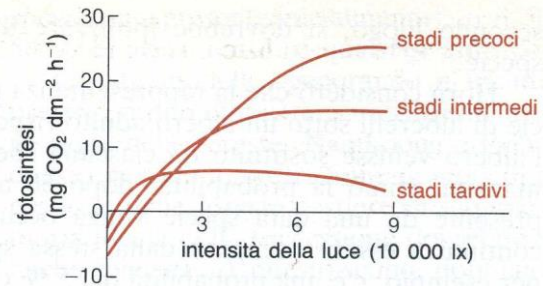
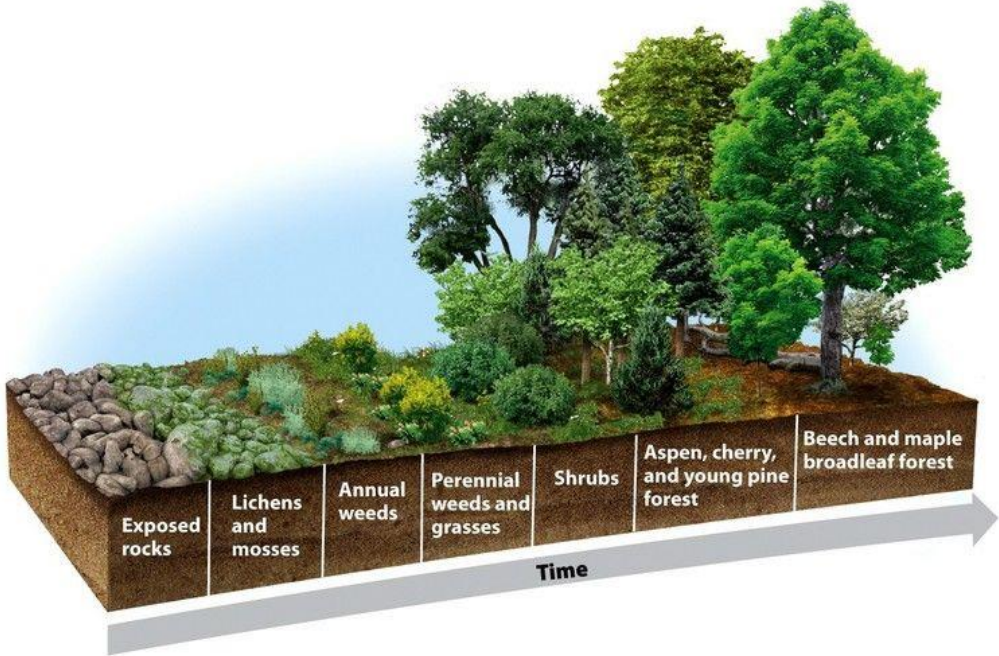


Tabella 16.2. Alcune velocità di fotosintesi ($\text{mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) rappresentative di piante in una sequenza successionale. Gli alberi degli stadi tardivi della successione sono disposti secondo la loro posizione successionale relativa.

Pianta	Velocità	Pianta	Velocità
PIANTE ANNUE ESTIVE		ALBERI DEGLI STADI PRECOCI DELLA SUCCESIONE	
<i>Abutilon theophrasti</i>	24	<i>Diospyros virginiana</i>	17
<i>Amaranthus retroflexus</i>	26	<i>Juniperus virginiana</i>	10
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	35	<i>Populus deltoides</i>	26
<i>Ambrosia trifida</i>	28	<i>Sassafras albidum</i>	11
<i>Chenopodium album</i>	18	<i>Ulmus alata</i>	15
<i>Polygonum pennsylvanicum</i>	18		
<i>Setaria faberii</i>	38		
PIANTE ANNUE INVERNALI		ALBERI DEGLI STADI TARDIVI DELLA SUCCESIONE	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	22	<i>Liriodendron tulipifera</i>	18
<i>Erigeron annuus</i>	22	<i>Quercus velutina</i>	12
<i>Erigeron canadensis</i>	20	<i>Fraxinus americana</i>	9
<i>Lactuca scariola</i>	20	<i>Quercus alba</i>	4
		<i>Quercus rubra</i>	7
		<i>Aesculus glabra</i>	8
PIANTE PERENNI ERBACEE		<i>Fagus grandifolia</i>	7
<i>Aster pilosus</i>	20	<i>Acer saccharum</i>	6

Figura 16.19. Curve di saturazione di luce per piante degli stadi successionali precoci, intermedi e tardivi





Juniperus virginiana



Acer saccharum



Fagus grandifolia

CONNELL & SLATYER: facilitazione, tolleranza e inibizione

FACILITAZIONE

- le variazioni nell'ambiente abiotico sono imposte dalla comunità in sviluppo
- l'ingresso delle spp + tardive dipende dalle spp precoci che preparano il terreno
- es: successioni primarie a seguito del ritiro di ghiacciai

TOLLERANZA

- sequenza prevedibile perché differenti spp hanno differenti strategie per sfruttare le risorse
- spp tardive tollerano bassi livelli di risorse e crescono fino alla maturità in presenza di spp precoci, finendo con l'escluderle competitivamente
- es: campi abbandonati

INIBIZIONE

- quando tutte le spp resistono all'invasione dei competitori
- le spp successive si accumulano gradualmente sostituendo le spp precoci quando queste muoiono
- es: intertidale

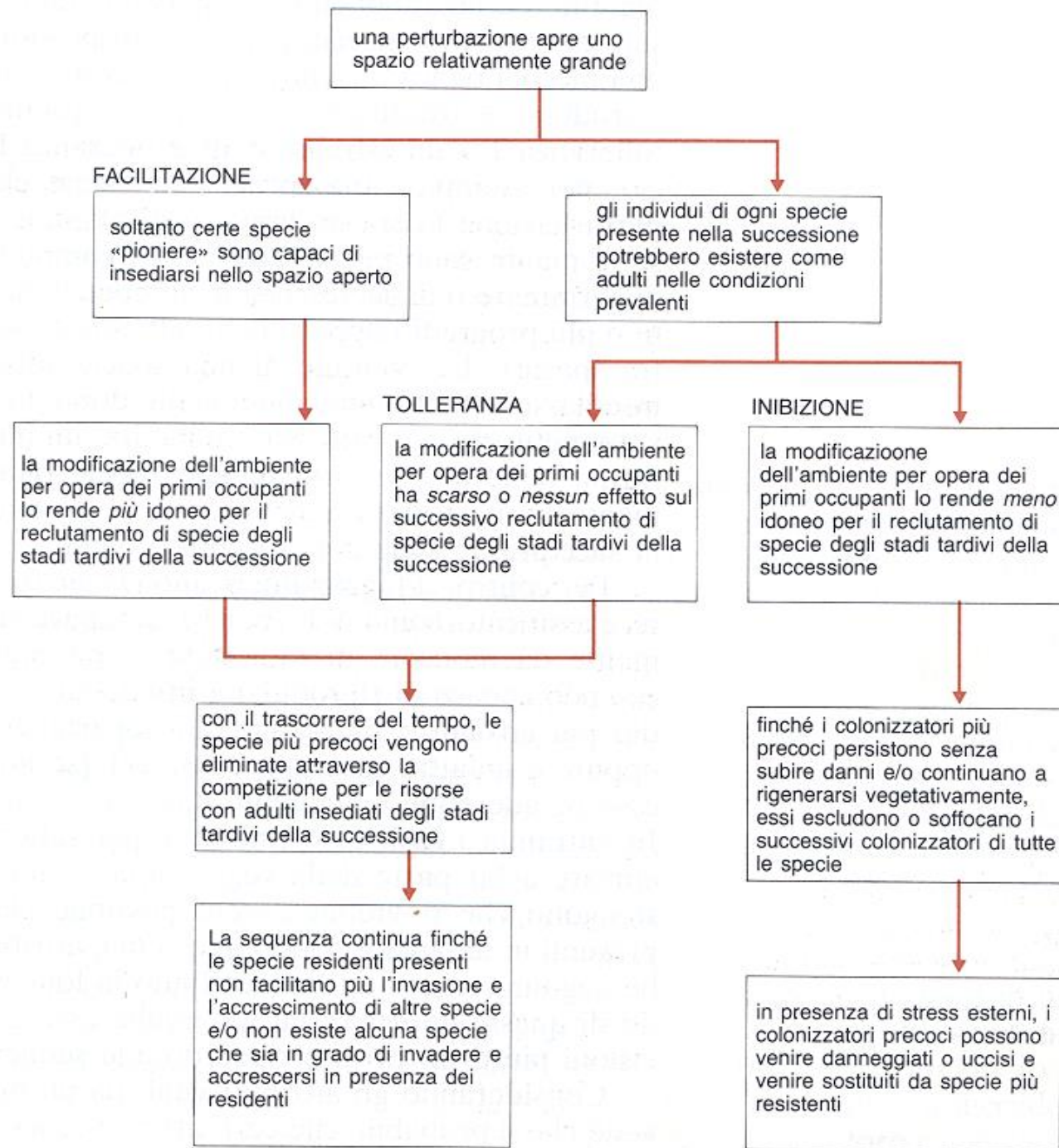
Importante differenza tra i modelli: cause di morte dei primi colonizzatori

Facilitazione & tolleranza

- competizione per le risorse (luce, nutrienti)

Inibizione

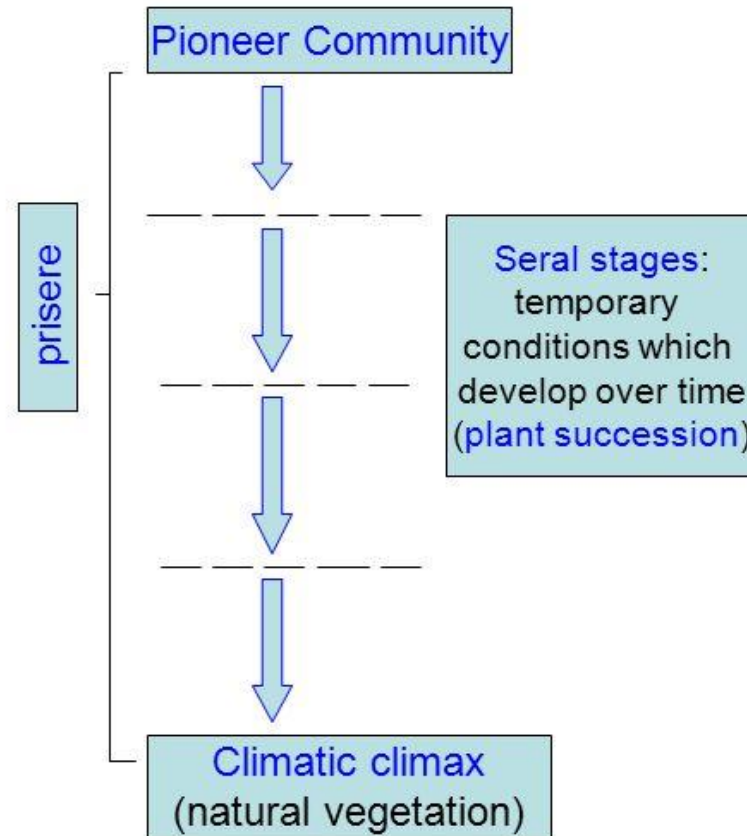
- perturbazioni locali



The MONOCLIMAX CONCEPT

- F.E. Clements (1916) said that for each climatic zone only one type of climax vegetation could evolve.
- He called this the **climatic climax vegetation**. It is now more commonly known as the **monoclimax concept**.
- This occurs when the vegetation is in harmony with the local environment.
- As seral stages develop the number of species and height of the plants increase.
- Each sere tends to be named after the **dominant species** (the largest or most numerous species).

- The Monoclimax Concept



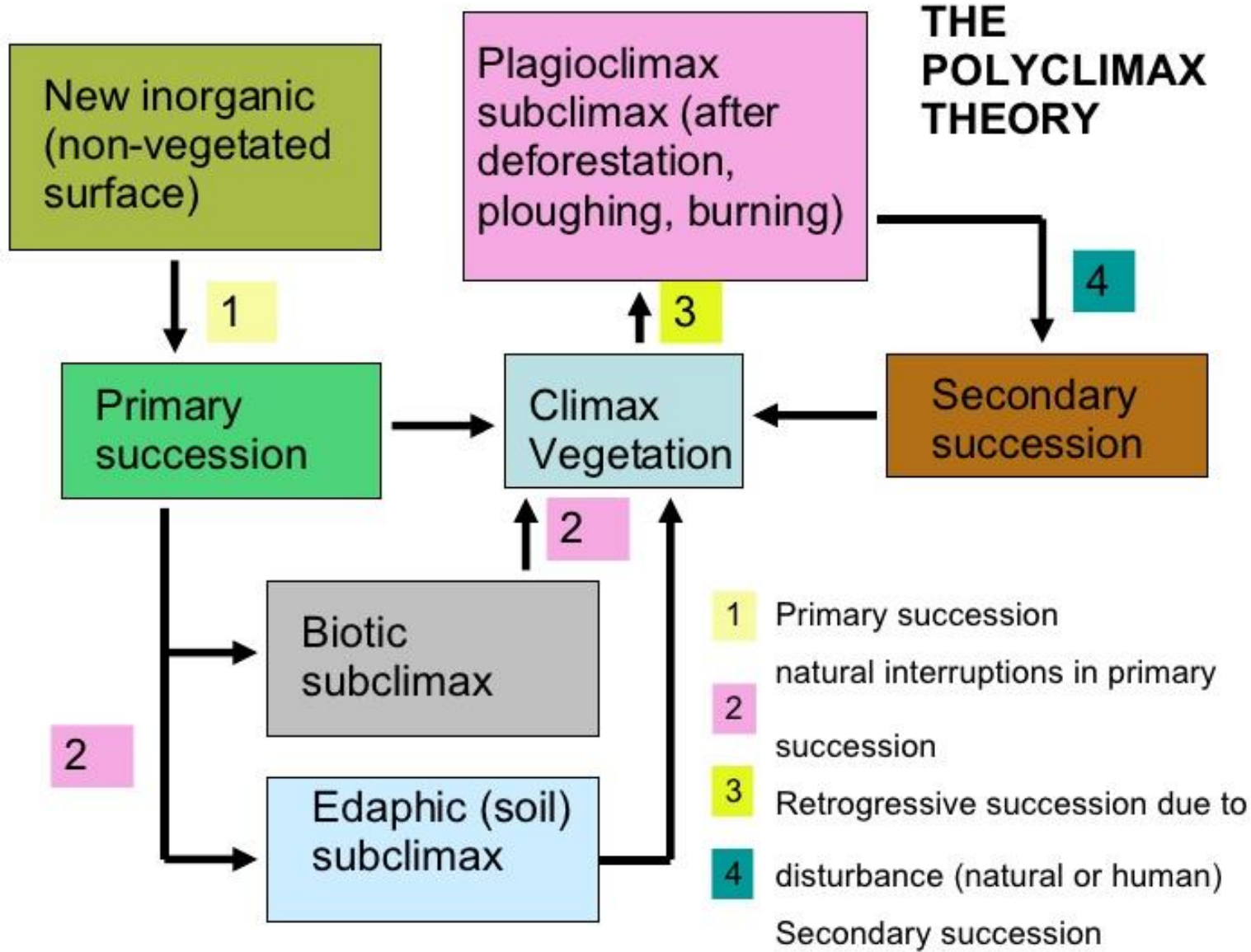


Figura 8-12. Climax climatici ed edafici nell'Ontario meridionale, Canada. (A) distribuzione delle comunità climatiche a seconda delle condizioni locali. (B) rappresentazione d'insieme delle comunità climatiche possibili. La comunità acero - faggio rappresenta il climax climatico che si verifica ovunque vi siano condizioni moderate (mesofile). Cambiamenti delle condizioni microclimatiche portano a diversi altri climax edafici. (C) sviluppo teorico di climax edafici in condizioni estreme di umidità rispetto ad un climax climatico in condizioni intermedie di umidità (semplificato da Hills 1952).

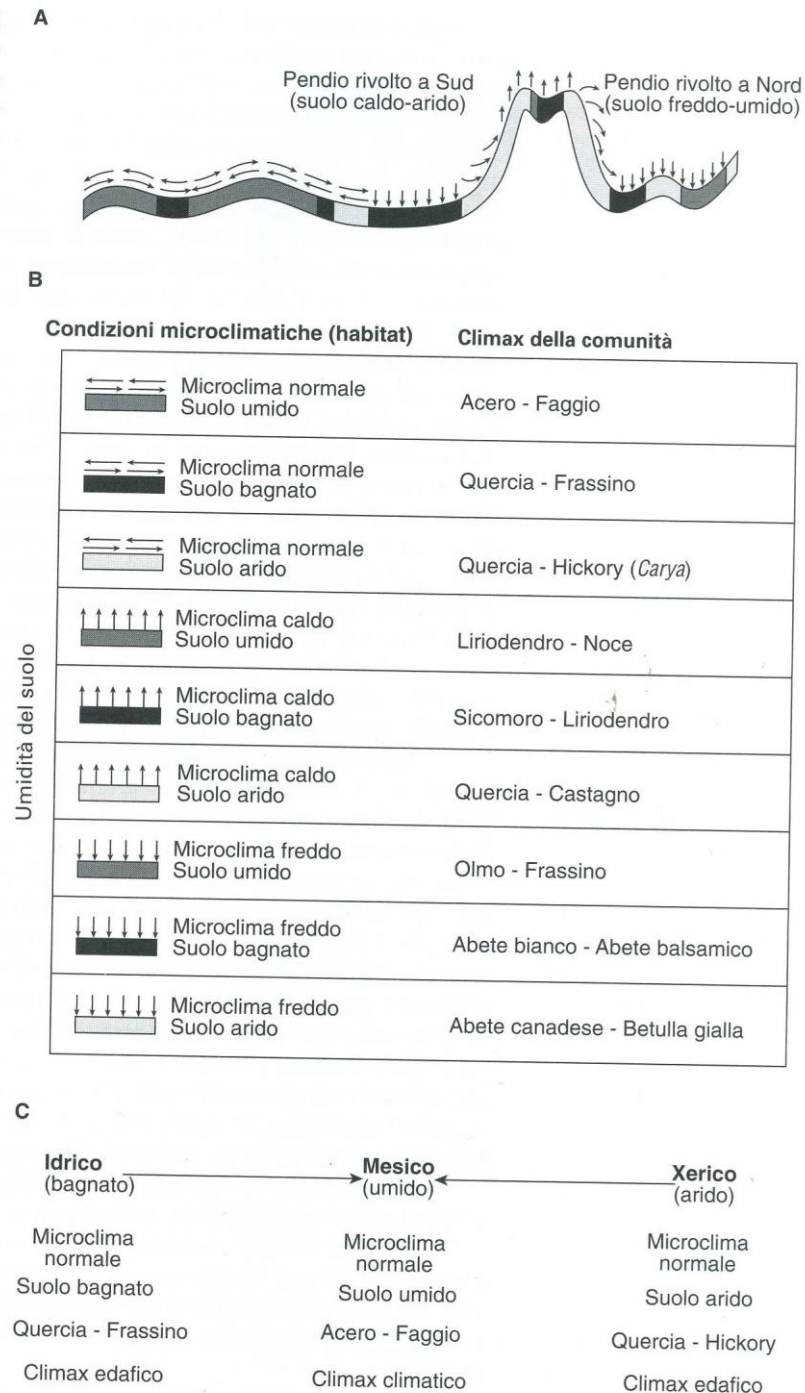
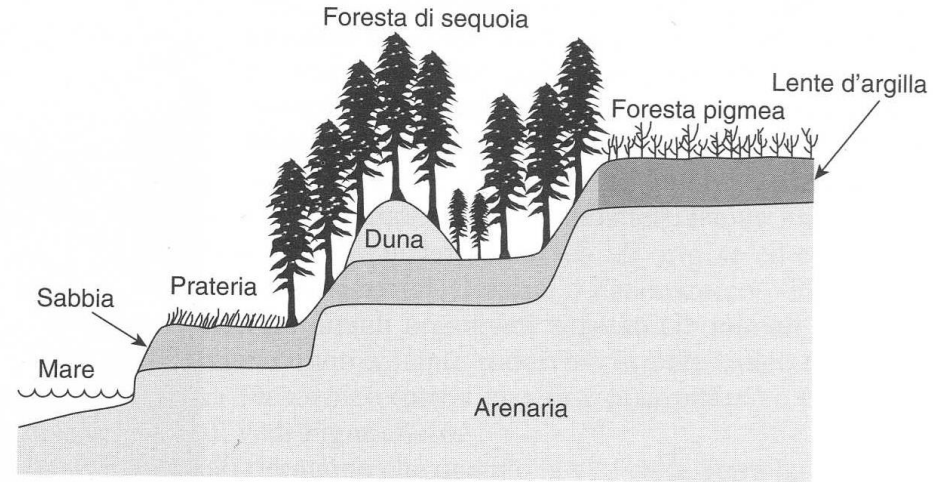


Figura 8-13. Climax edafici sulla costa occidentale della California Settentrionale. Foreste alte di sequoie e di conifere nane crescono fianco a fianco su terrazzamenti marini adiacenti. L'aspetto rachitico della foresta nana è dovuto ad una lente di argilla cementata da composti ferrosi dell'orizzonte B, a circa 0,5 m sotto la superficie del suolo. Il suolo al di sopra della lente d'argilla è estremamente acido (pH 2,8 – 3,9) ed a basso contenuto di Ca, Mg, K, P ed altri nutrienti (da Jenny et al 1969).



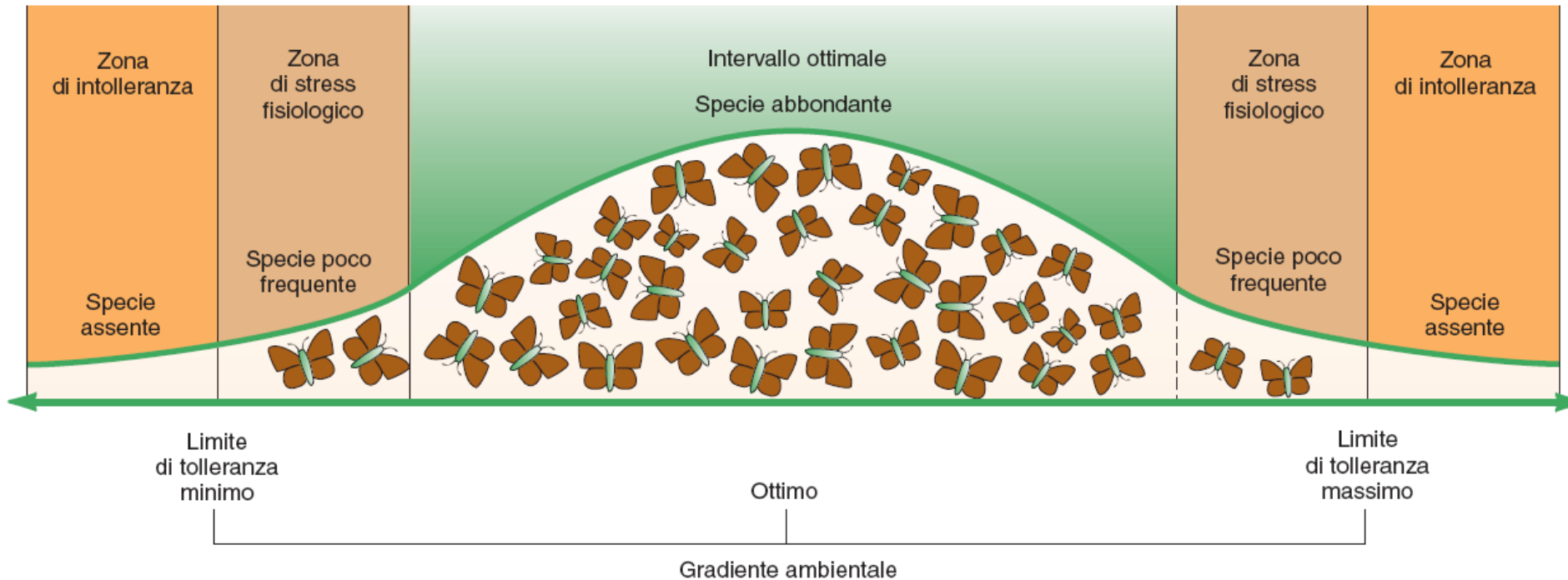
Disclimax

- **Disclimax** or "disturbance climax" describes a community that is held at an earlier successional stage by repeated but unpredictable disturbances that prevent succession from reaching the climax community that might be expected for the climate of the area.
- The original prairies of Illinois are examples of disclimax communities. The early successional grass and perennial plants are fire tolerant because of their underground roots and stems. Repeated fires destroy shrubs, young trees, and other plants that would change the environment and result in further successional changes that would eventually result in the establishment of a deciduous forest.
- Agricultural practices are essentially an artificial form of maintaining disclimax. Crops like corn and soybeans as well as the common weeds found in agricultural fields have the characteristics of pioneer species and require repeated soil disturbance.

Quale specie vive in un luogo e perché: Fattori critici e limiti di tolleranza

Von Liebig propose che singoli fattori presenti in quantità minime rispetto alla richiesta determinino la distribuzione delle specie.

Shelford successivamente ampliò il concetto affermando che per ogni fattore ambientale esistono dei livelli minimi e massimi, **limiti di tolleranza**, entro i quali una specie può sopravvivere.



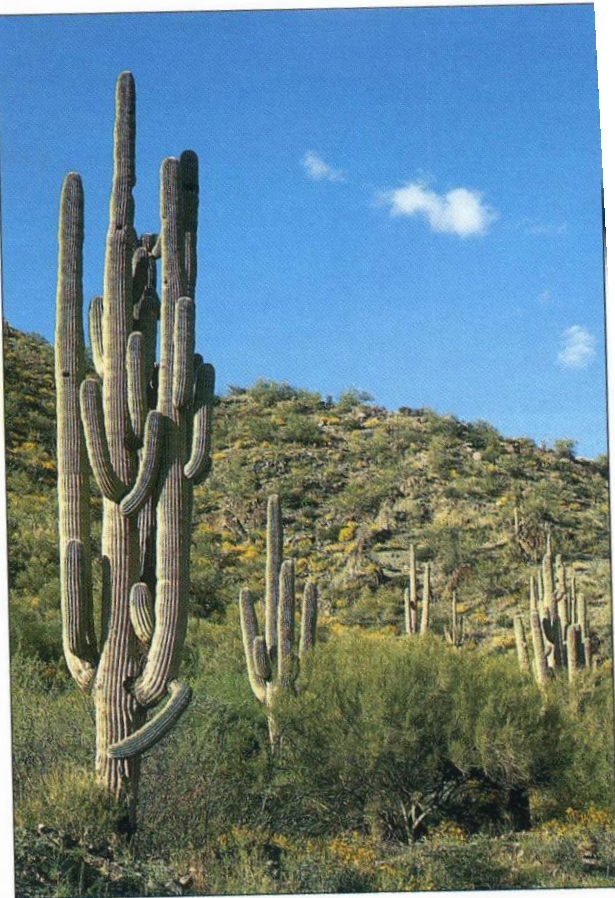


FIGURA 7.2 I cactus Saguaro, simboli del deserto di Sonora, sono un eccellente esempio di distribuzione controllata da un fattore ambientale critico. Estremamente sensibili alle basse temperature, questi cactus si trovano unicamente dove il valore minimo di temperatura non scende mai sotto lo zero per più di alcune ore consecutive.

La distribuzione geografica di molte specie è determinata dall'interazione fra numerosi fattori piuttosto che da un singolo fattore limitante.

Per alcuni organismi, probabilmente esiste un singolo fattore specifico che è il principale responsabile della loro abbondanza e distribuzione.

Esigenze e tolleranze della singole specie possono anche essere impiegati come utili indicatori: **indicatori ambientali**

Licheni



CROSTOSO
patine aderenti
direttamente al
substrato



FOGLIOSO
lamine a sviluppo parallelo
al substrato con margine
inciso a formare lobi di
varie forme e dimensioni



FRUTICOSO
piccoli cespuglietti attaccati
al substrato tramite una
piccola porzione basale

Variabilità e pressione selettiva

Sono necessarie quattro condizioni perchè avvenga l'evoluzione

1. variazione dei tratti in una popolazione
2. i tratti devono influenzare il successo riproduttivo
3. i tratti devono essere ereditabili
4. alcune pressioni selettive devono favorire questi tratti in maniera differenziale

Sono soprattutto i fattori ambientali, che favoriscono la sopravvivenza e il successo riproduttivo, a promuovere l'evoluzione.

La selezione naturale modifica le popolazioni così che diventano meglio adattate all'ambiente.



FIGURA 7.3 La giraffa non ha un collo lungo perché l'ha stirato nel tentativo di raggiungere le foglie sulle cime degli alberi, ma perché le giraffe che avevano un collo più lungo avevano a disposizione più cibo e quindi potevano avere più figli. Questo tratto favorevole è diventato dominante nella popolazione.

Ripartizione delle risorse - gruppi di individui si specializzano a utilizzare un sotto-insieme della stessa risorsa
Radiazione evolutiva - divergenza in due o più specie da un progenitore comune

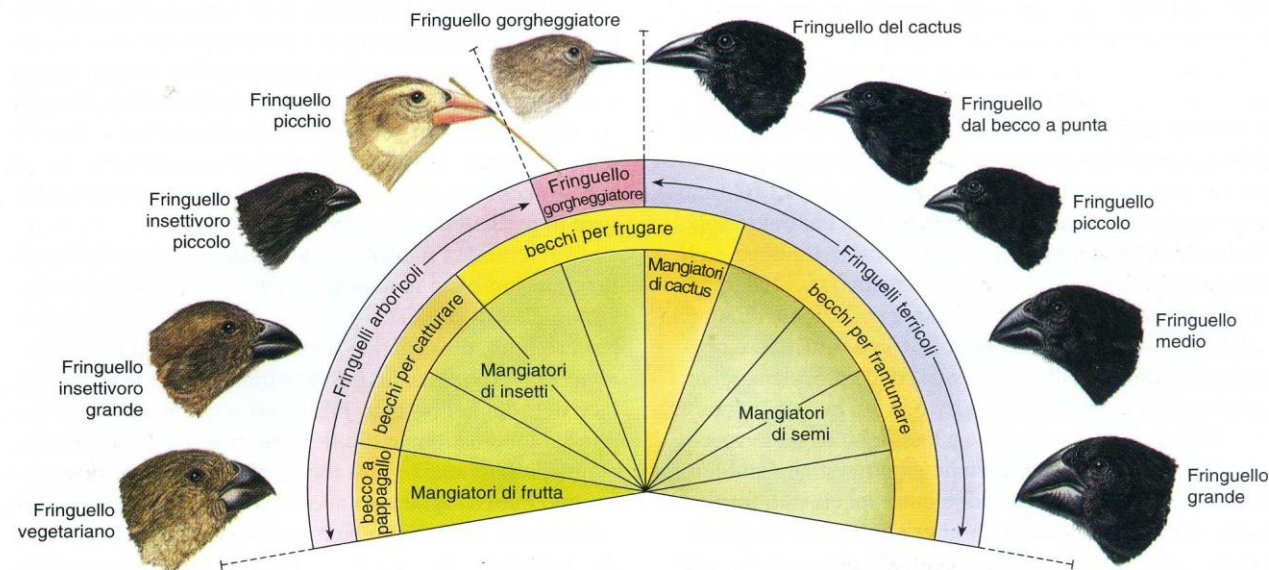


FIGURA 7.4 Alcune specie di fringuelli delle Isole Galapagos. Sebbene tutti discendano da un comune progenitore, attualmente sono decisamente differenti nell'aspetto e nell'alimentazione e vivono in diversi habitat. I fringuelli terricoli (*in alto a destra*) mangiano le foglie di cactus; i fringuelli gorgheggiatori (*in alto a sinistra*) mangiano insetti; gli altri mangiano semi o hanno una dieta mista. Il fringuello picchio (*in alto a sinistra*) batte la corteccia degli alberi come fanno i picchi, ma non possiede una lunga lingua, perciò utilizza le spine dei cactus come attrezzo per estrarre gli insetti.

Fonte: per concessione di Peter H. Raven e George B. Johnson, *Biology*, 4a ed., copyright © 1996 McGraw Hill Company, Inc. Tutti i diritti riservati.