

Geobotanica

Geobotanica, ovvero la storia degli ambienti in cui le piante vivono e della vegetazione che li occupa.

Prima di investigare, fare ricerca su qualcosa, è necessario conoscere cosa è venuto prima.

Solo se si conosce ciò che è passato, si comprende se quello che si sta studiando, ricercando è effettivamente qualcosa di nuovo.

Prima di procedere quindi allo studio della sistematica, è fondamentale comprendere le relazioni che le piante hanno con clima e suolo.

Questo perché solo comprendendo come questi si sono evoluti si comprende l'origine della vegetazione che occupa oggi determinati ambienti.

PS: il prefisso “**geo**” non indica strettamente il suolo, le rocce o il loro studio, ma in generale la componente abiotica dei sistemi biologici.

Lo stesso vale per il termine biogeocenosi, che è un sinonimo di ecosistema, e significa “insieme (cenosi) del comparto biotico (bio) e di quello abiotico (geo)”.

Quindi il termine **geobotanica** indica quella branca della botanica che, basandosi su conoscenze di sistematica ed ecologia, studia come si formano le comunità vegetali, a partire dalla loro distribuzione geografica.

Ci focalizzeremo, per ovvi motivi, principalmente sull'Italia.



L'Italia, per la sua natura e per la posizione geografica, presenta una notevole varietà di climi.

zona temperata
ma non tutta l'Italia ha le stesse
condizioni climatiche

catene montuose e mare →
6 diverse regioni climatiche:

il clima in Italia

Regione alpina:
- Inverni lunghi e freddi

Regione padano – veneta:

- clima continentale
- Inverni freddi umidi e con nebbie ed estati calde e afose
- Precipitazioni frequenti in inverno e in autunno

Regione ligure – tirrenica

- Inverni miti ma piovosi
- Estati calde ma ventilate

Regione adriatica:

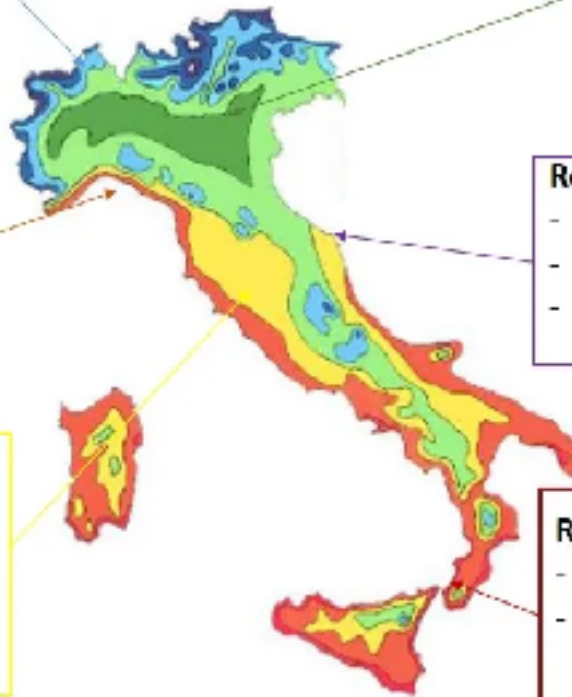
- Inverni freddi
- Le estati sono calde ma poco afose
- Precipitazioni frequenti in inverno e in primavera

Regione appenninica:

- Inverni freddi con frequenti nevicate
- Temperature meno rigide che sulle alpi = altitudine inferiore

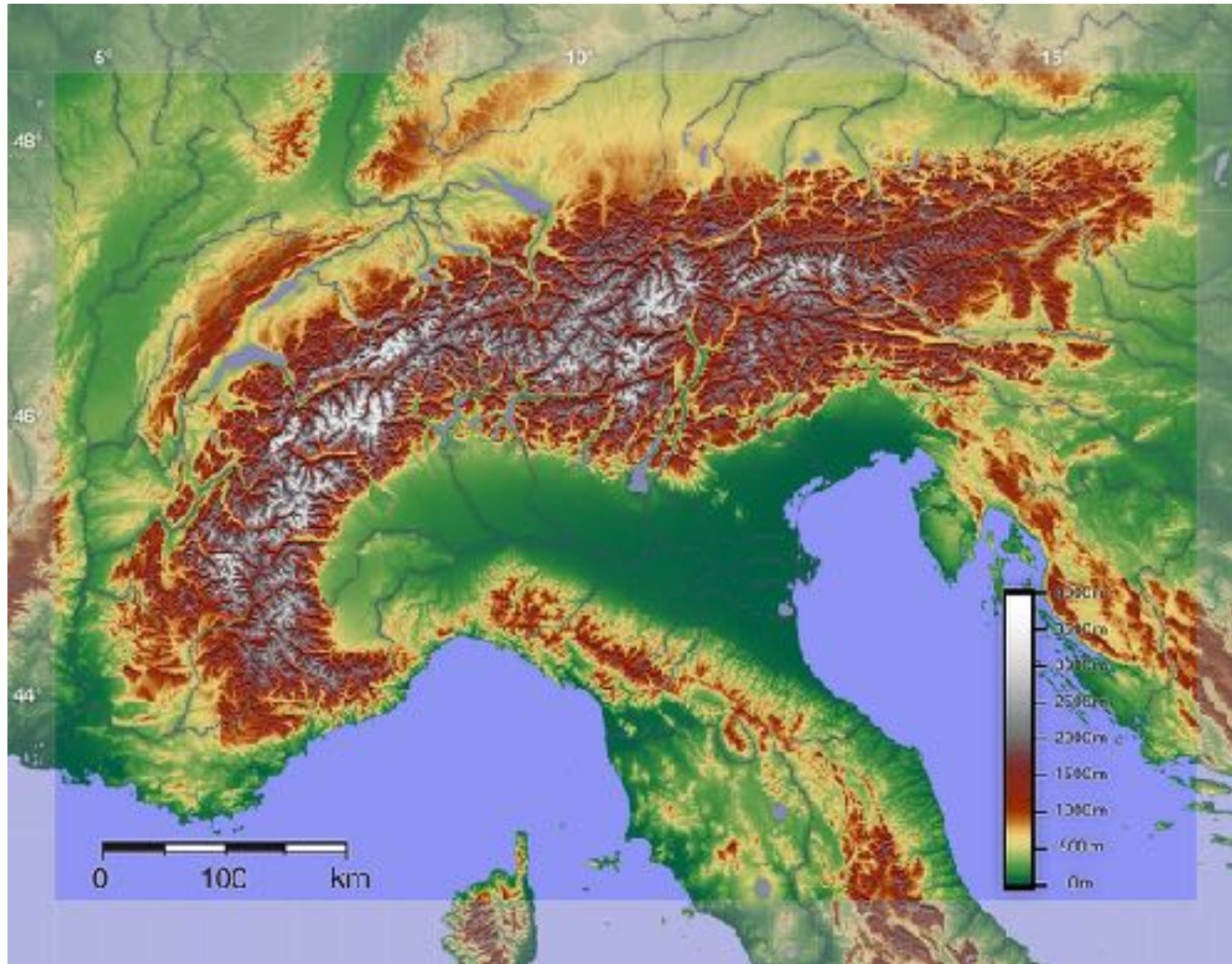
Regione mediterranea:

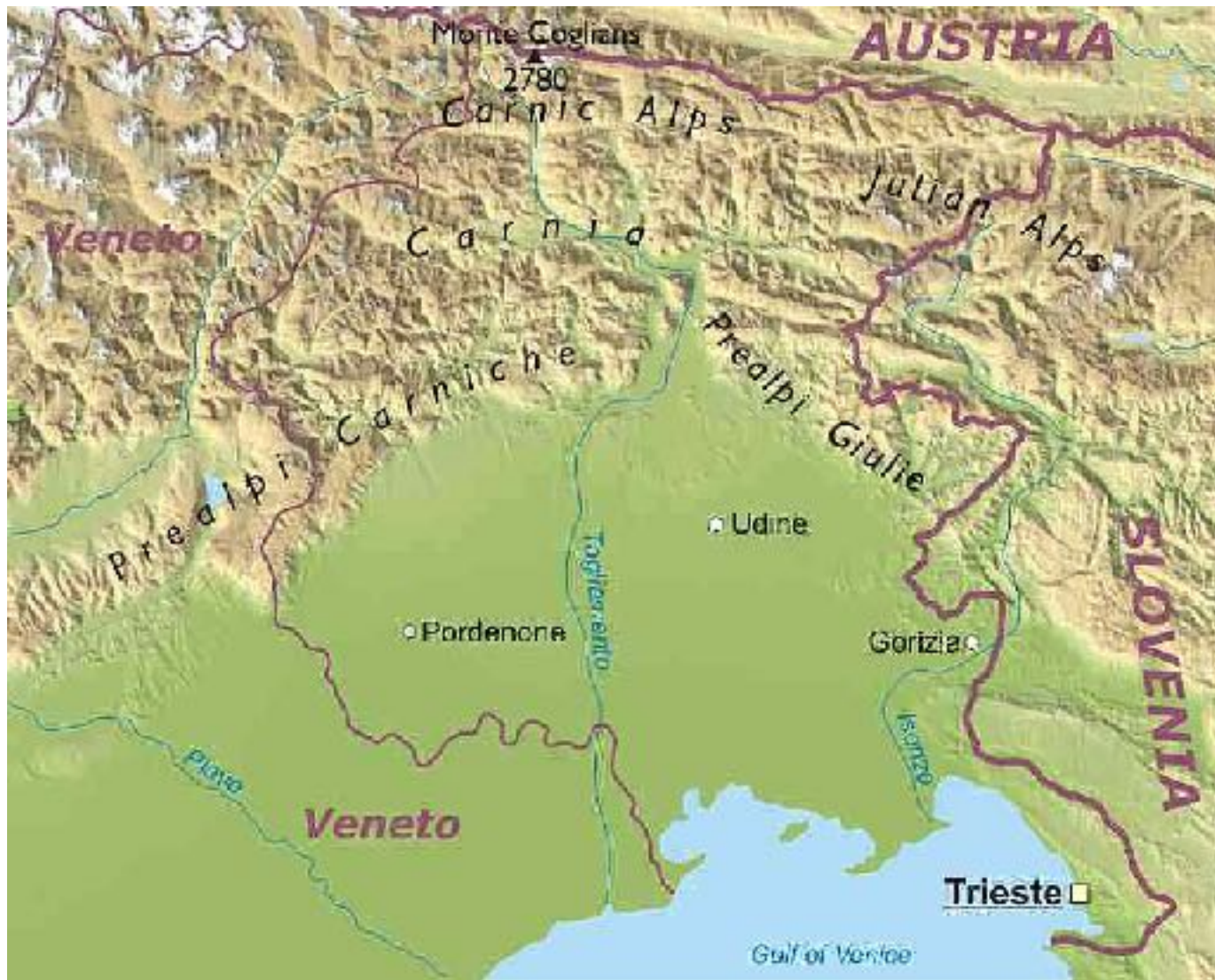
- Clima caldo e secco
- Inverni tiepidi con poche precipitazioni
- Estati calde e lunghe



Il fatto di essere “immersi” nel Mediterraneo fa sì che in Italia non vi siano climi “estremi”, come quelli fortemente continentali (tipici delle steppe Centro-Asiatiche) o quelli fortemente oceanici (come nelle coste occidentali degli USA, o della Scozia).

Altra caratteristica importante del nostro paese è la presenza di un importante sistema Alpino, tra i più caratteristici al mondo.





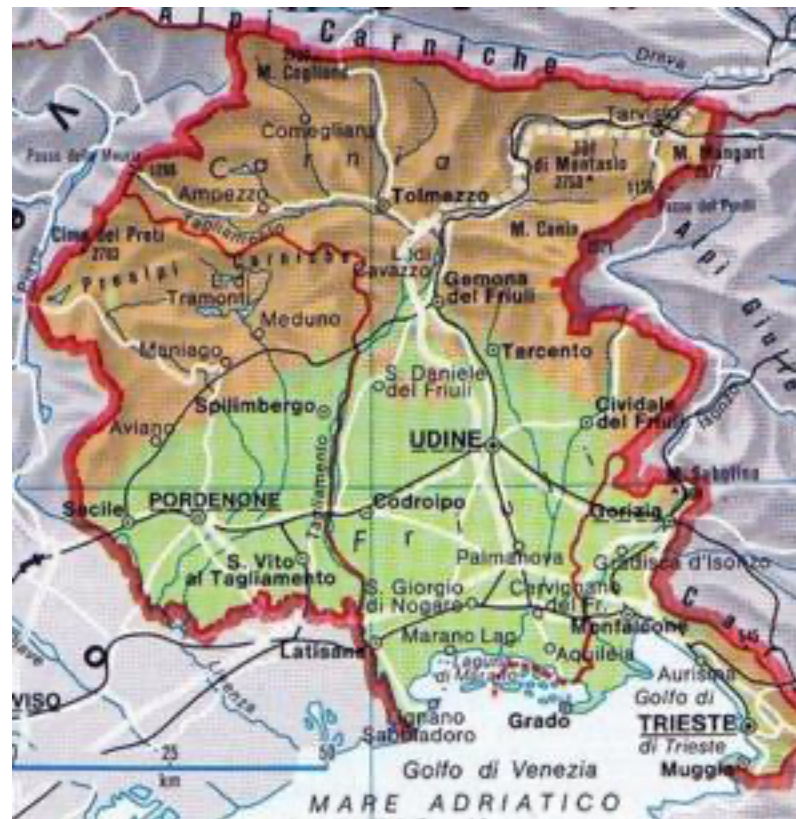
Il FVG, nel suo piccolo, presenta una grande diversità di regioni dal punto di vista geomorfologia, e ovviamente anche floristico.

Una prima regione o distretto è costituita dal Carso, che può essere visto come l'estremo nord dell'area balcanica. L'Isonzo in questo senso rappresenta una importante barriera biogeografica, con diverse specie animali e vegetali che sono risalite dai balcani e vedono in questa zona la propaggine più settentrionale della loro distribuzione.

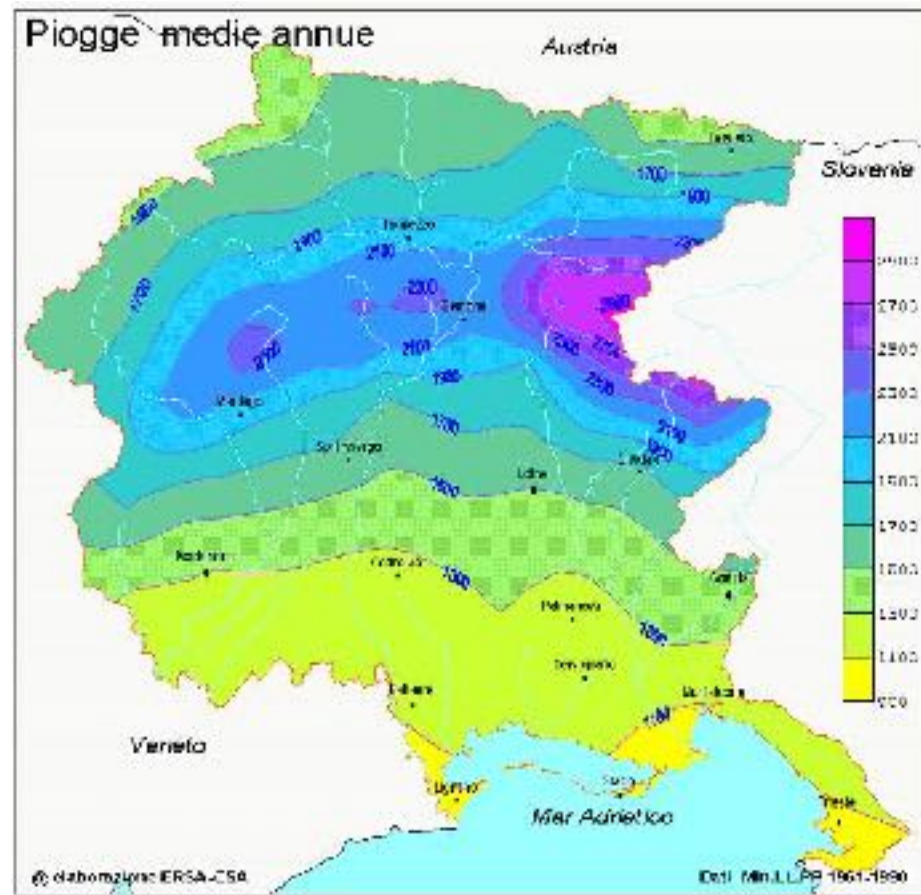
Il secondo distretto è la pianura, che si divide a sua volta in due porzioni:

1. Bassa pianura, un tempo paludosa, e bonificata in tempi relativamente recenti.
2. Alta pianura, che è caratterizzata dai depositi alluvionali dei fiumi e torrenti che scendono dalle Alpi, che nei millenni hanno accumulato ghiaie che sostituiscono i cosiddetti "magredi". Questi ospitano, per ragioni edafiche, una vegetazione di tipo steppico, anche se il clima è ben lungi da quello tipico delle steppe.

Il distretto montano poi si distingue in prealpi e alpi.
Prealpi Carniche e Giulie si separano con il fiume Tagliamento.
Le prealpi si separano dalle alpi a est dalla val di Resia, a ovest
dal corso del Tagliamento. Anche in questo caso distinguiamo Alpi
Carniche e Alpi Giulie, il cui confine è definito dal corso del fiume
Fella.



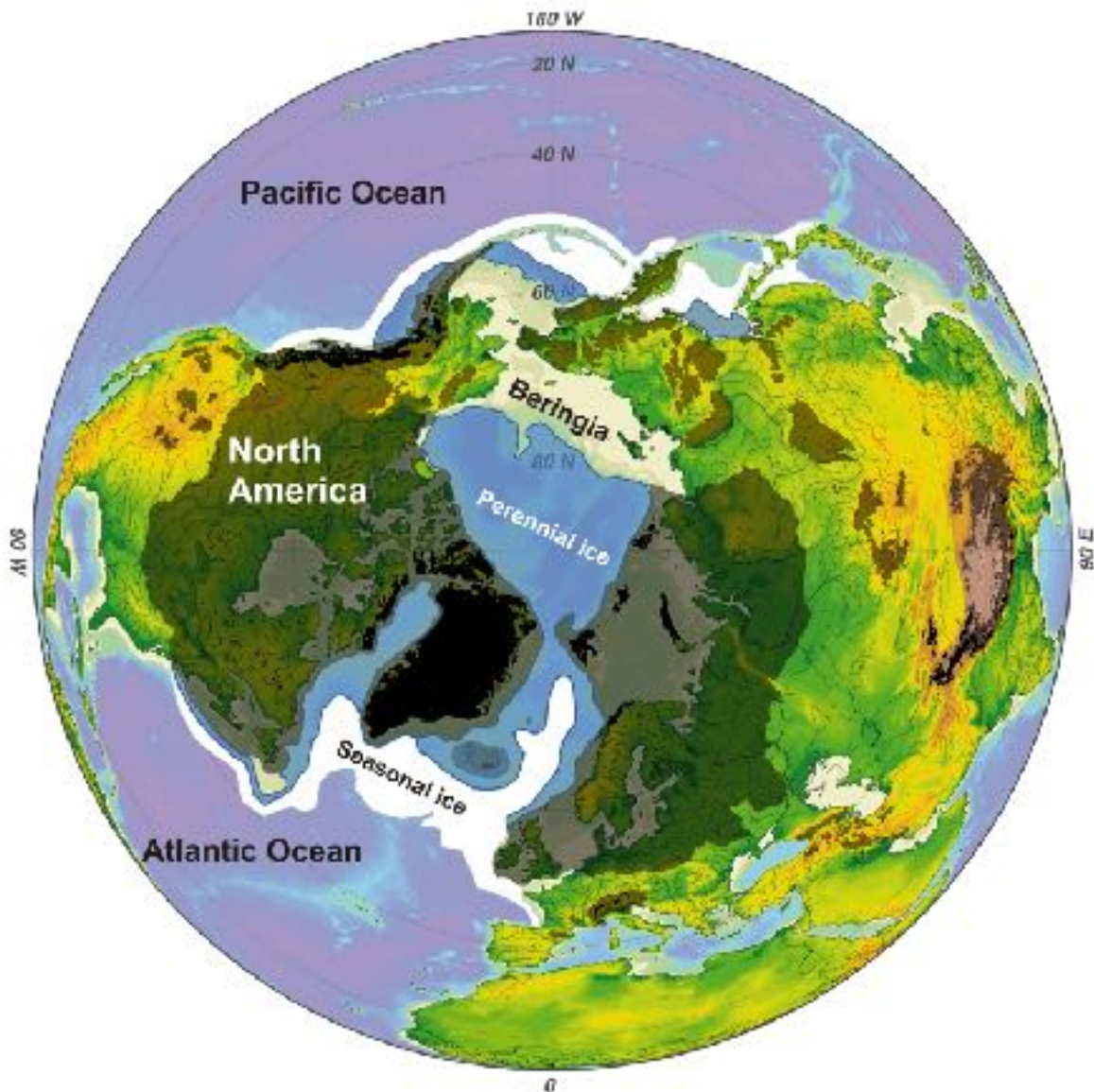
Una caratteristica peculiare del clima della regione è la piovosità, che in particolare nell'area montane delle prealpi Giulie è molto elevata. Ciò è dovuto a catene montuose, come quella dei monti Musi, che formano quasi un muro all'aria umida e calda proveniente dal mare. Questa si scontra qui con le masse di aria fredda che scendono dalle Alpi, formando precipitazioni anche molto consistenti. Questo però è ben lungi da un clima oceanico.



Qui infatti avviene che vi siano improvvisi e brevi temporali che scaricano enormi quantità d'acqua, non una piovosità continua e una elevata umidità atmosferica.

Questo non avviene andando ancora più a nord. Infatti, nell'area alpina le precipitazioni diminuiscono, l'aria si fa più secca, e il clima tende a farsi più continentale.

In generale quindi in regione abbiamo un clima temperato con forti elementi di oceanicità.



Proiezione polare, ove si apprezza l'estensione dell'ultima glaciazione quaternaria (parte più scura nell'immagine), che si è conclusa circa 12 mila anni fa.

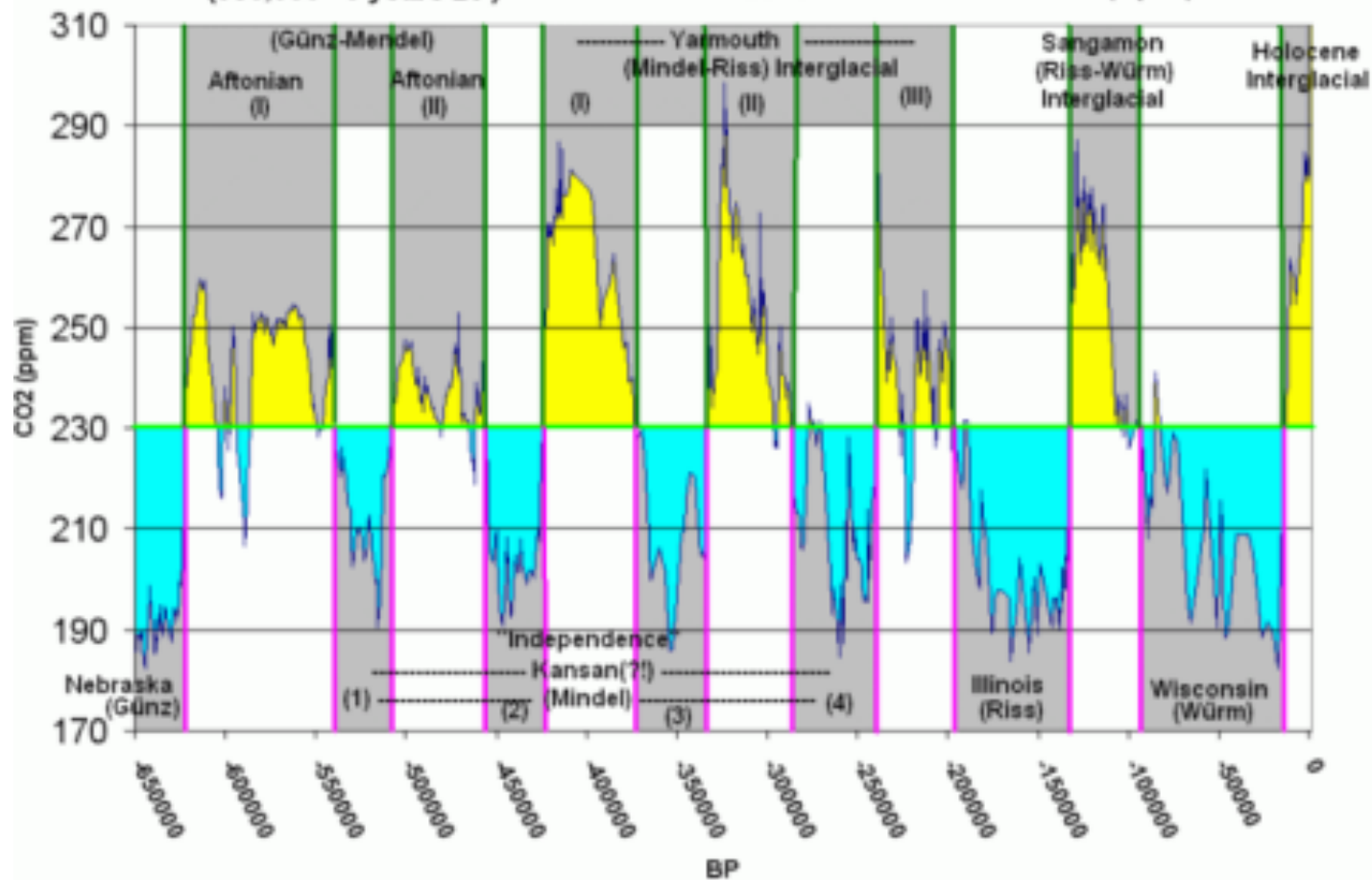
ERA	PERIODO	EPOCA	MILIONI di anni fa
CENOZOICO	QUATERNARIO	OLOCENE	0,01
		PLEISTOCENE	1,8
		PLIOCENE	5
	TERZIARIO	MIOCENE	26
		OLIGOCENE	37
		EOCENE	53
		PALEOCENE	65
MESOZOICO	CRETACEO		144
	GIURASSICO		213
	TRIASSICO		260
PALEOZOICO	PERMIANO		286
	CARBONIFERO		360
	DEVONIANO		408
	SILURIANO		438
	ORDOVICIANO		505
	CAMBRIANO		540
PROTEROZOICO			2500
ARCHEANO			4600

Late Pleistocene: Atmospheric CO₂ and the Glacial cycles

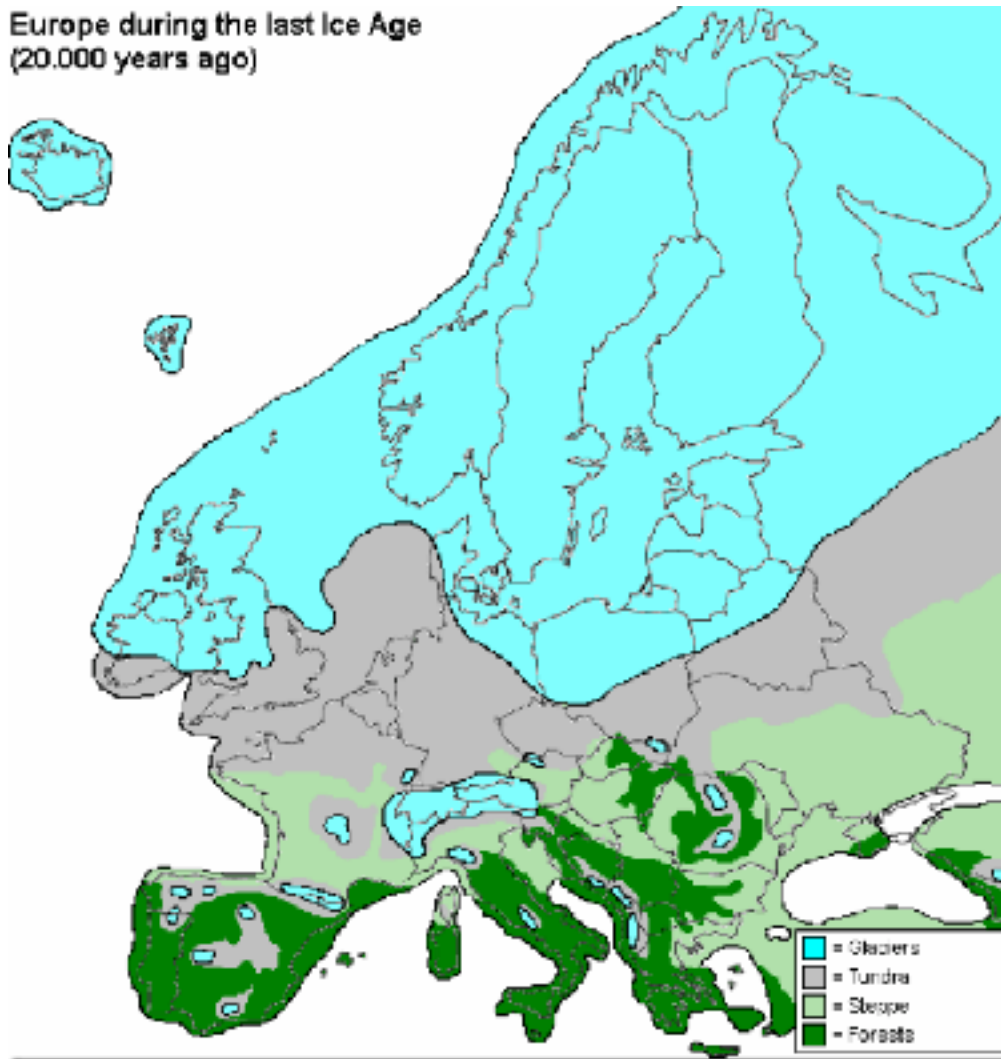
(650,000 - 0 years BP)

(ppm)

N.American & (Alpine) names



Europe during the last Ice Age
(20.000 years ago)



L'area collinare in
prossimità di Berlino
non è altro che il residuo
delle morene
dell'enorme ghiacciaio,
con anche centinaia di
metri di altezza, che si
estendeva senza
soluzione di continuità o
quasi dal Polo Nord
all'Europa centrale.

Il ghiaccio si ritrovava
poi nel grande
ghiacciaio Alpino, e in
altri ghiacciai in altre
catene montuose, come
i Pirenei.



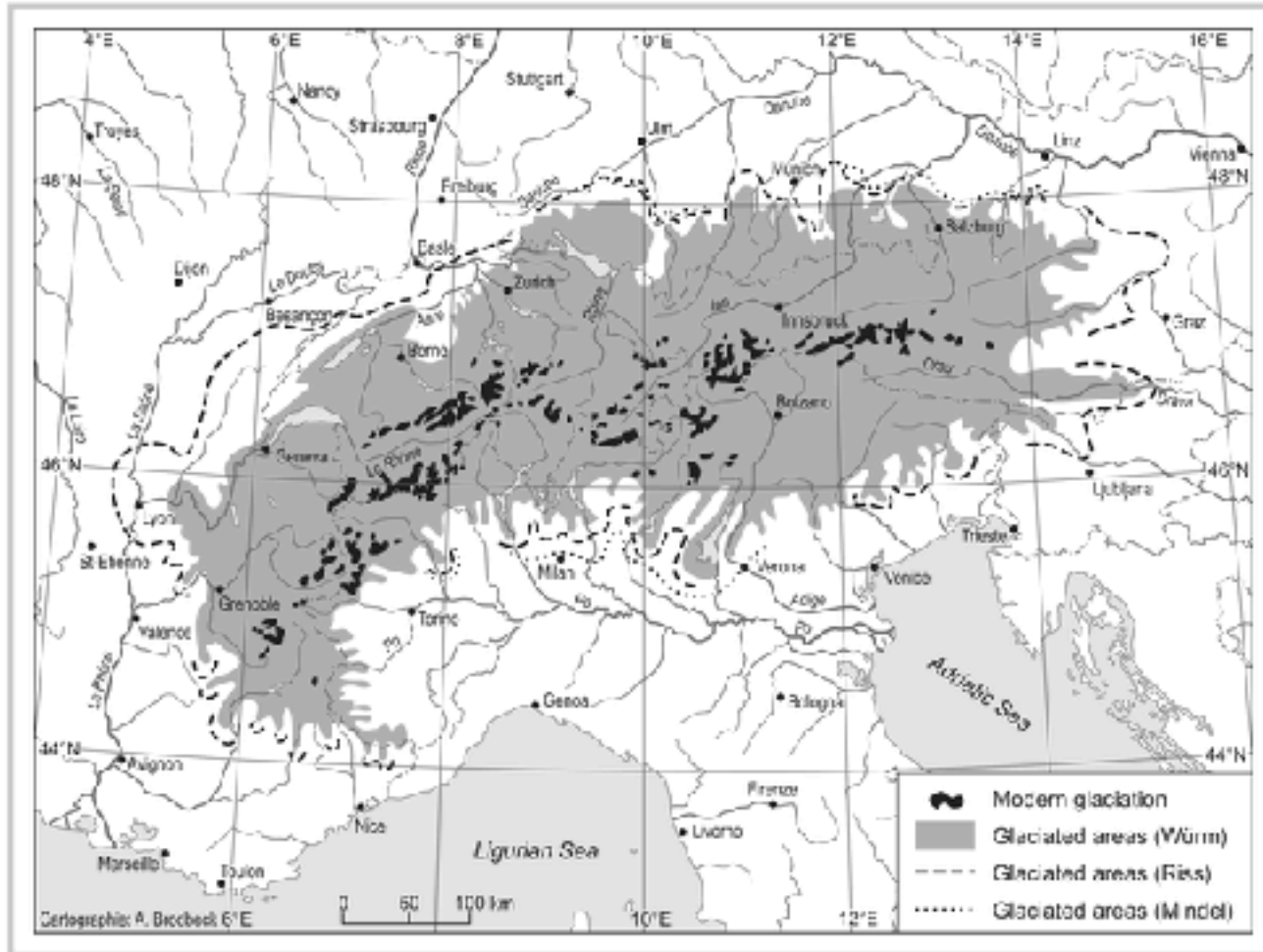
Tundra: zona acquitrinosa gelida, in cui il freddo consente la crescita solo di erbe e arbusti.

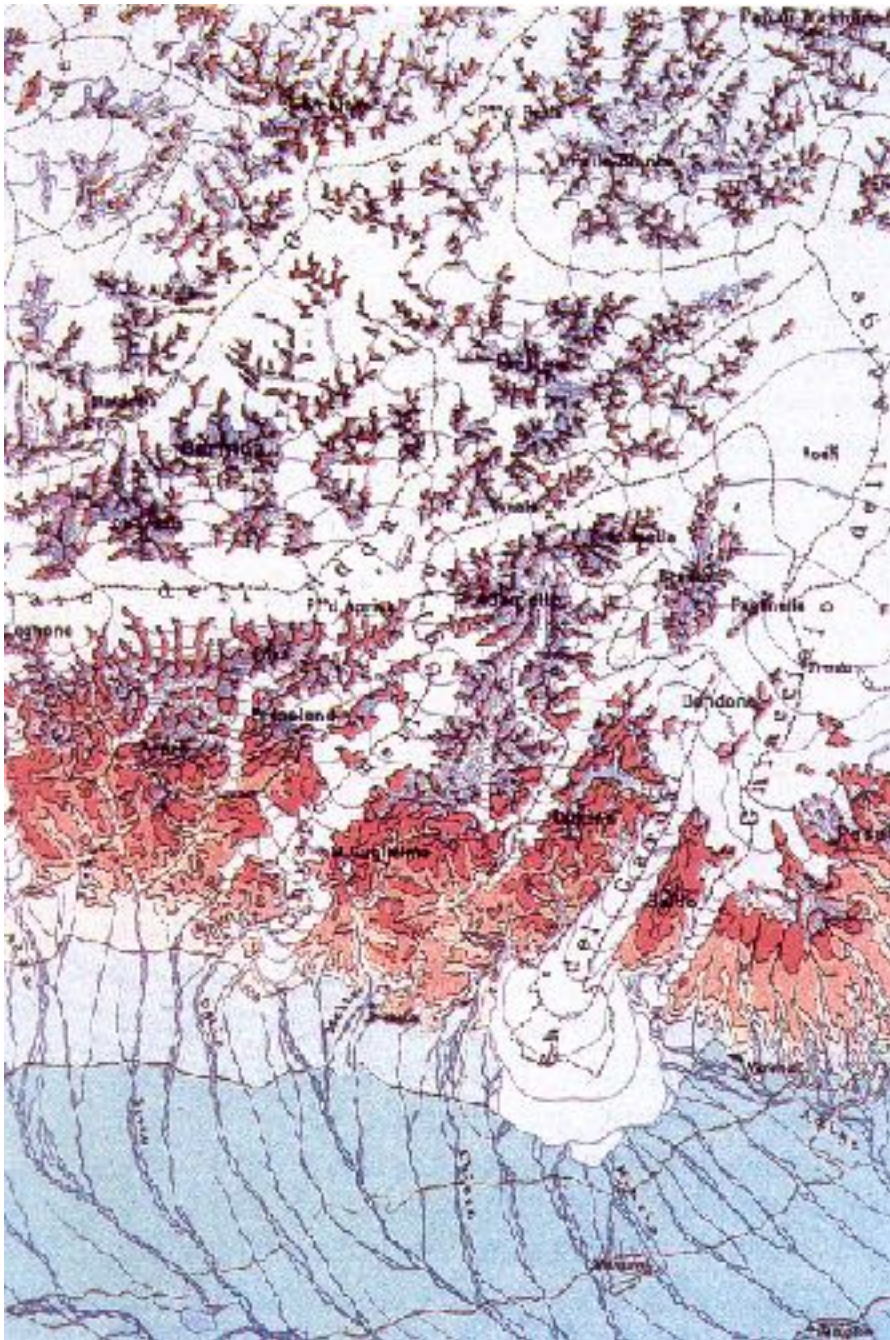
Le temperature medie sono solitamente inferiori allo zero.



Steppa: assimilabile alla prateria, ambiente con clima continentale, ovvero con forti sbalzi termici tra giorno e notte, e condizioni aride o semiaride, in cui prevalgono ancora erbe e arbusti.

Situazione delle Alpi nel massimo glaciale. Molti ghiacciai scendevano verso la pianura, e hanno poi formato i grandi laghi come il Garda. Dietro Desenzano, infatti, si vedono ancora delle colline che sono le morene del ghiacciaio alpino dell'ultimo periodo glaciale.



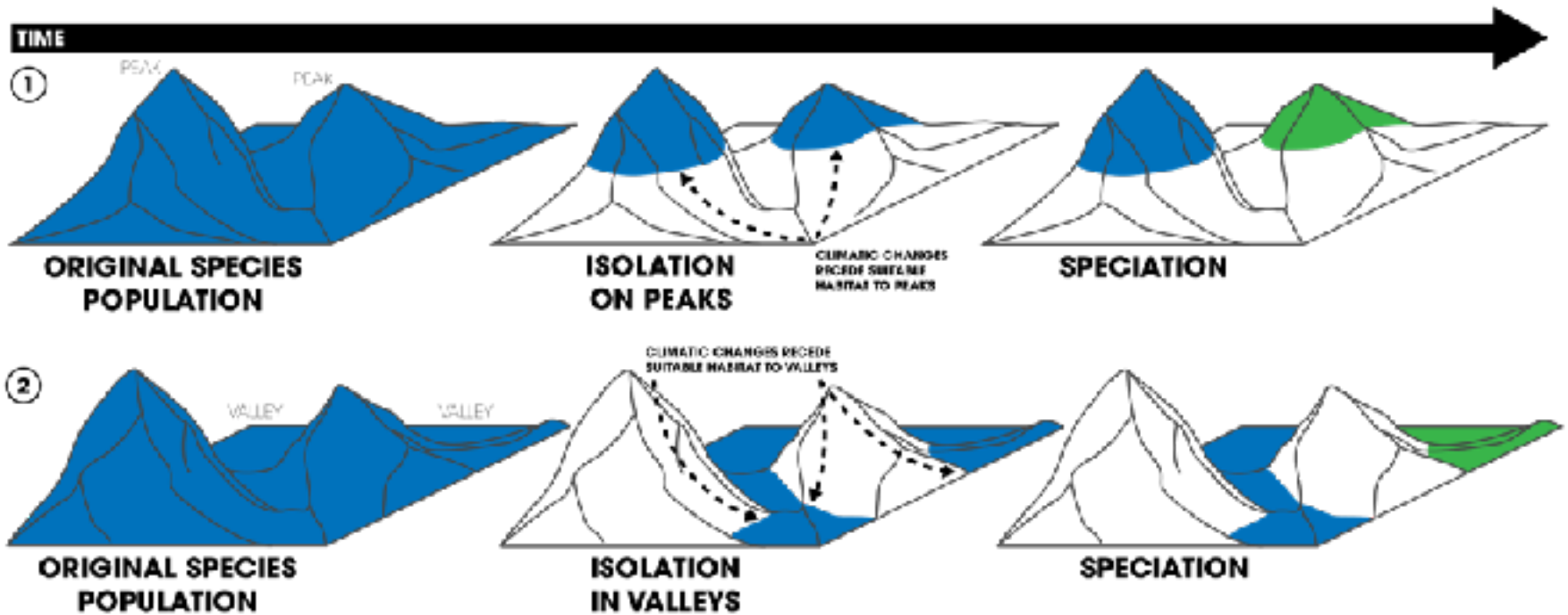


Tuttavia, almeno nella parte meridionale delle Alpi, la situazione non era come nel Nord Europa. Per quanto fossero ampi i ghiacciai, non avevano coperto interamente tutte le montagne. Non sono nelle aree prealpine, ma anche in quelle alpine, almeno le cime delle montagne più alte sporgevano dalla massa di ghiaccio, consentendo così la sopravvivenza delle piante.



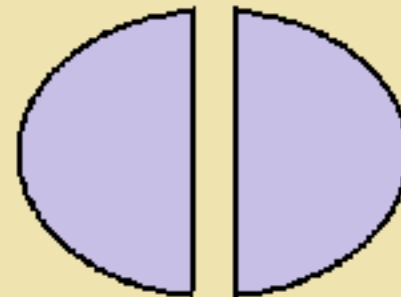
Nunatak - Nunatakker (in Norvegese)

Isolamento geografico  Speciazione allopatrica

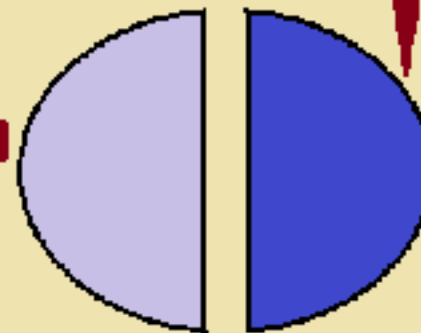




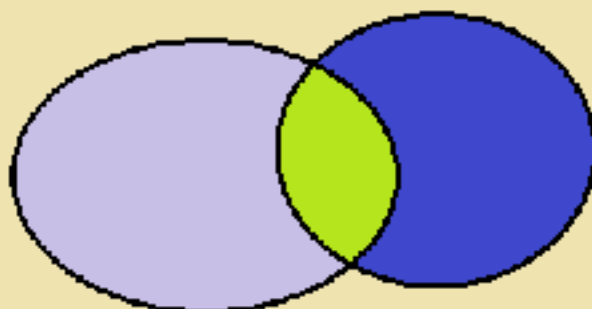
Original population



Initial step to separation



Evolution of reproductive isolation

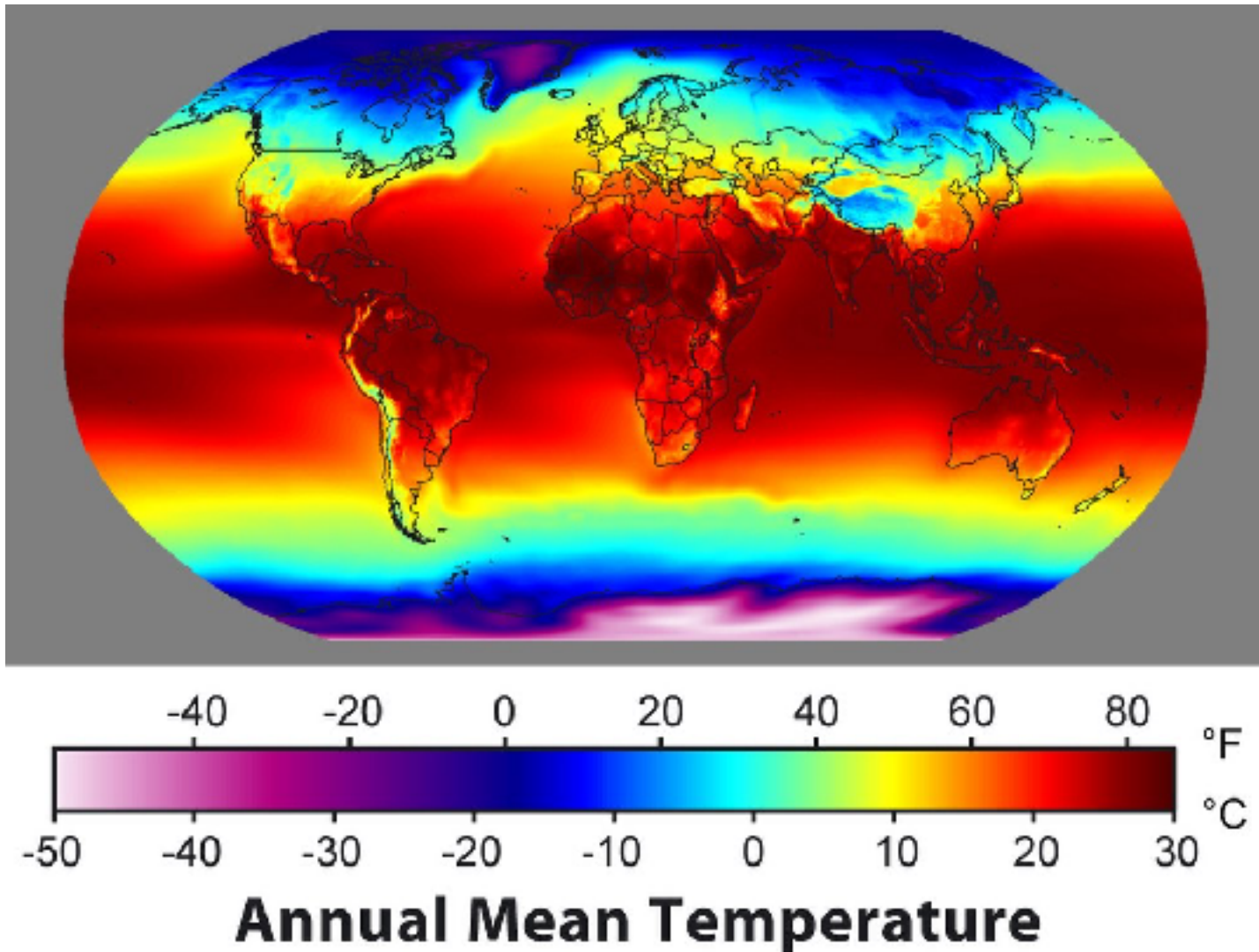


New distinct species appear

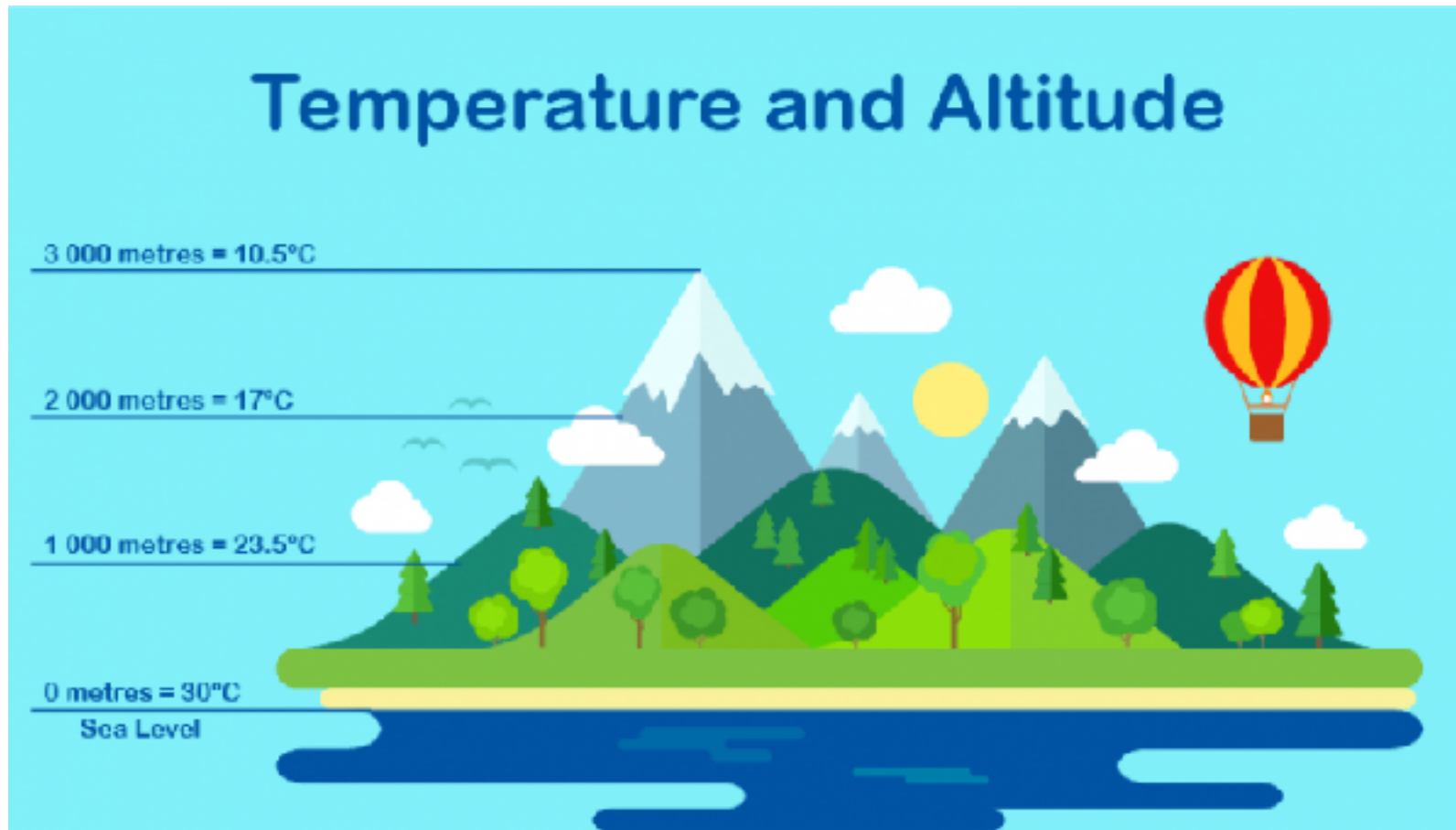
Allopatric Speciation

Zone e fasce di vegetazione

Oggigiorno, come nel periodo glaciale, la temperatura varia con la latitudine. Più a nord andiamo (partendo dall'equatore), più freddo fa.



Tuttavia, lo stesso avviene con l'altitudine, anche se in modo molto più repentino. Ogni cento metri di altitudine, alle nostre latitudini, corrispondono circa a $0,6^{\circ}\text{C}$ in meno.



Temperature decreases 6.5°C per 1 000 m (3.6°F per 1000 ft)

Fasce di vegetazione: variazione della vegetazione in altitudine.

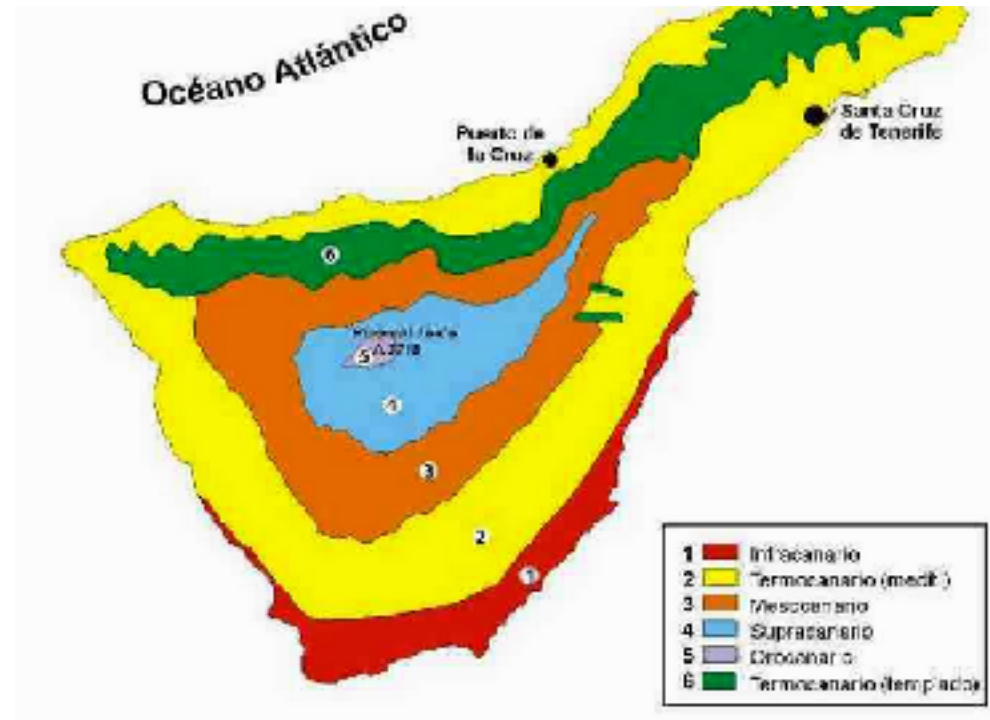
Zone di vegetazione: variazione della vegetazione in latitudine.



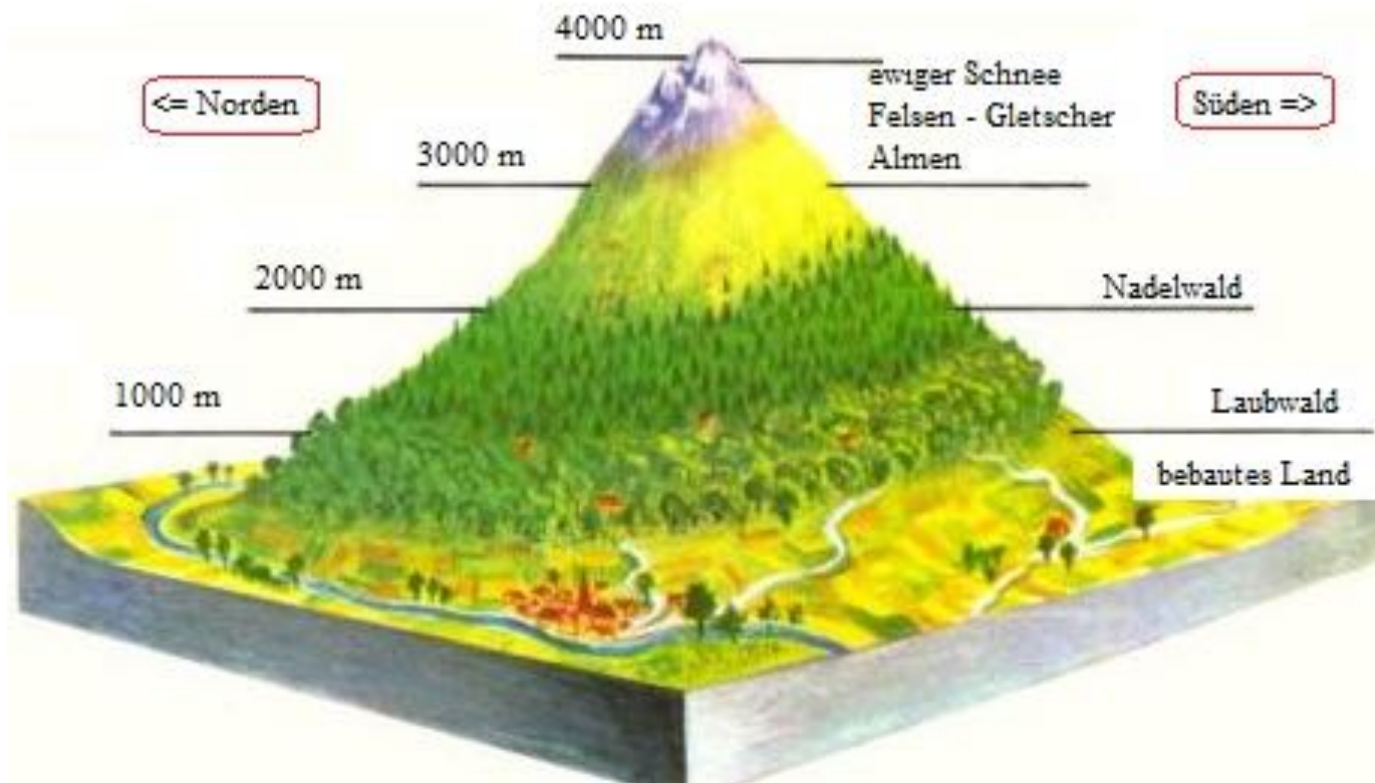
Il primo a studiare la distribuzione della vegetazione lungo i gradienti altitudinali fu **Alexander Von Humboldt**, geografo tedesco.

Fece i suoi studi più interessanti alle Canarie, e in particolare a Tenerife, che presenta un vulcano particolarmente importante, il Teide (oltre 4000 metri).





1. Zona desertica
2. Zona semidesertica
3. Zona arida a pini
4. Zona desertica fredda
5. Zona orocanaria
6. Laurisilva canaria

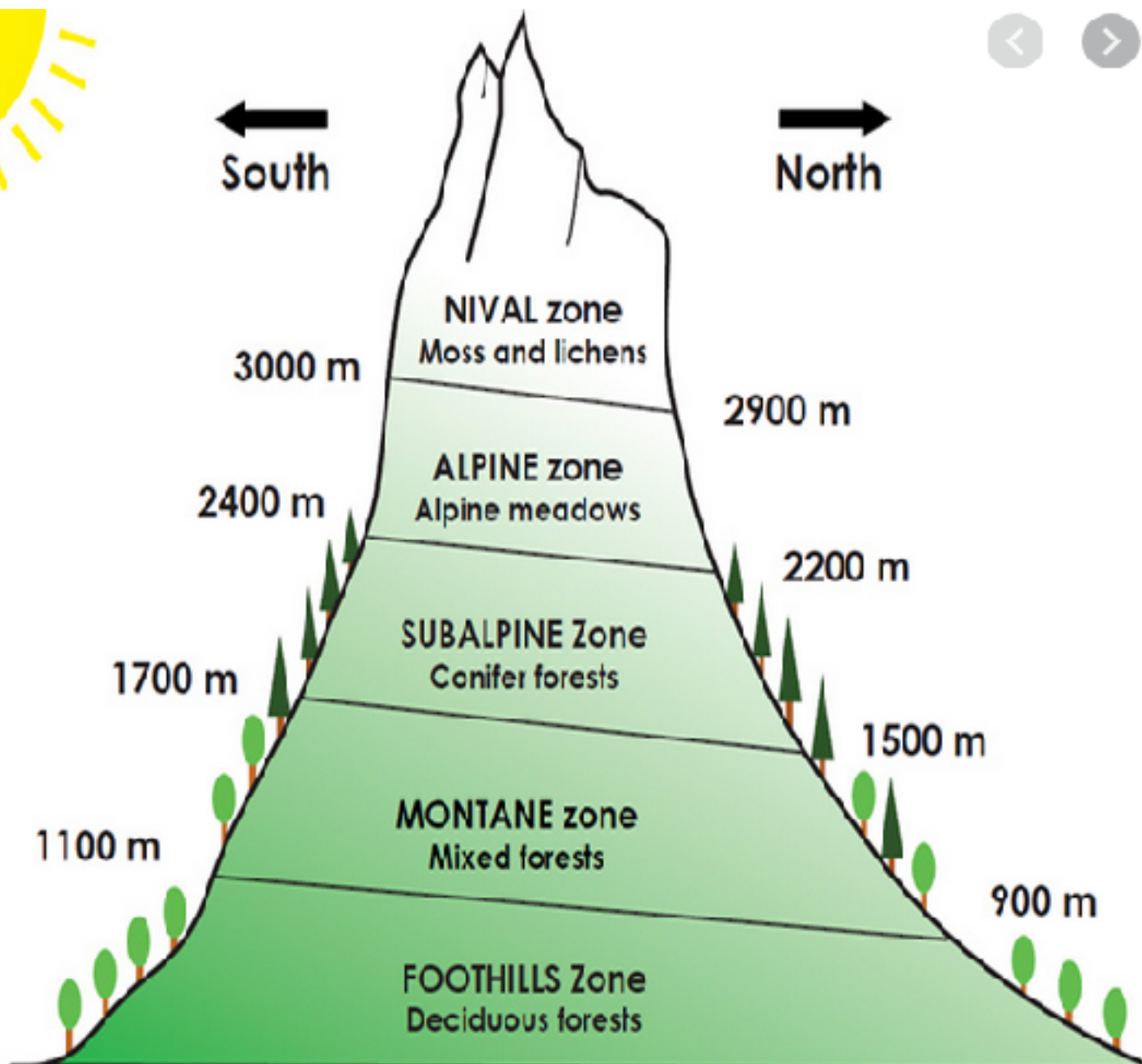


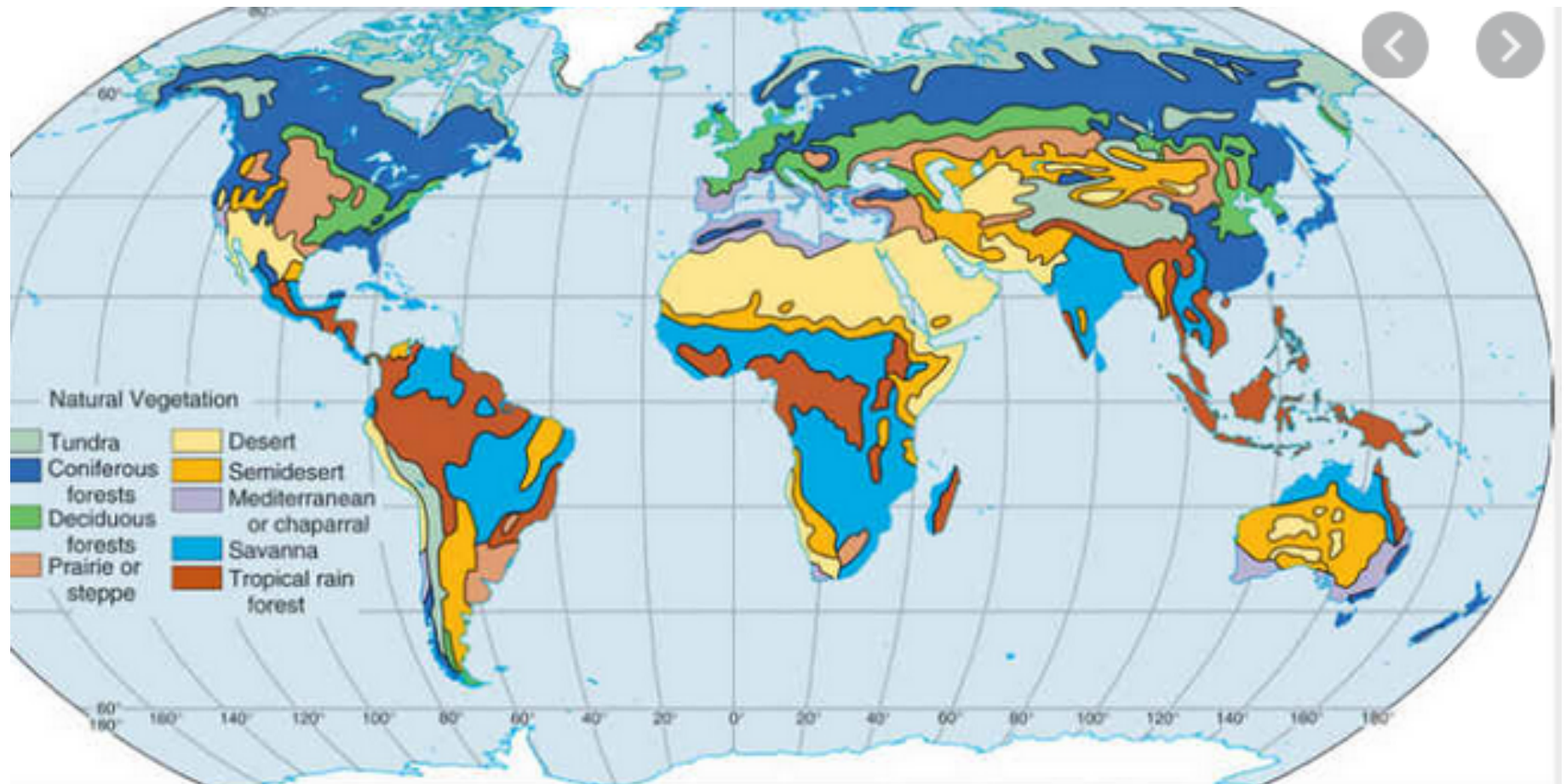


South



North





Vegetazione potenziale: la vegetazione che, in assenza di fattori di disturbo, occuperebbe una determinata area.

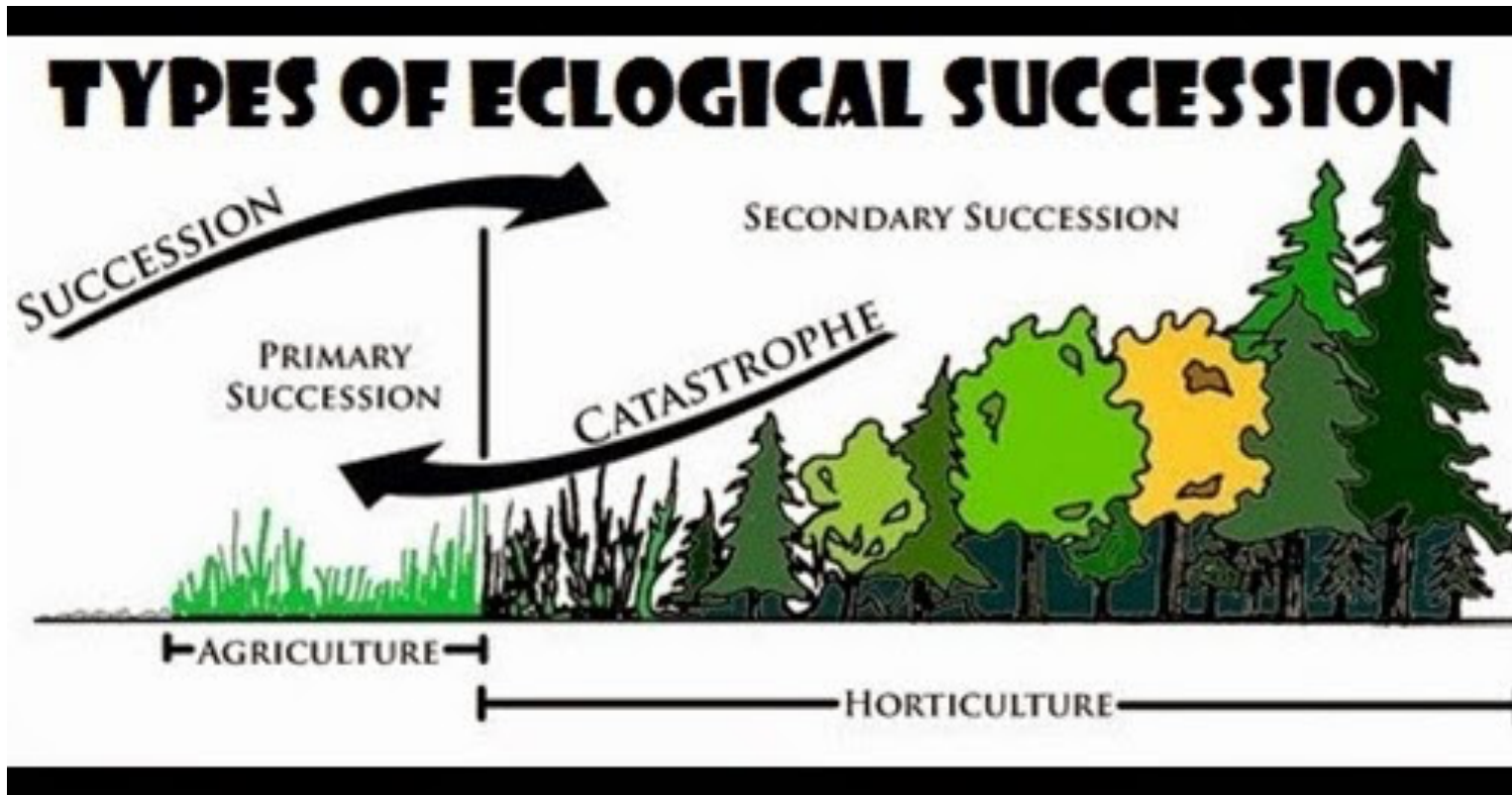


Le caratteristiche delle fasce di vegetazione sono caratterizzate dalla loro vegetazione potenziale.



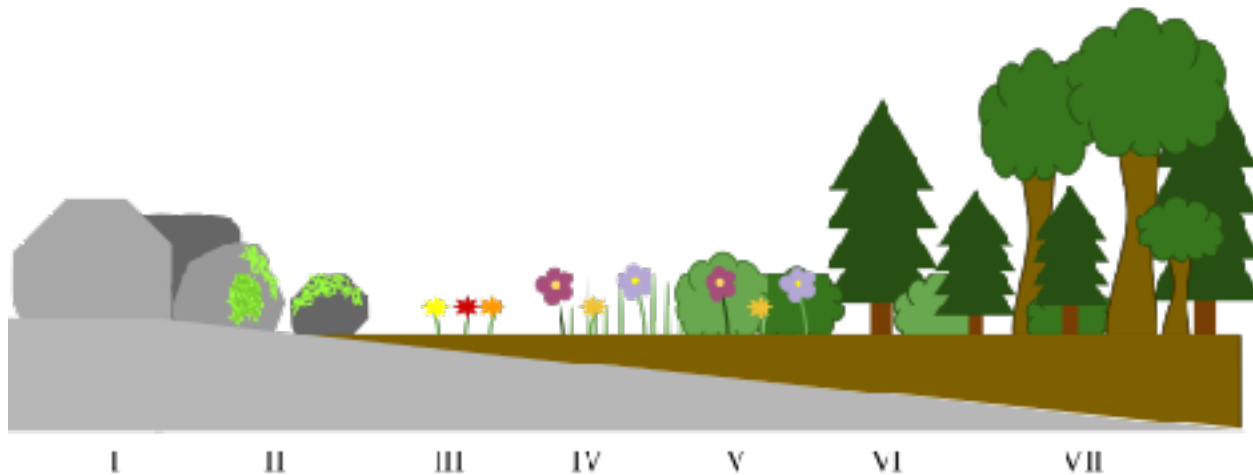
Cosa succederebbe se l'uomo abbandonasse la pianura Padana, ora interamente occupata da insediamenti e coltivazioni? La successione ecologica la porterebbe a quella che è la sua vegetazione potenziale, ovvero una foresta di querce e carpini.

La **successione ecologica** è il processo attraverso il quale la comunità e l'habitat in una determinata area cambiano con sul tempo.

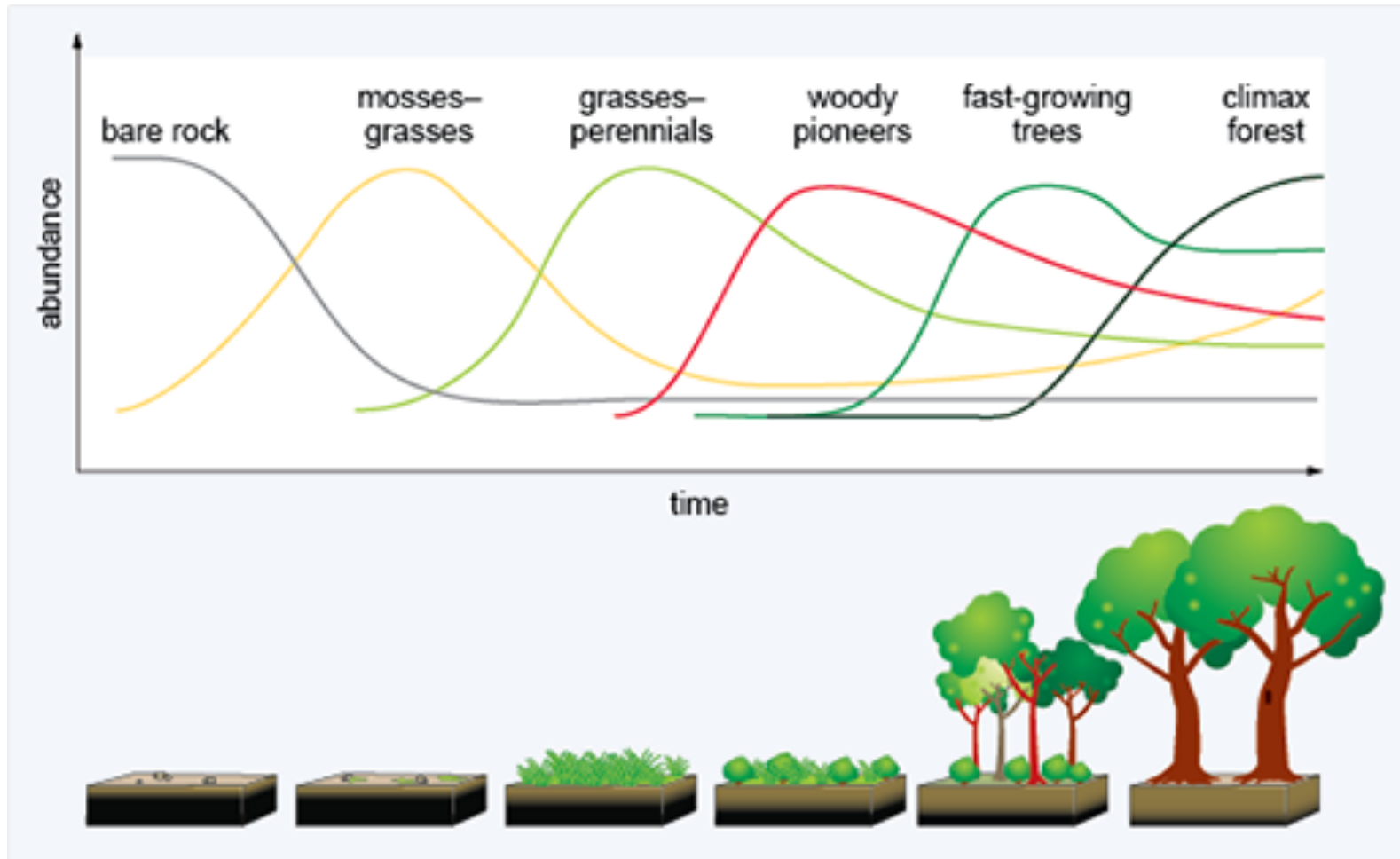


Successione primaria

Successione primaria: successione che comincia in un luogo sterile dove le condizioni per la vita non sono inizialmente favorevoli, in particolare a causa dell'assenza di suolo. Ha tempi lunghi (10^3 anni)



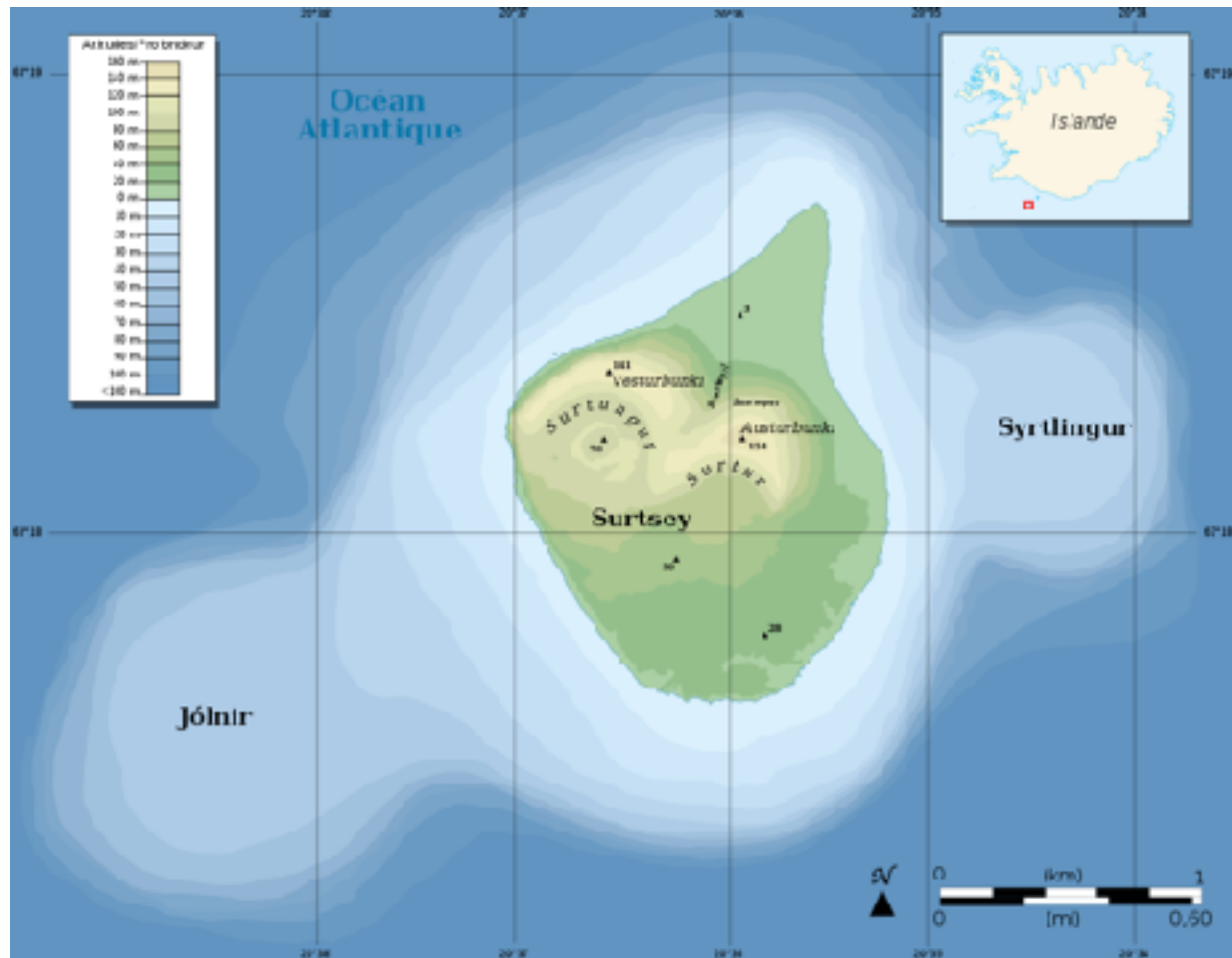
Successione primaria



Successione primaria: Surtsey Island



Successione primaria: Surtsey Island



Successione primaria: Surtsey Island

1963: formazione dell'isola per eruzione vulcanica

1965: prima segnalazione di una pianta vascolare

1967: prime segnalazioni di muschi

1970: prime segnalazioni di licheni

1984: prima colonia di gabbiani (guano come fertilizzante!)

1998: primo cespuglio (*Salix phylicifolia*)

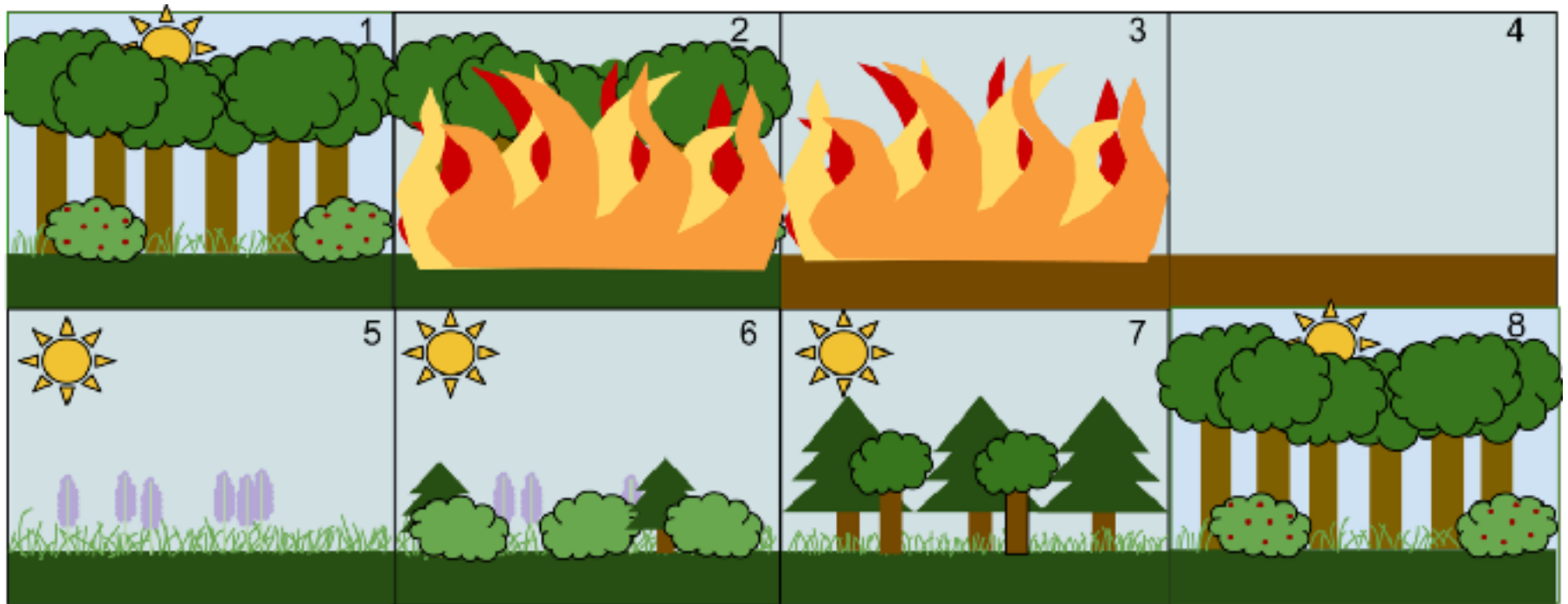
2004: prima evidenza registrata di nidi di puilcinella di mare (*Fratercula arctica*)

2008: 65 specie di piante, con una crescita di 2-5 specie/anno, e 14 specie di uccelli



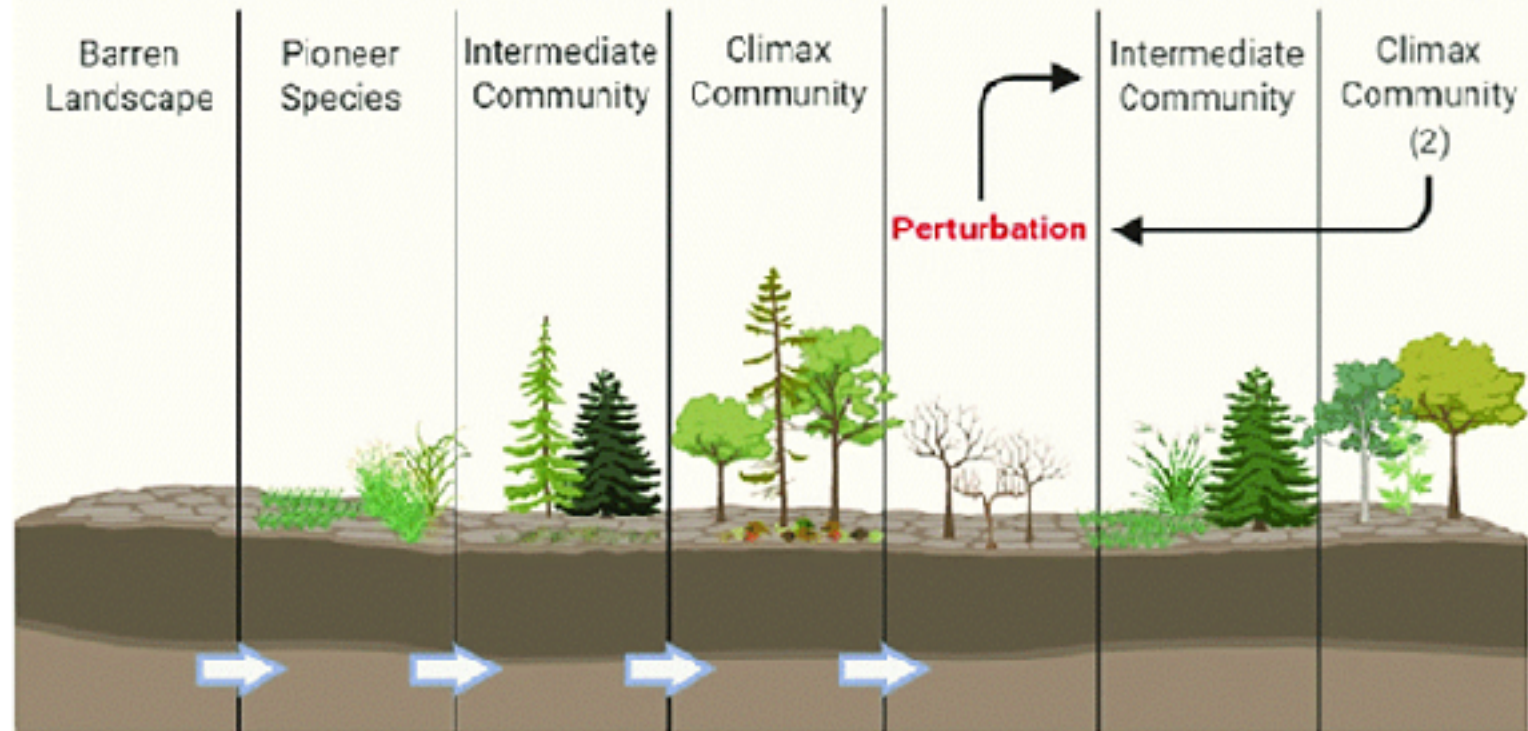
Successione secondaria

Successione secondaria: sviluppo della comunità in luoghi già in precedenza occupati da comunità sviluppate. Ha tempi più brevi della successione primaria (10^2 anni), ed è normalmente causata da un input allogeno.



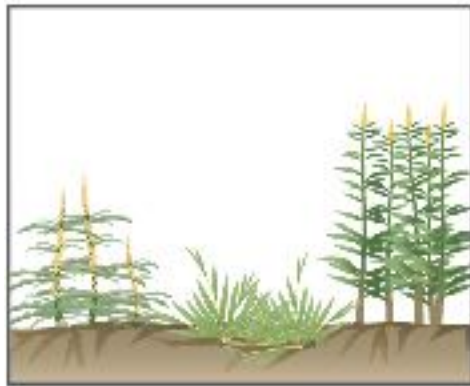
Primary Succession

Secondary Succession



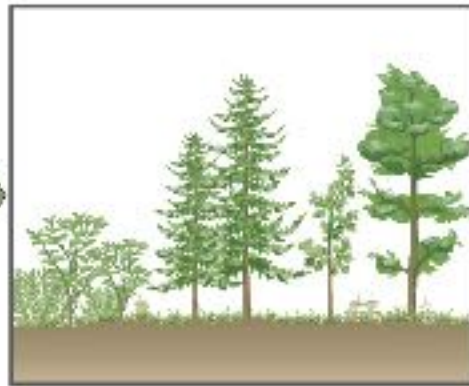
Successione secondaria

Secondary Succession of an Oak and Hickory Forest



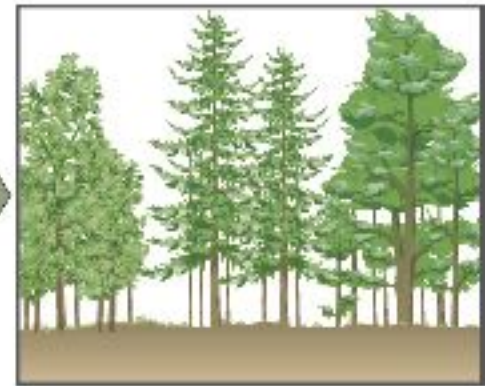
Pioneer species

Annual plants grow and are succeeded by grasses and perennials.



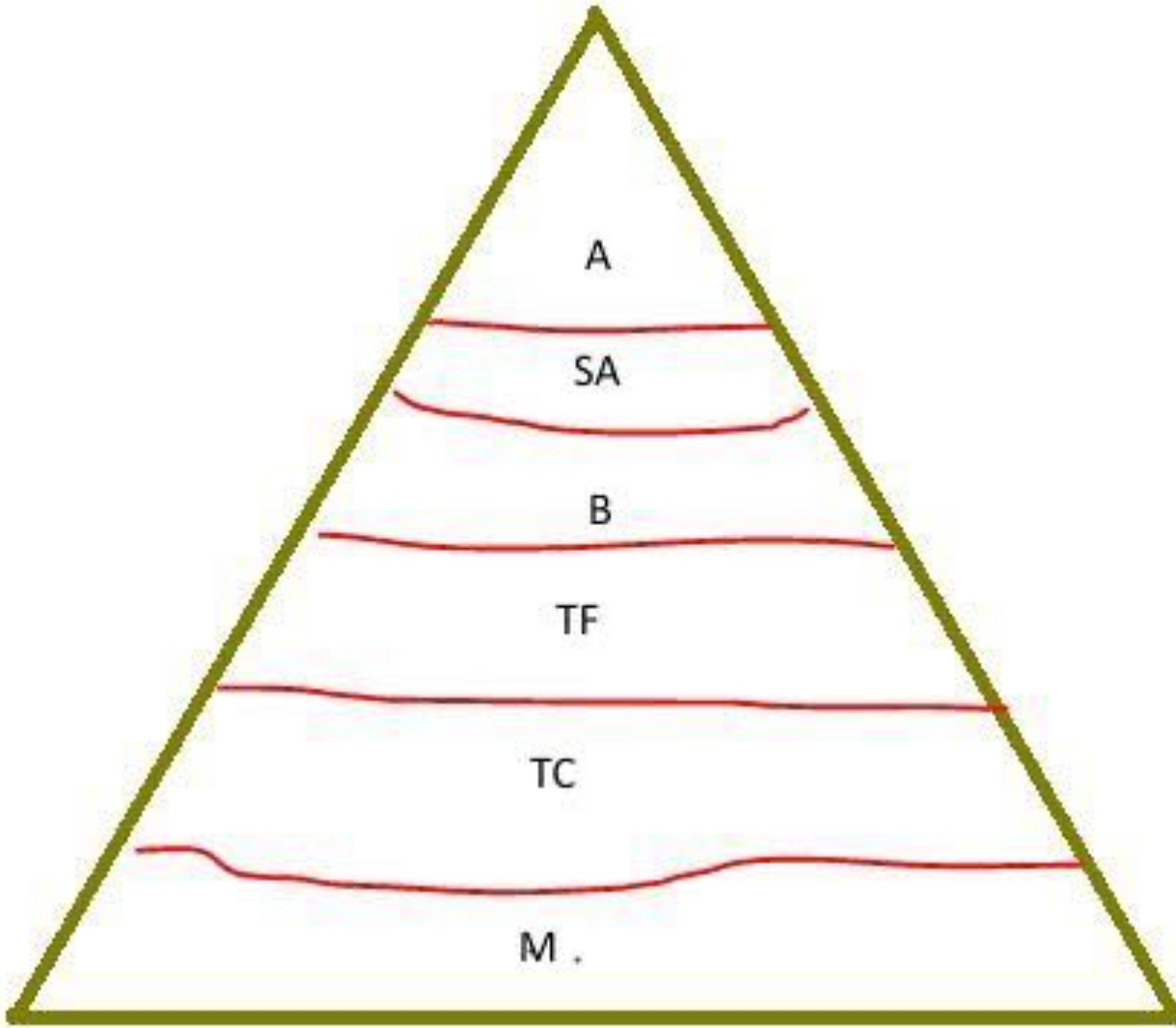
Intermediate species

Shrubs, then pines, and young oak and hickory begin to grow.



Climax community

The mature oak and hickory forest remains stable until the next disturbance.



Fasce:

Alpina (tundra alpina)

Subalpina (sottile, larici, alberi isolati)

Boreale (boschi di conifere)

Temperato Fredda (faggio)

Temperato Calda (querce)

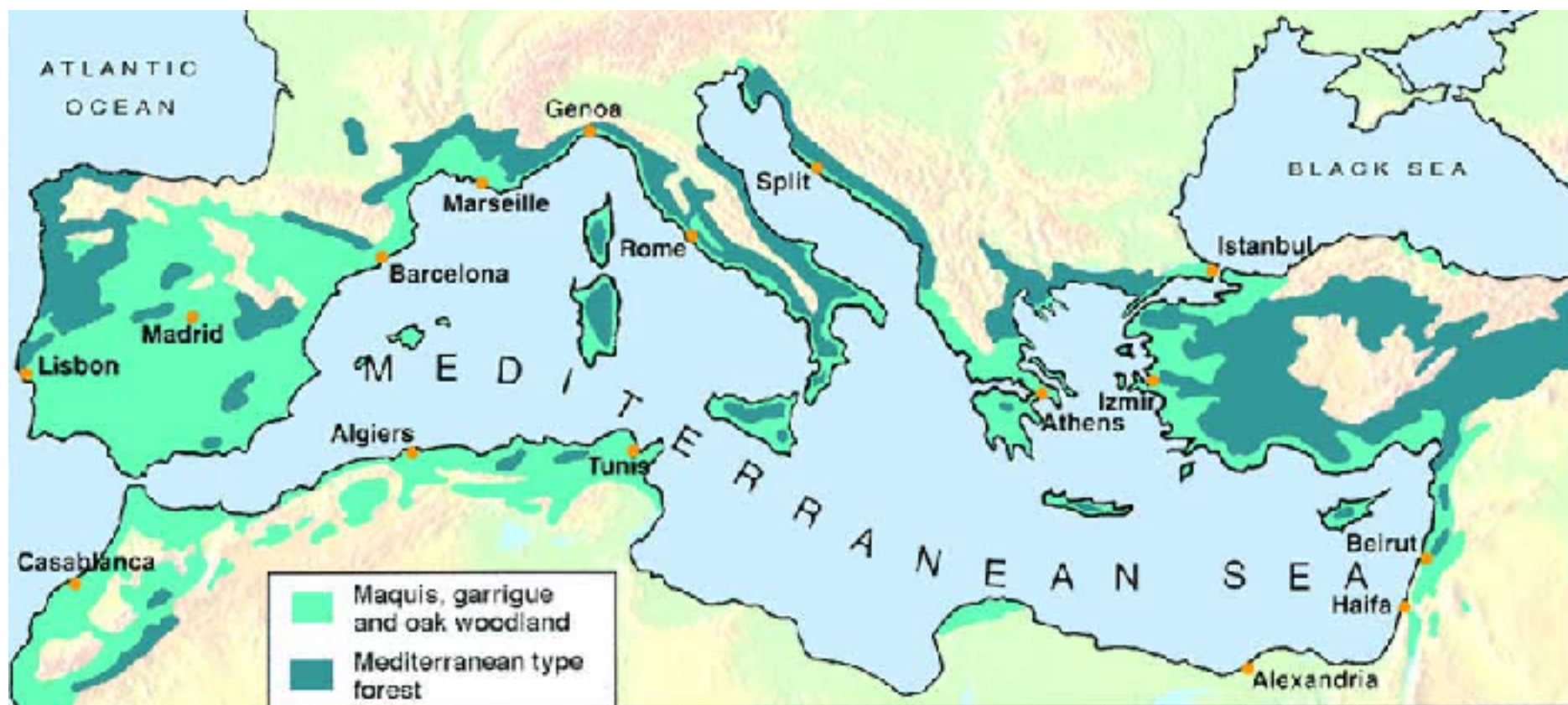
Mediterranea (sempreverdi)



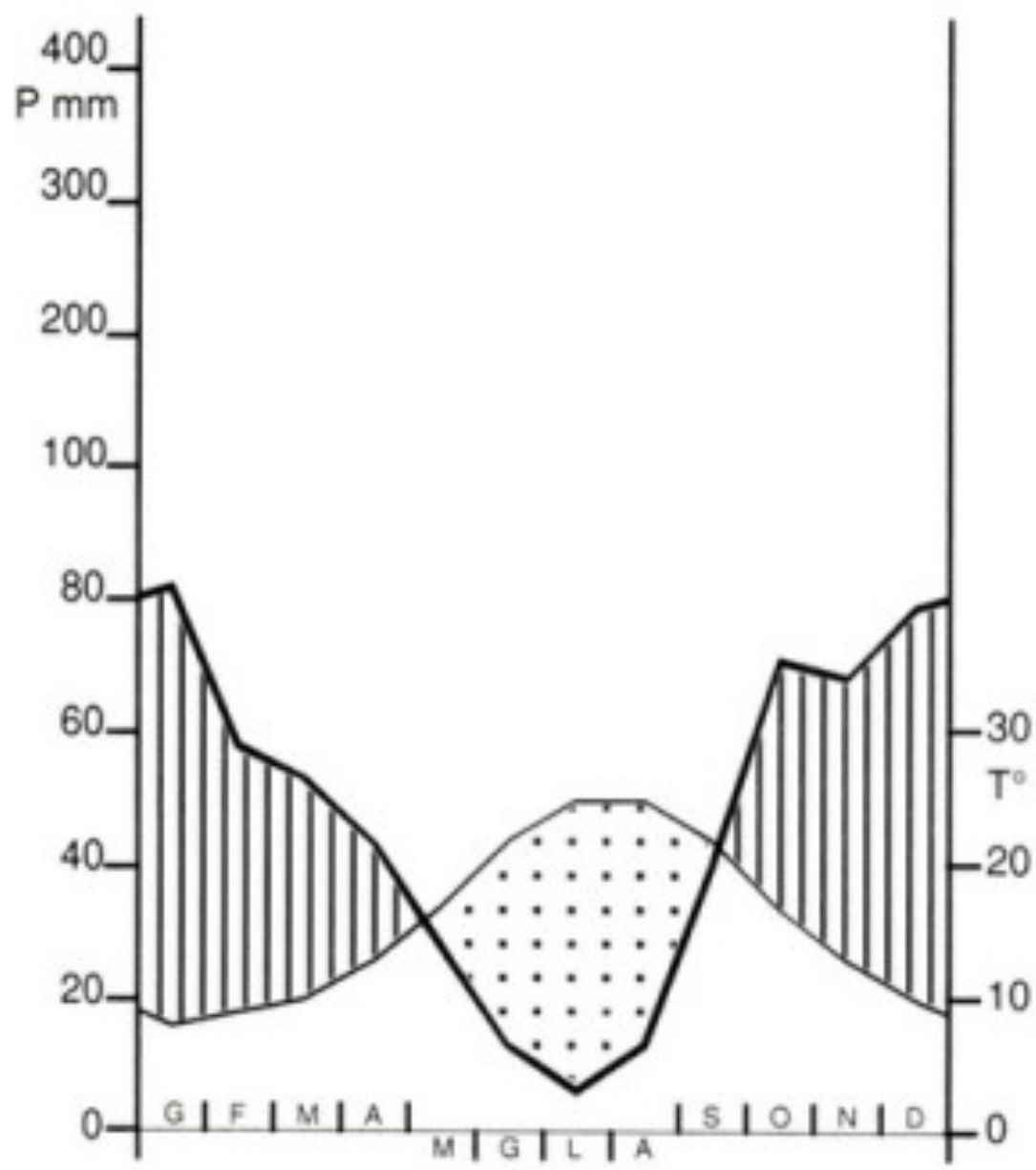
Vegetazione mediterranea delle falesie di Duino.



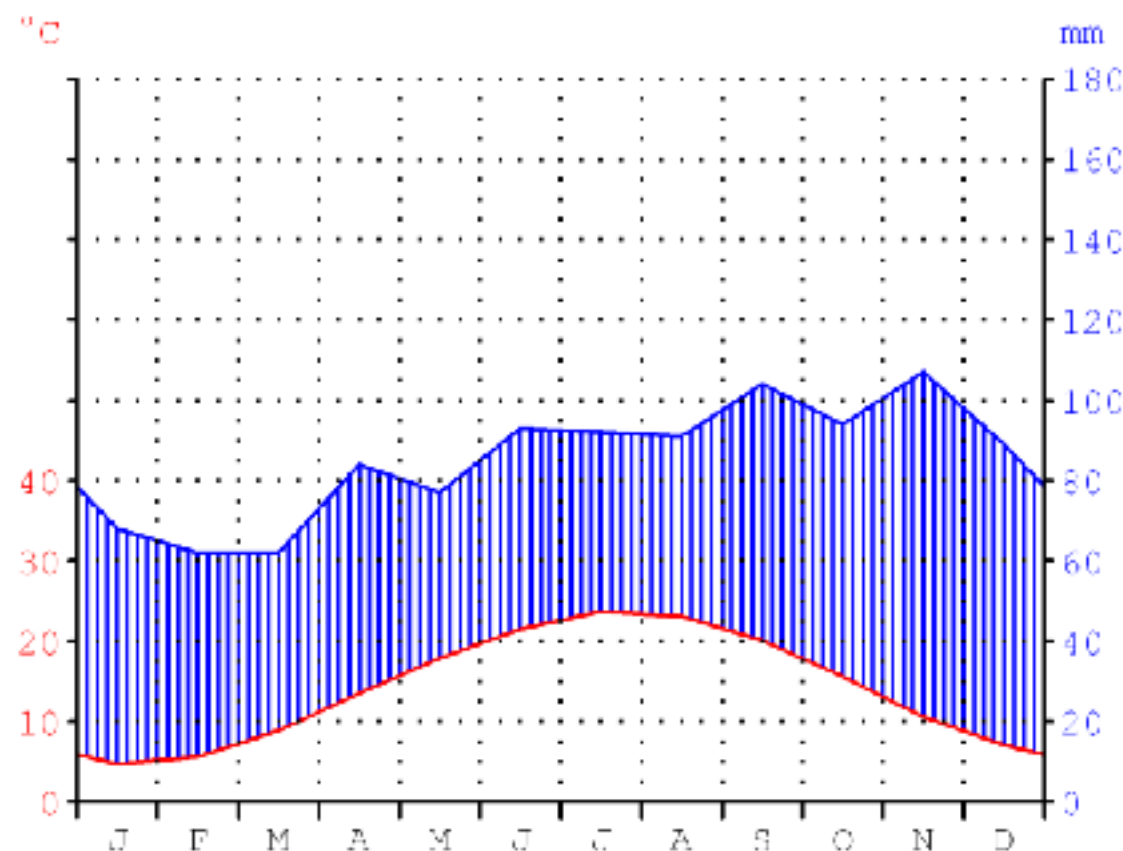
I nostri boschi mediterranei sono caratterizzati dal leccio (*Quercus ilex*). È l'unica quercia sempreverde.



Si vede bene come a Trieste abbiamo i lembi più settentrionali di vegetazione mediterranea in Europa.



Triest/Italien
45°39'N/13°46'E
11m



Monat	Temp. (°C)	Nied. (mm)
JAN	4,7	68
FEB	5,6	62
MAR	8,9	62
APR	13,5	84
MAI	17,9	77
JUN	21,5	93
JUL	23,7	92
AUG	23,1	91
SEP	20,1	104
OKT	15,6	94
NOV	10,6	107
DEZ	7,1	89

Temp.-Jahresmittel
14,4 °C

Niederschlagssumme
1023 mm

Aree del mondo con clima mediterraneo. Le piante sono ovviamente molto diverse, ma la pressione selettiva del periodo arido estivo ha fatto sì che le piante sviluppassero adattamenti simili. Le vegetazioni di questa aree (non le loro flore) si somigliano molto.



Anche se la vegetazione potenziale è quella delle foreste di leccio....



....quello che noi vediamo è di solito molto diverso a causa dell'opera dell'uomo. Le zone mediterranee sono anche tra le più abitate (e impattate) del pianeta.

Origine e storia della vegetazione mediterranea

Ritorniamo un attimo a Tenerife.

Nel nord dell'isola, ogni giorno, gli alisei portano aria umida e calda a impattare contro l'aria più fresca dei monti, e in particolare il Teide, formando per condensazione una sorta di fascia nebbiosa quasi perenne.





In questa fascia delle nebbie si trova la famosa **Laurisilva Canaria**.

La Laurisilva Canaria è una foresta simile a quelle tropicali, con piante sempreverdi a foglia larga. È una foresta umidissima, ricca di felci, muschi e licheni.

Molte delle specie di piante che oggi fanno parte di questa vegetazione sono state trovate allo stato fossile anche nell'area mediterranea.

Nel periodo Terziario nell'area mediterranea il clima era molto più caldo e umido di quanto sia ora, e la Laurisilva era diffusissima.





Le foglie di molte piante mediterranee odierne, in particolare quelle del leccio, sono più piccole di quelle delle piante della Laurisilva. Inoltre, sono più dure, e hanno spesso una certa peluria sulla pagina inferiore, che consente di creare uno strato d'aria tra gli stomi e l'atmosfera, minimizzando la perdita d'acqua.

Come, quando e perché è avvenuto questo cambiamento?

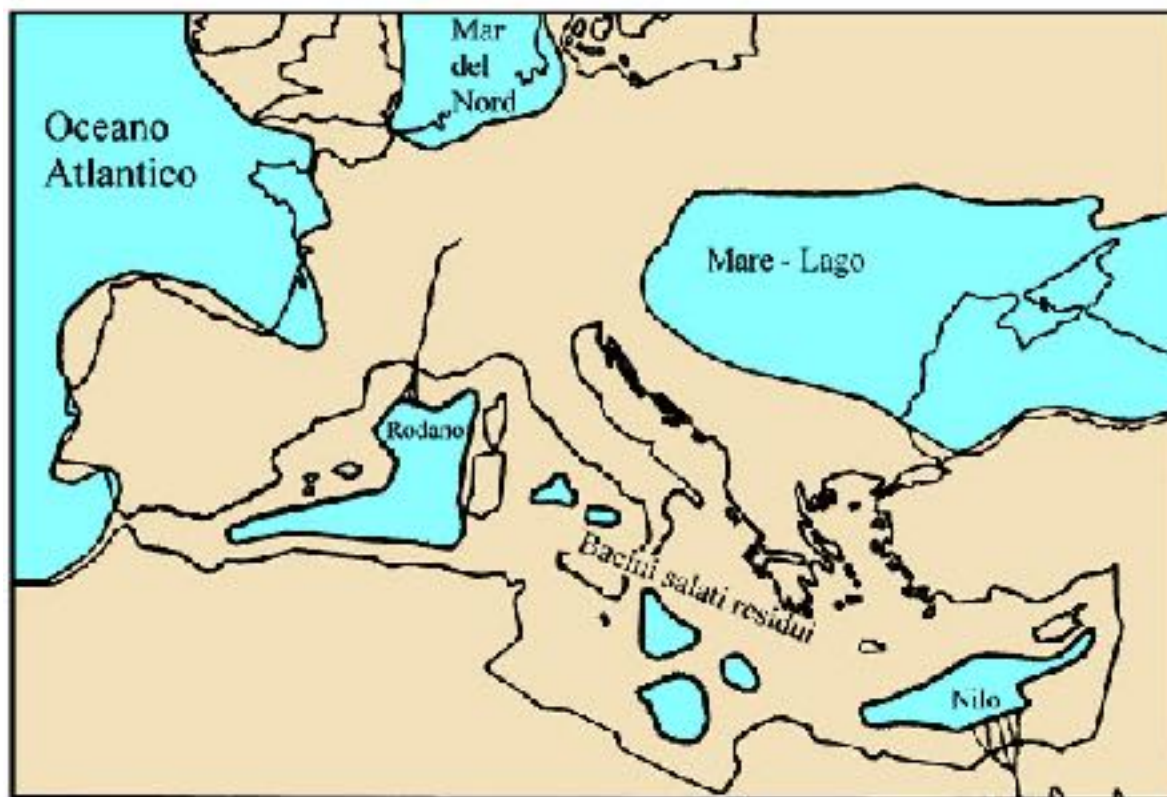
Dobbiamo tornare a circa 6 milioni di anni fa, nel Messiniano.

Periodo	Epoca	Piano	Età (Ma)
Quaternario	Pleistocene	Gelasiano	Più recente
Neogene	Pliocene	Piacenziano	2,588–3,600
		Zancleano	3,600–5,332
	Miocene	Messiniano	5,332–7,246
		Tortoniano	7,246–11,608
		Serravalliano	11,608–13,82
		Langhiano	13,82–15,97
		Burdigaliano	15,97–20,43
		Aquitano	20,43–23,03
Paleogene	Oligocene	Chattiano	Più antico



Sappiamo che il Mediterraneo è un mare aperto.
Grazie allo stretto di Gibilterra, l'acqua dell'oceano Atlantico può fluire nel Mediterraneo, equilibrando il suo deficit idrico. Infatti, l'acqua che il Mediterraneo riceve dai fiumi che sfociano in esso è meno dell'acqua che evapora dal Mediterraneo stesso.





Durante la **Crisi del Messiniano** tutte le piante tipiche della Laurisilva si estinguono in quanto necessitano di un clima che, in un ambiente ora arido e ricco di bacini salati, non è praticamente più presente.

Solo alcune di queste piante, che si rifugiano sulle montagne più alte, dove trovano ancora un po' di umidità, sopravvivono, ma cominciano a adottare delle caratteristiche fisiologiche, morfologiche e anatomiche adatte a resistere alle nuove condizioni ambientali (foglie più piccole e sclerotiche, peluria per limitare la perdita d'acqua, ecc.). è in queste condizioni che il leccio e altre piante della vegetazione mediterranea si sono sviluppate.

Nel resto del bacino del Mediterraneo, oramai praticamente secco, si instaurò invece una vegetazione tipica dei deserti.

Alla riapertura dello stretto di Gibilterra, il Mediterraneo si riempì di nuovo, e le piante così adattate poterono occupare gran parte delle terre emerse dell'area, che ora presentavano un clima non più simile a quello della Laurisilva, ma nemmeno estremo o come quello desertico, pur mantenendo un periodo di forte deficit idrico nel periodo estivo.

Quindi la Laurisilva viene sostituita dalla vegetazione sempreverde di sclerofille mediterranee.





Il ruolo dell'uomo, a partire da circa 3-4 mila anni fa ha però plasmato la vegetazione mediterranea, prima con la pastorizia, poi con la costruzione di infrastrutture.

Così la lecceta è stata sostituita da vari stadi di degradazione, tra i quali ricordiamo la **macchia mediterranea** e la **gariga** (fatta da piccoli arbusti).



Successione della vegetazione mediterranea.



NB: i fenomeni di degrado sono anche naturali in molti ecosistemi mediterranei, soprattutto causati da incendi, naturalmente sviluppantesi grazie all'aridità estiva. Gli incendi infatti fanno parte delle dinamiche della vegetazione mediterranea.



Gli incendi che avvengono in modo ricorrente negli ambienti mediterranei (disturbo ciclico) fanno regredire la successione, aumentando di fatto la biodiversità. La lecceta è infatti un ambiente relativamente poco “diverso”. L’incendio quindi “ringiovanisce” la vegetazione, riportandola allo stadio di gariga o macchia.



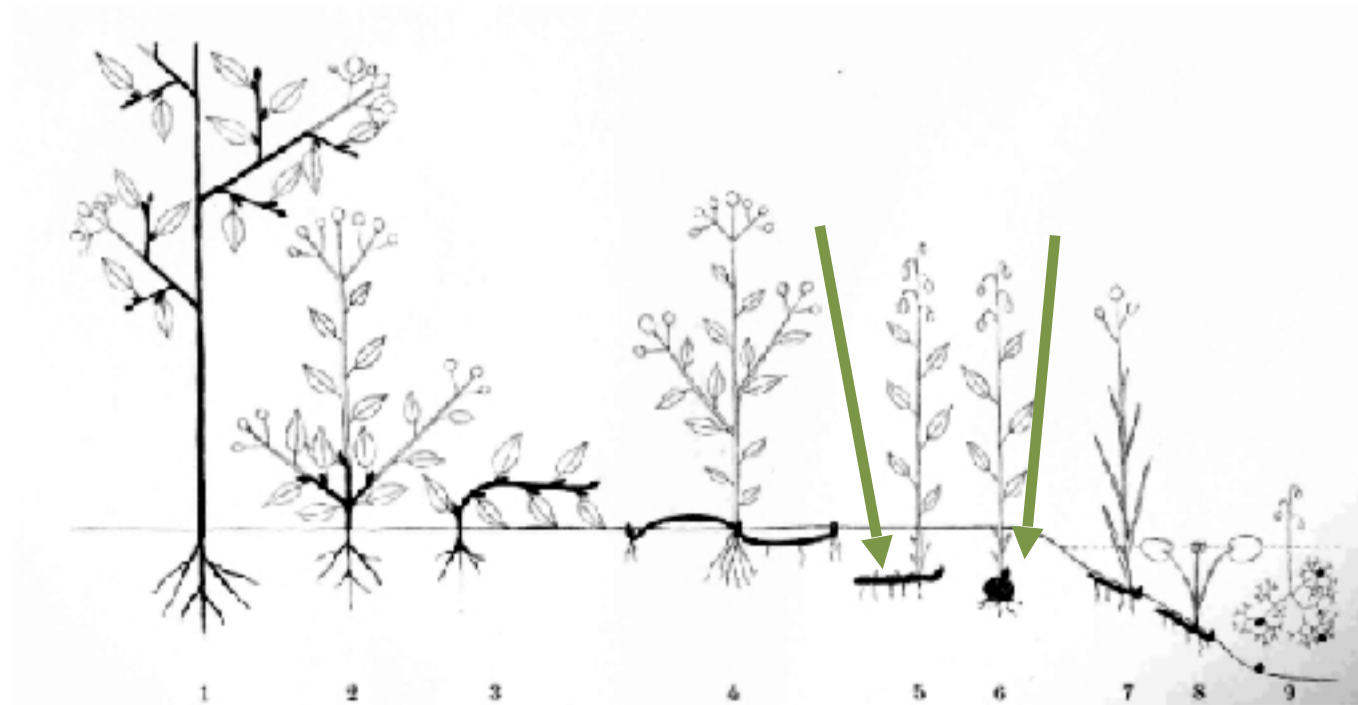
L’opera dell’uomo ovviamente influisce anche su questi aspetti successionali, con incendi volontari, e con lo spegnimento degli incendi naturali.



Le piante rispondono all'aridità estiva e ai disturbi ricorrenti con varie strategie.

Una di queste è avere dei cicli vitali annuali. È normale trovare nelle garighe e nelle macchie delle **terofite** (piante annuali) anche di piccolissime dimensioni, con cicli vitali brevissimi, che germinano all'inizio della primavera, fruttificano e liberano i semi in poche settimane. La pianta poi muore, e il seme resta "in attesa" della prossima stagione germinativa.

Una seconda strategia è quella delle **geofite**, ovvero piante che hanno gli organi di riserva e le gemme sotterranei, come bulbi o rizomi. Questo adattamento consente loro di sopravvivere al passaggio del fuoco (se gli incendi non sono eccessivamente distruttivi).



Ci sono poi piante come i cisti (genere *Cistus*), tipiche delle garighe su substrati silicei, che producono semi capaci di quiescenza pluriennale, e che germinano solo se sottoposti a shock termico, ovvero al passaggio di un incendio.

Vantaggio: minima competizione per la luce!



Cistus salvifolius L.