

Classifichiamoci...

Votanti

1	Aurora Di Gennaro
2	Valentina Piazza
3	Michela Vettorel
4	Giorgia Lampis
5	Riccardo Birri
6	Paola Ioan
7	Elisa Grion
8	Alberto Diso
9	Matilde Nosei
10	Leonardo Forte
11	Giorgia Iannucci
12	Luca Pecchiari
13	Valentino Murru
14	Irene Benfatto
15	Alessandro I. Rudella
16	Sofia Rosina
17	Martina Bertogna
18	Giovanni Benedetti
19	Anna Gramaticopolo
20	Viktoria Pirko
21	Pamela Ranzenigo
22	Nicola Pleitavino
23	Paolo Soccac
24	Vera Capovilla
25	Elisa Degano
26	Sara Cecconi
27	David Bortolini
28	Riccardo Crassovaz
29	Elena Kalik
30	Alice Badanai Scalzotto Pusca

doppio 31	Nicolò Lauri
32	Nicole Tonas
33	Elisa Leopardi
34	Piero Brazzoni
35	Gabriele Devetti
36	Massimo Mattiazzi
37	Andrea Migli
38	Carlotta Girardi
39	Arianna Bazzo
(+ Beethoven) 40	Emanuel Baruca
41	Alex Franzot
42	Tommaso Tramontin
43	Tommaso Chalvien
44	Daniel Sguazzin
45	Chiara Mercuri
46	Miriam Chiaruttini
47	Stella Coren
doppio 48	Nicolò Lauri
49	EM
+ Gigi d'Agostino e Tyler The Creator	
50	Alice Callea
51	Stefano Martellos
52	Elena
53	Annalisa
54	Romina
55	PLN
56	Andrea
57	Cinzia
58	Lucy
59	3TH
60	Candotto

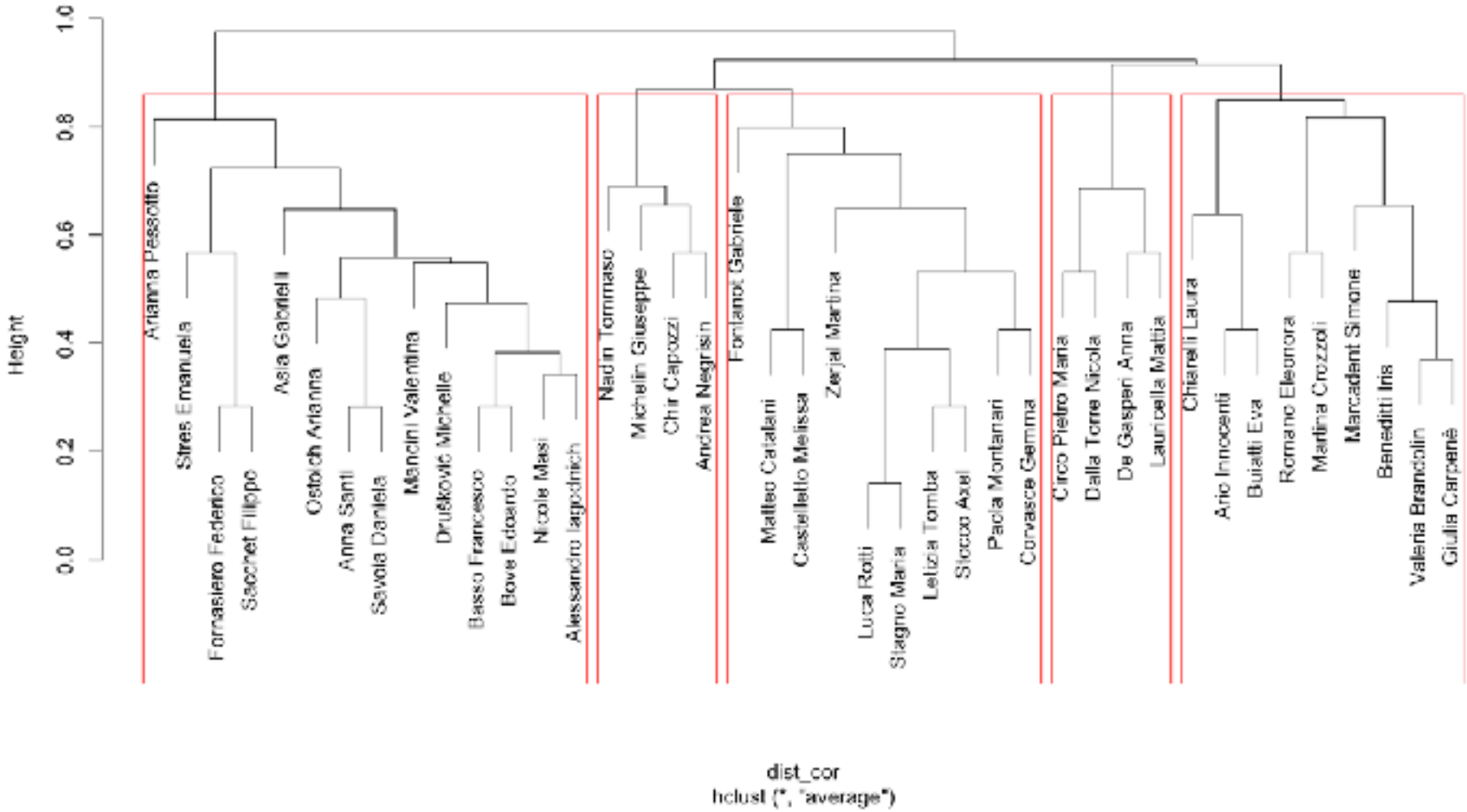
Musicisti

1	100 Gecs
2	Kiss
3	Ramones
4	Queen
5	Green Day
6	Blink 182
7	Eugenio Finardi
8	Francesco Guccini
9	David Bowie
10	Pooh
11	Beatles
	AA.VV. - Colonne sonore cartoni animati
12	
13	Fabrizio De André
14	Ennio Morricone
15	Beethoven
16	Chopin
17	Vivaldi
18	Eminem
19	Future
20	Bob Marley
21	Gigi d'Agostino
22	Pink Floyd
23	Elisa
24	Bob Dylan
25	Talking Heads
26	Iron Maiden
27	Caparezza
28	Nico Moreno
29	Linkin Park
30	Pino Daniele

31	Max Pezzali
32	Ramstein
33	Hans Zimmer
34	Kanye West
35	Giorgio Gaber
36	Tyler The Creator
37	Salmo
38	Fabri Fibra
39	Led Zeppelin
40	GemBoy
41	ASAP Rocky
42	ACDC
43	Anna Pepe
44	Adele
45	Gabri Ponte
46	Kendrik Lamar
47	Pinguini Tattici Nucleari
48	MF Doom
49	Pitbull
50	Shakira
51	Playboy Carti
52	Imagine Dragons
53	Don Tolliver
54	ABBA

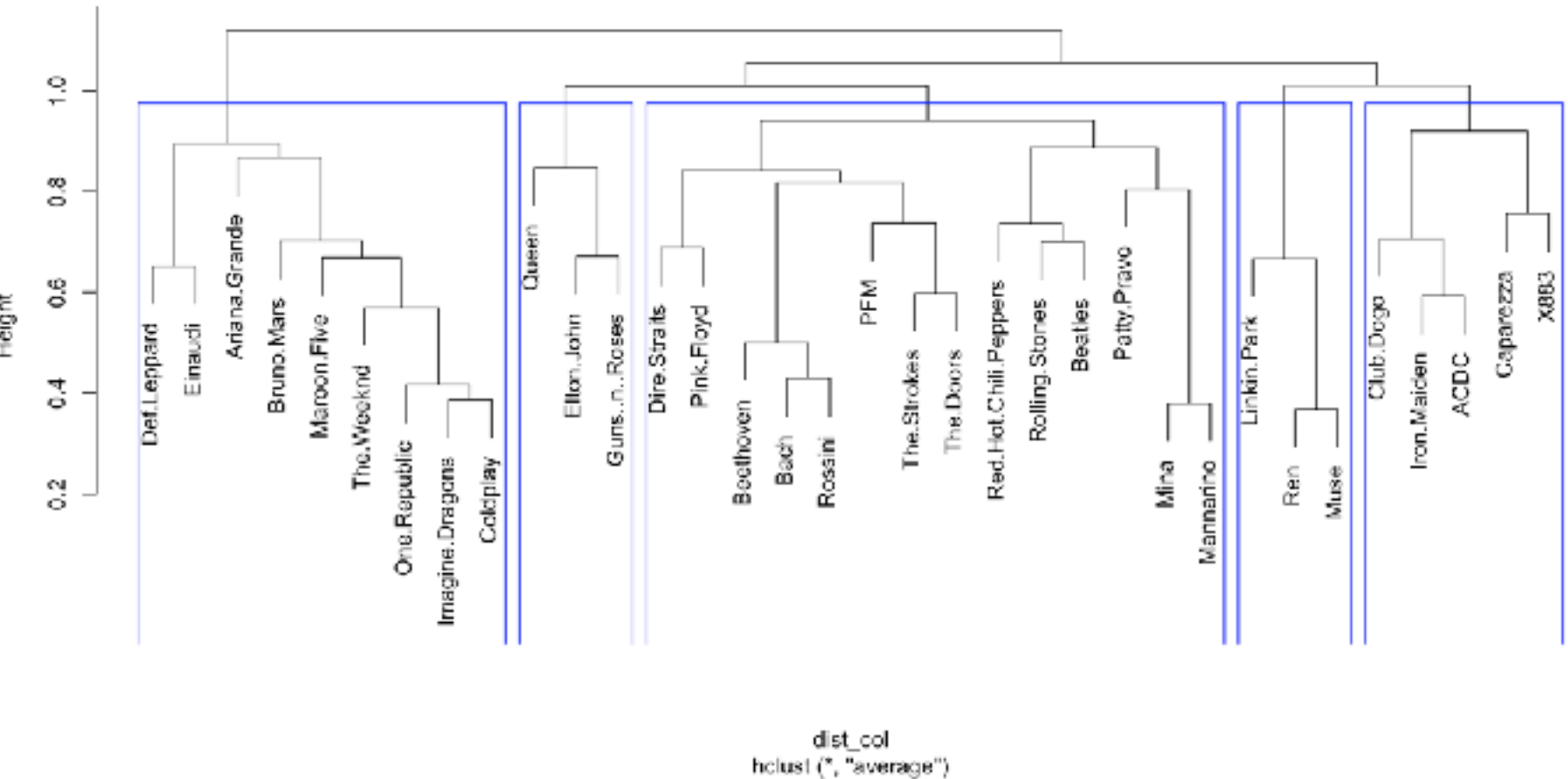
Classificazione

Dendrogramma studenti – coefficiente di correlazione – minimum variance



Classificazione

Dendrogramma musicisti – coefficiente di correlazione – minimum variance



Ma torniamo a noi...

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.

il clima in Italia

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

catene montuose e mare →
6 diverse regioni climatiche:

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:

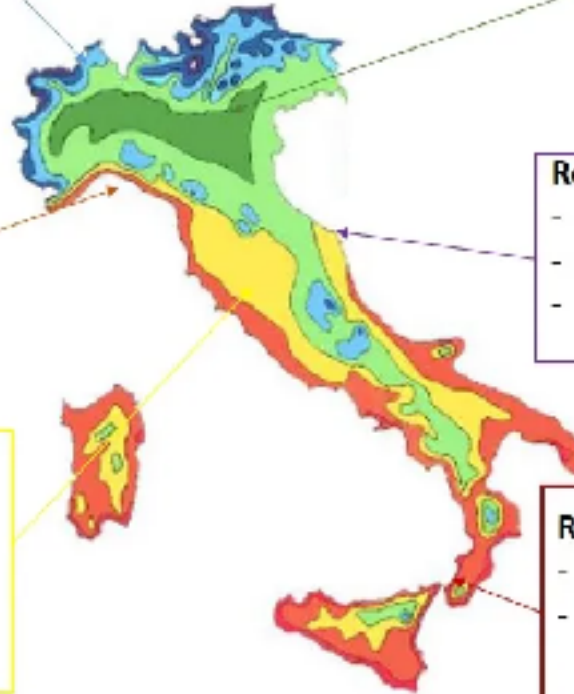
- Inverni freddi
- Le estati sono calde ma poco afose
- Precipitazioni frequenti in inverno e in primavera

Regione appenninica:

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

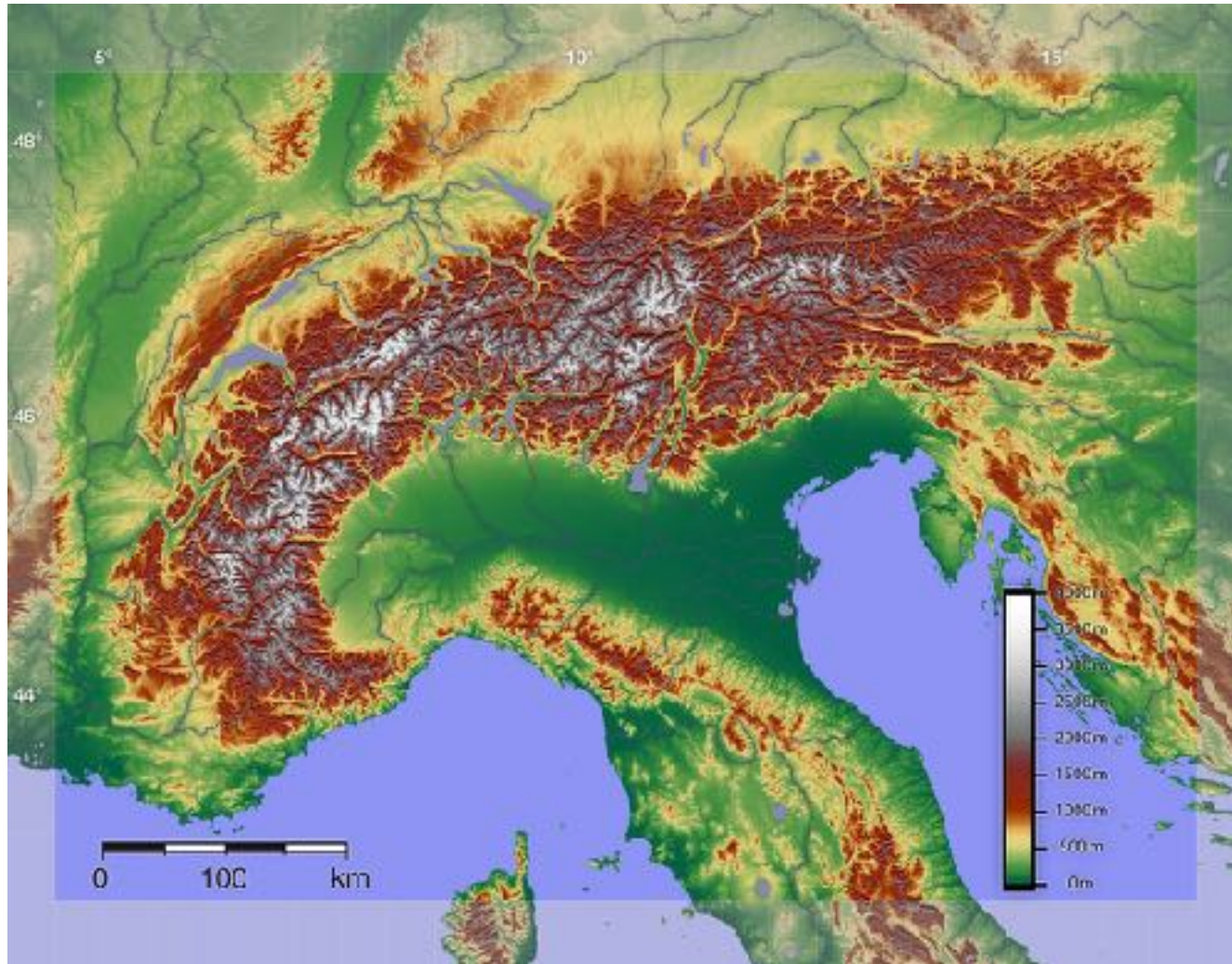
Regione mediterranea:

- 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.





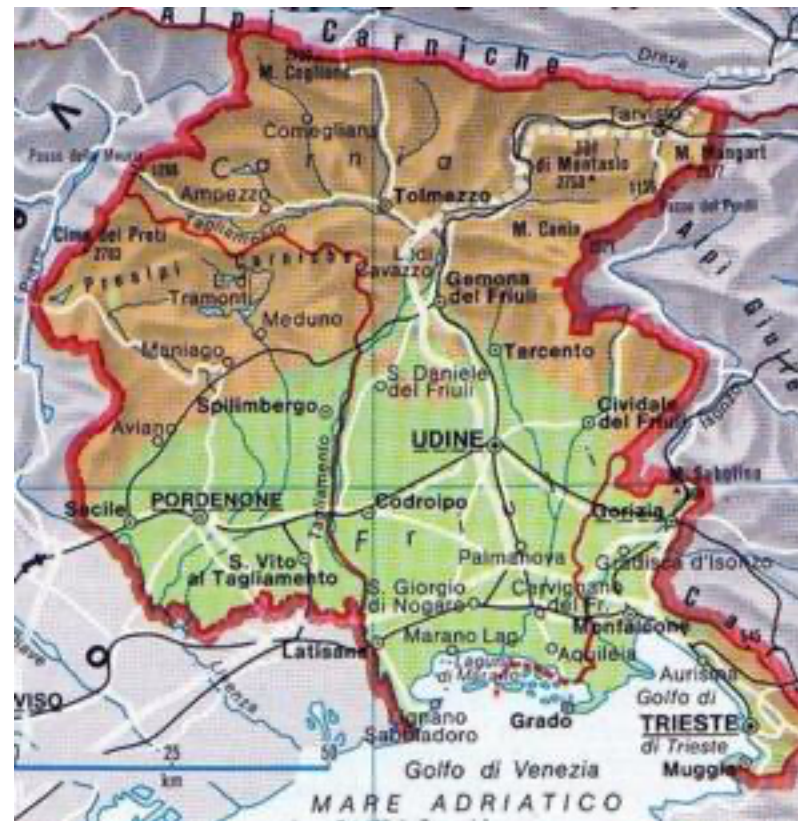
Il FVG, nel suo piccolo, presenta una grande diversità di regioni dal punto di vista geomorfologia, e ovviamente anche floristico e vegetazione.

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.

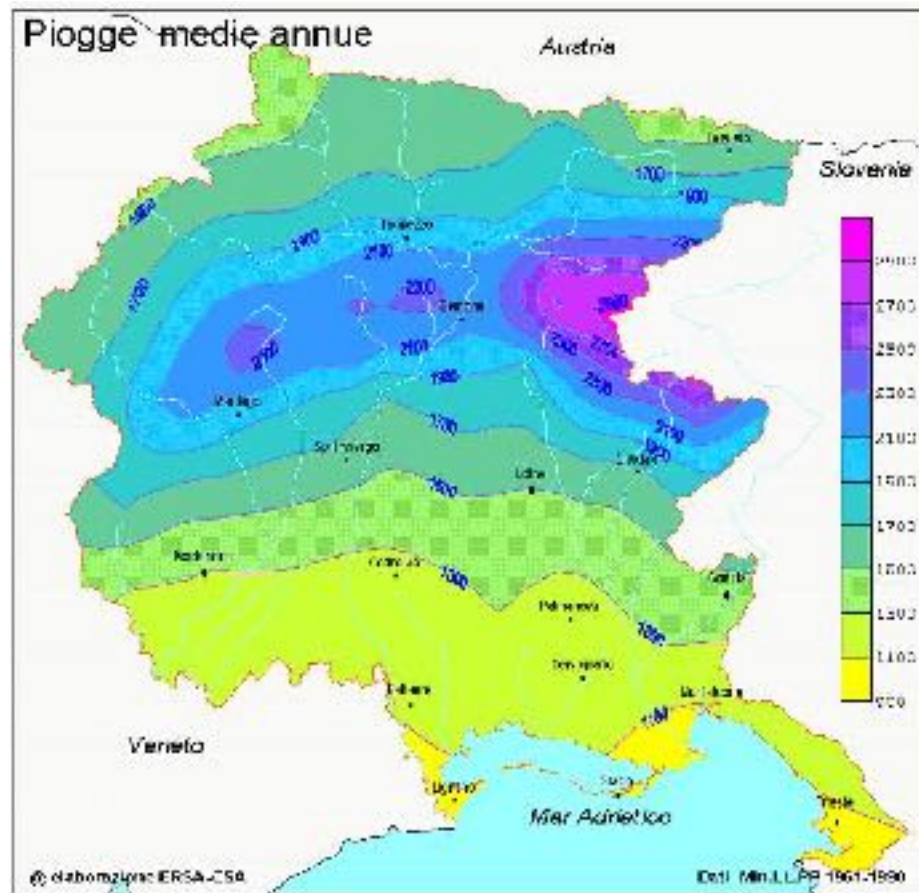
Il secondo distretto è la pianura, che si divide a sua volta in due porzioni:

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.

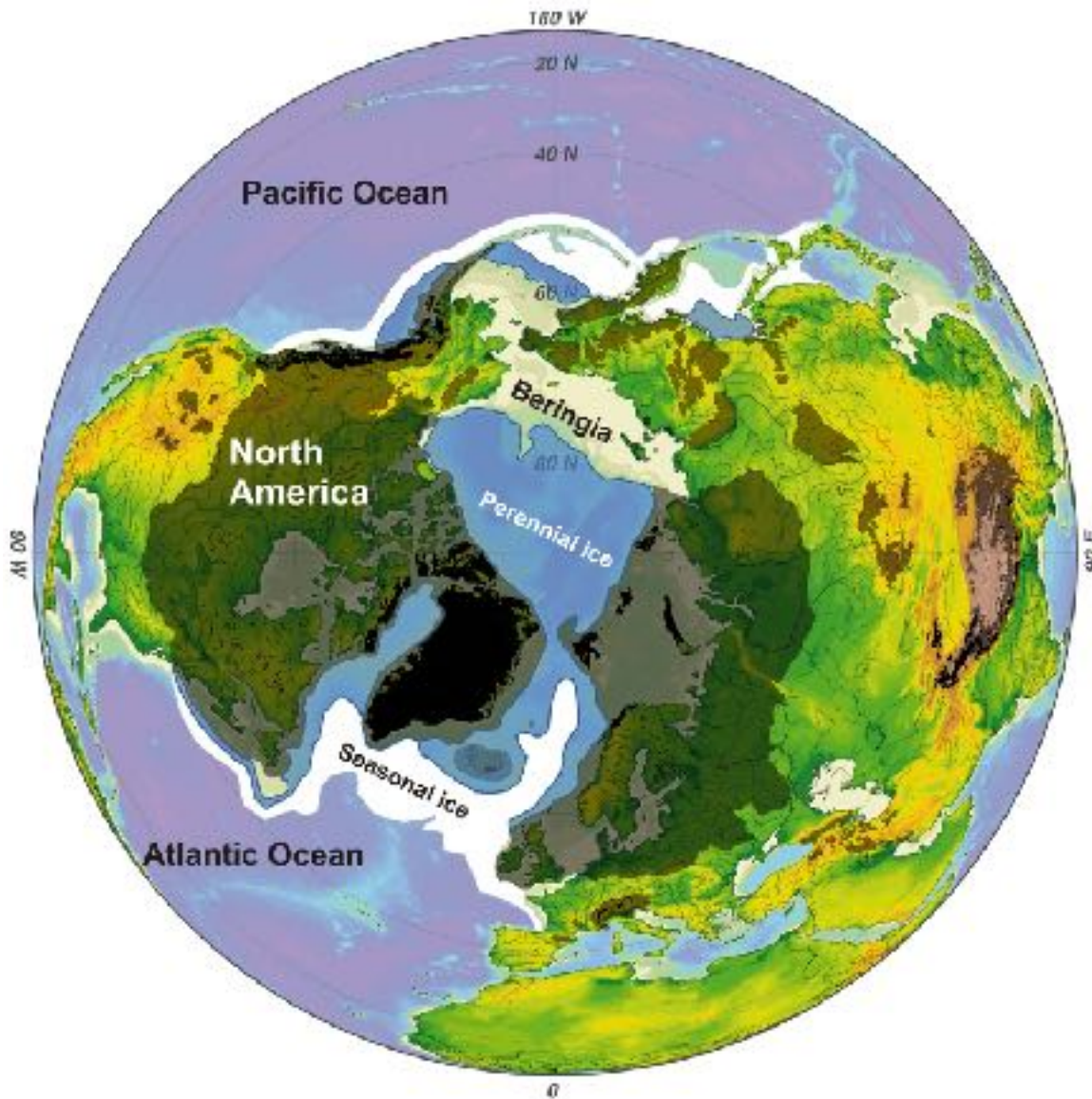


Qui infatti avviene che vi siano improvvisi e brevi temporali che scaricano enormi quantità d'acqua, non una piovosità continua e una elevata umidità atmosferica.

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.

BACK 
TO
THE PAST



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.

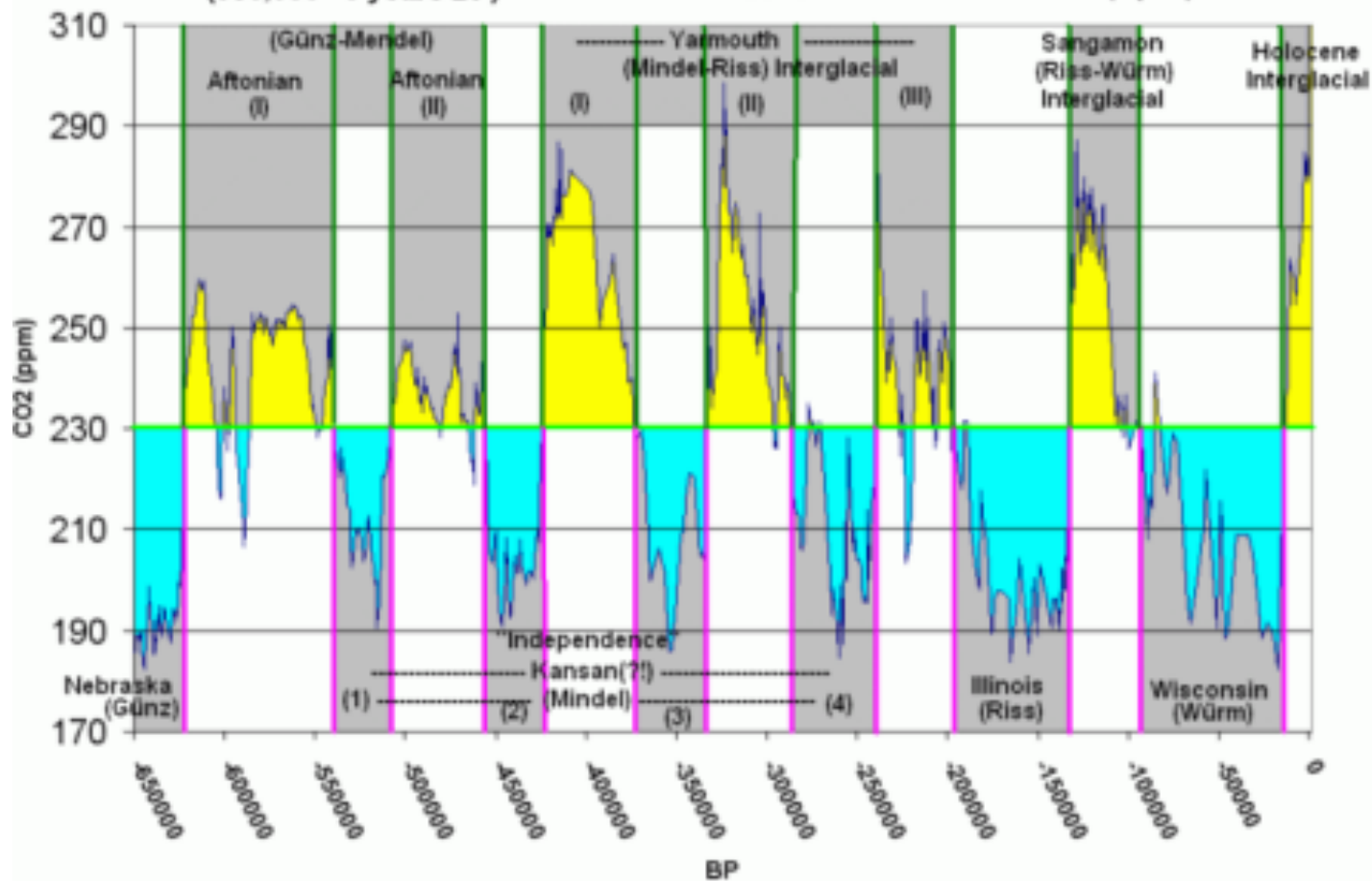
ERA	PERIODO	EPOCA	MILIONI di anni fa
CENOZOICO	QUATERNARIO	OLOCENE	0,01
		PLEISTOCENE	1,8
	TERZIARIO	PLIOCENE	5
		MIOCENE	26
		OLIGOCENE	37
		EOCENE	53
		PALEOCENE	65
MESOZOICO	CRETACEO		144
	GIURASSICO		213
	TRIASSICO		260
PALEOZOICO	PERMIANO		286
	CARBONIFERO		360
	DEVONIANO		408
	SILURIANO		438
	ORDOVICIANO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

Late Pleistocene: Atmospheric CO₂ and the Glacial cycles

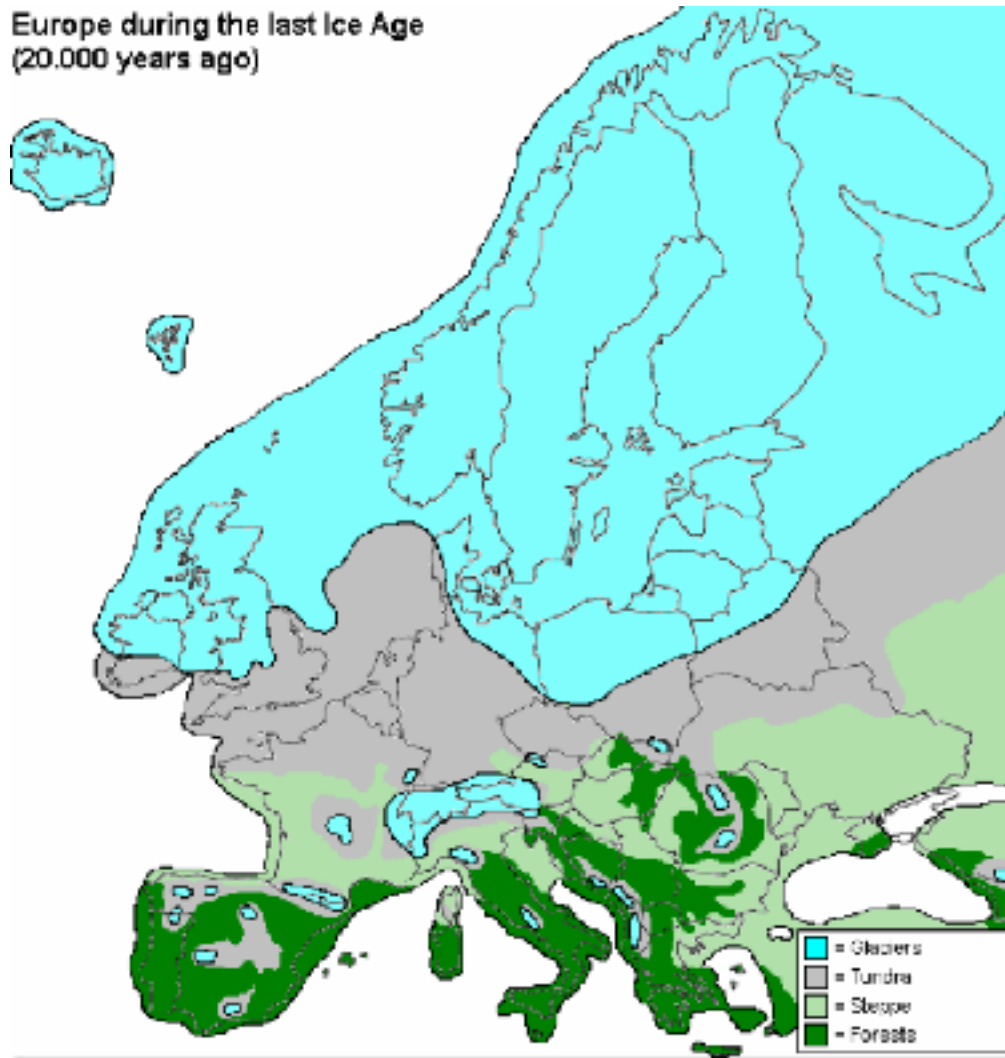
(650,000 - 0 years BP)

(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.



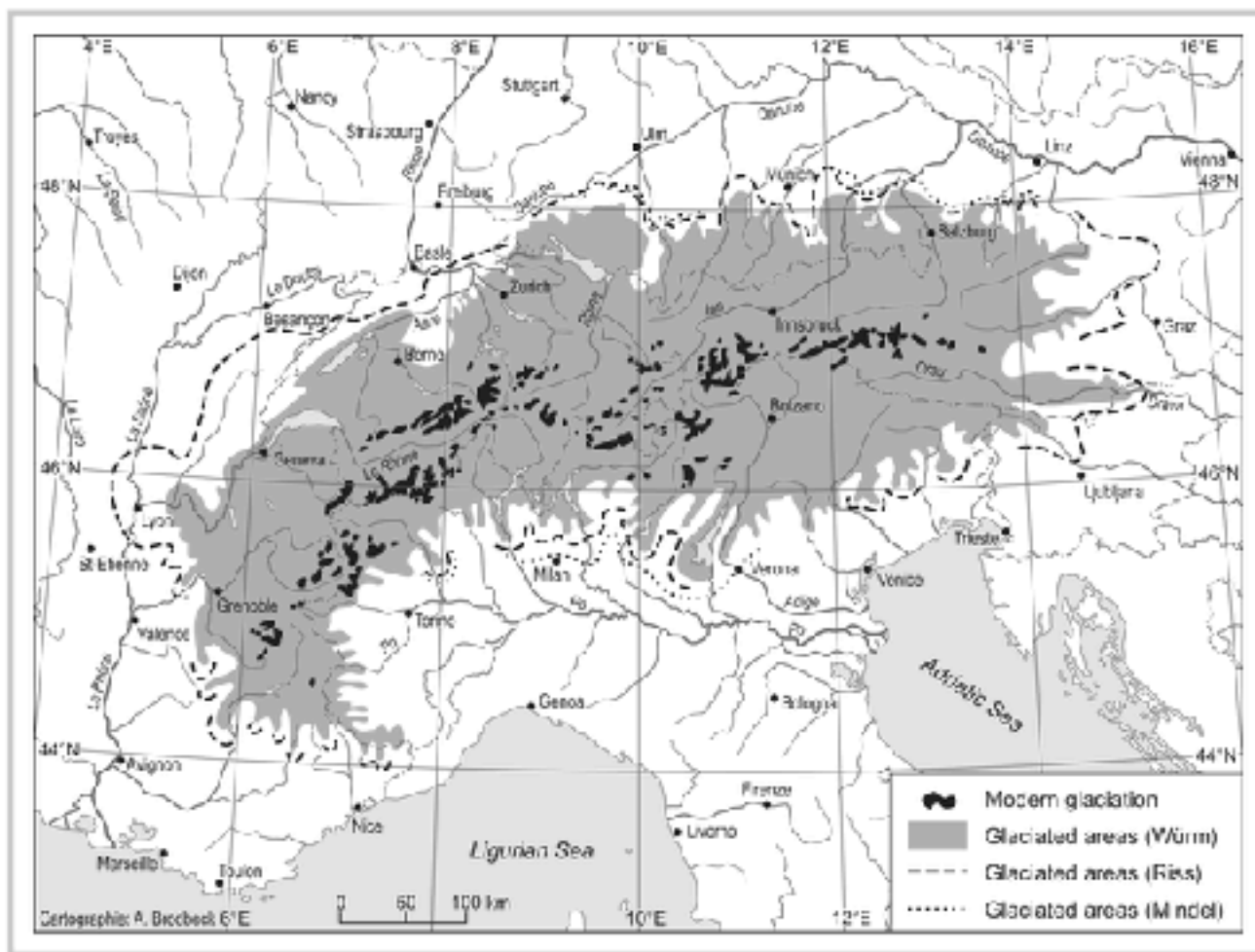
Tundra: zona acquitrinosa gelida, in cui il freddo consente la crescita solo di erbe e arbusti.

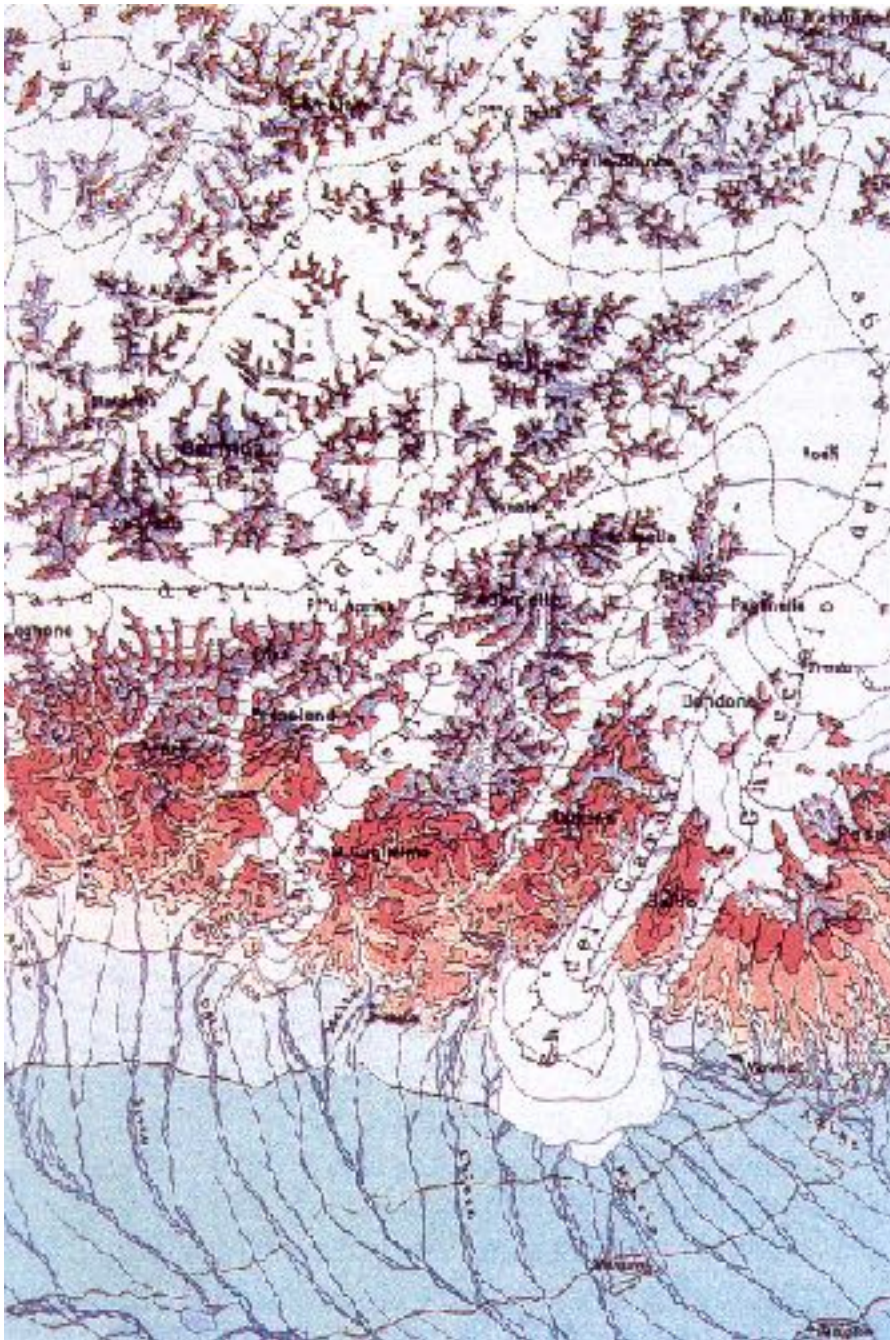
Le temperature medie sono solitamente inferiori allo zero.



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.



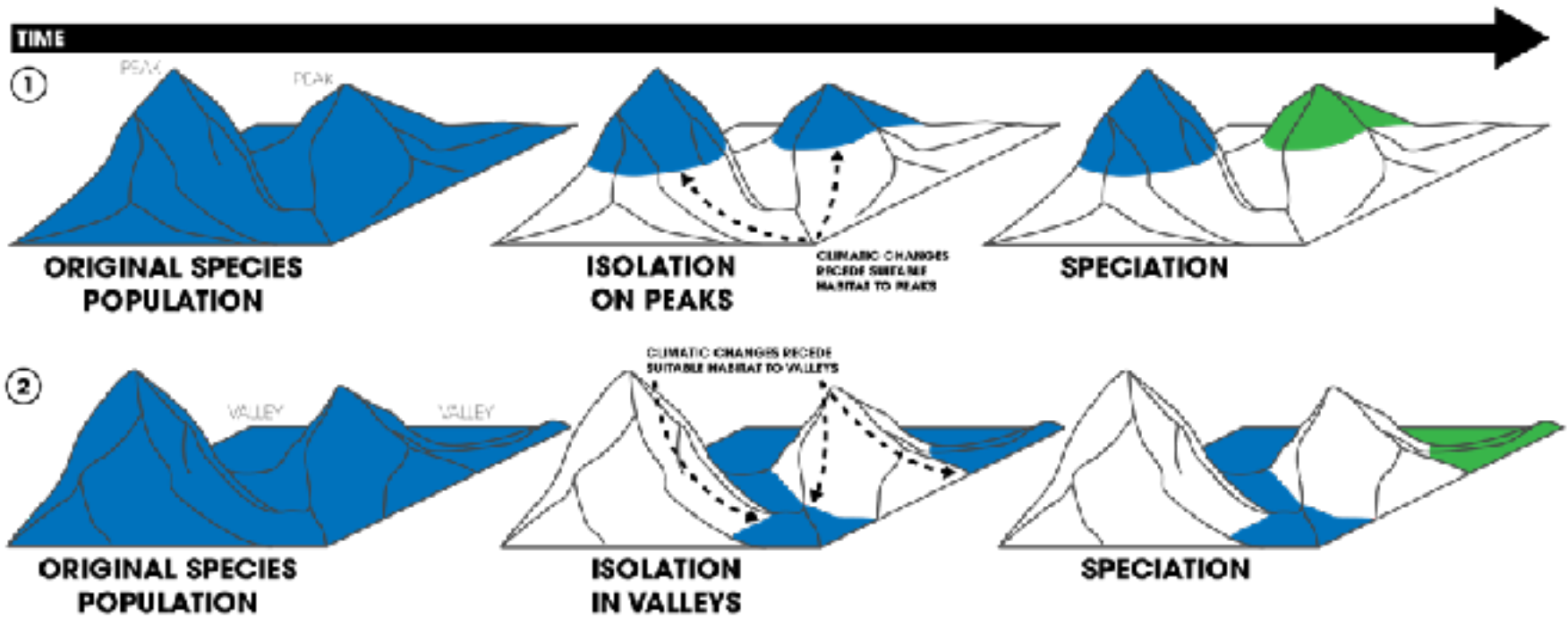


Tuttavia, almeno nella parte meridionale delle Alpi, la situazione non era come nel Nord Europa. Per quanto fossero ampi i ghiacciai, non avevano coperto interamente tutte le montagne. Non sono nelle aree prealpine, ma anche in quelle alpine, almeno le cime delle montagne più alte sporgevano dalla massa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



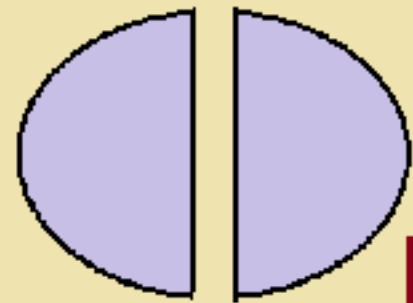
Nunatak - Nunatakker (in Norvegese)

Isolamento geografico  Speciazione allopatrica



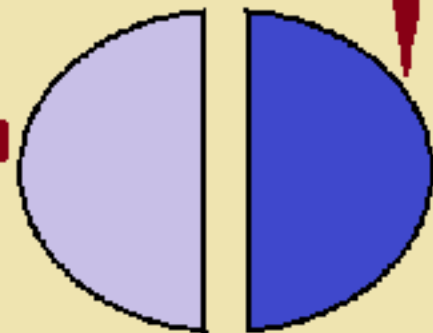


Original population

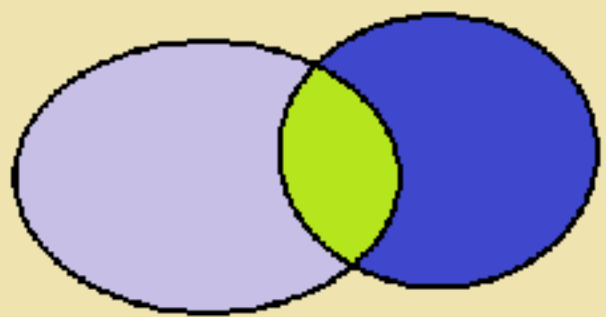


Initial step to separation

Allopatric Speciation



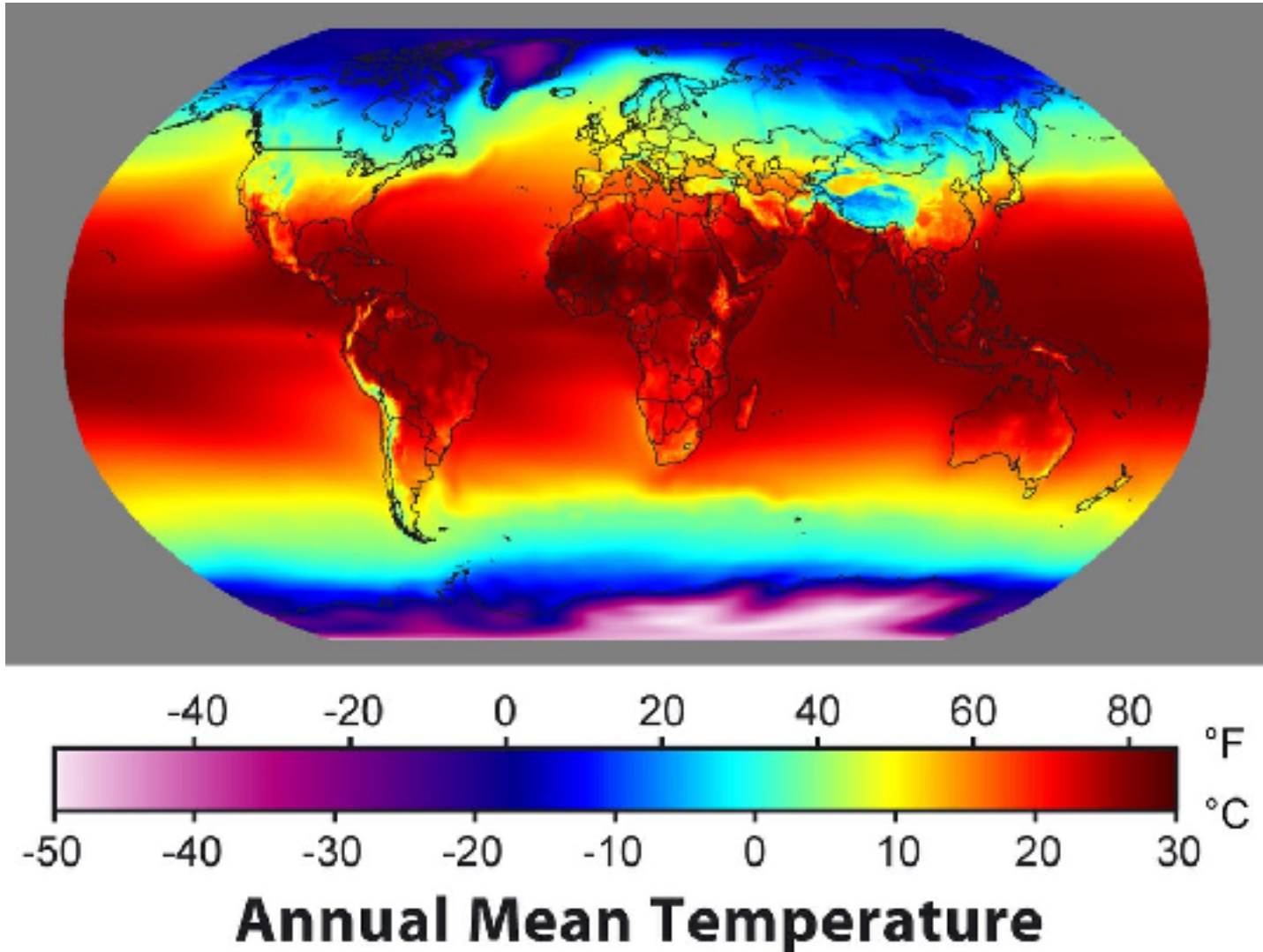
Evolution of reproductive isolation



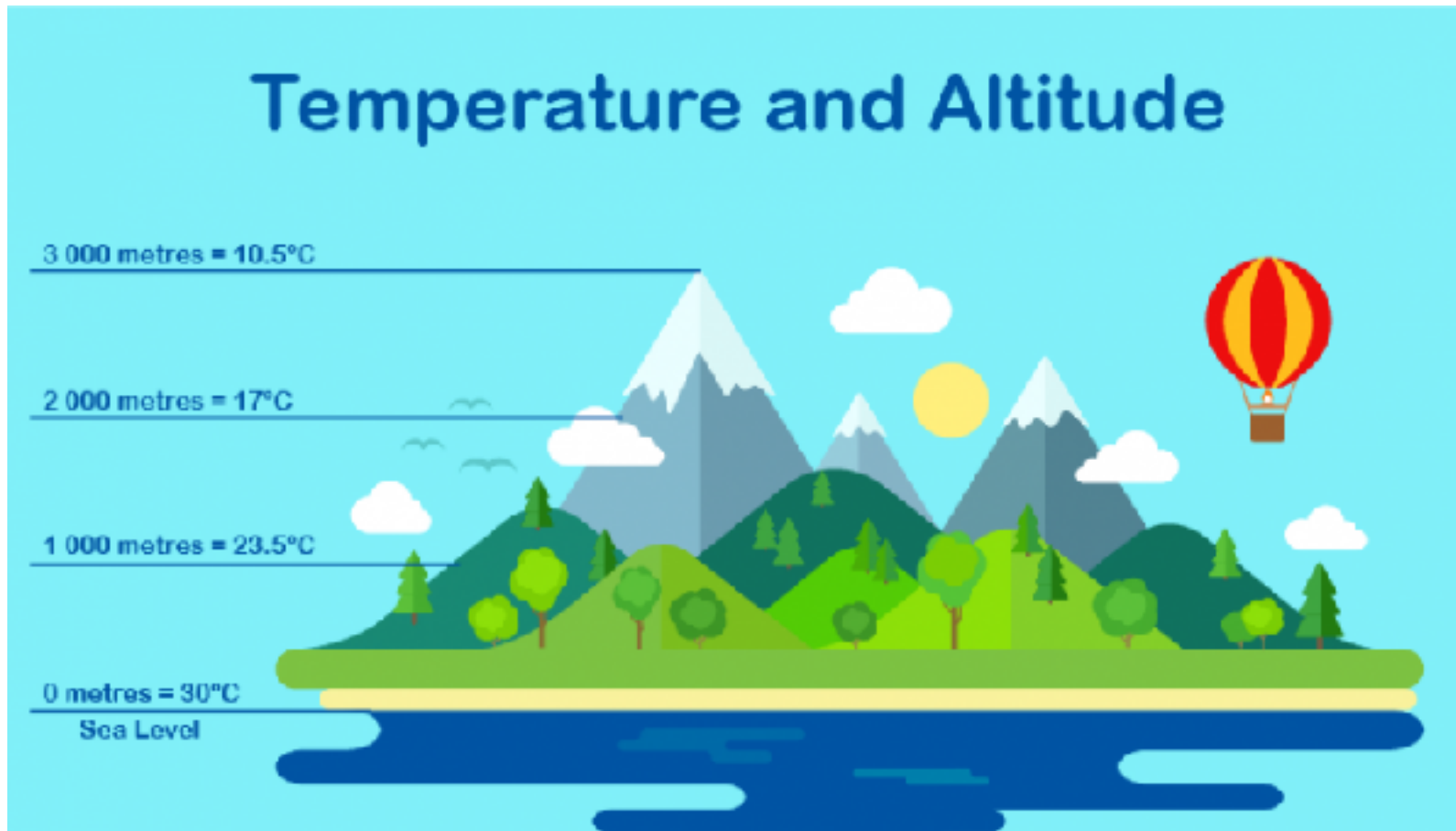
New distinct species appear

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.

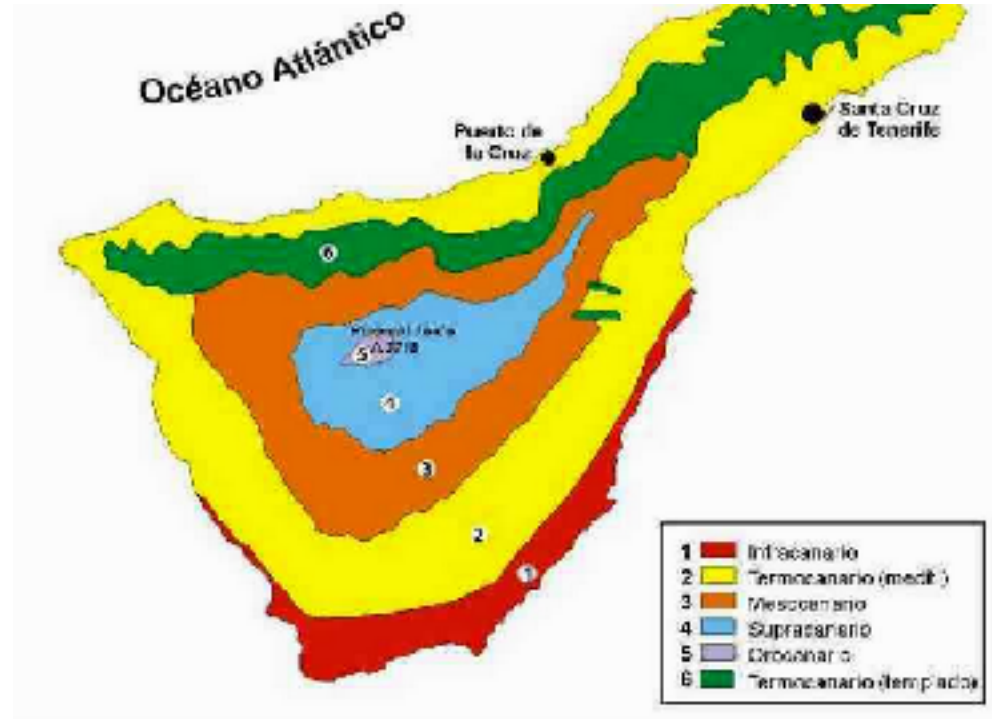
Zone di vegetazione: variazione della vegetazione in latitudine.



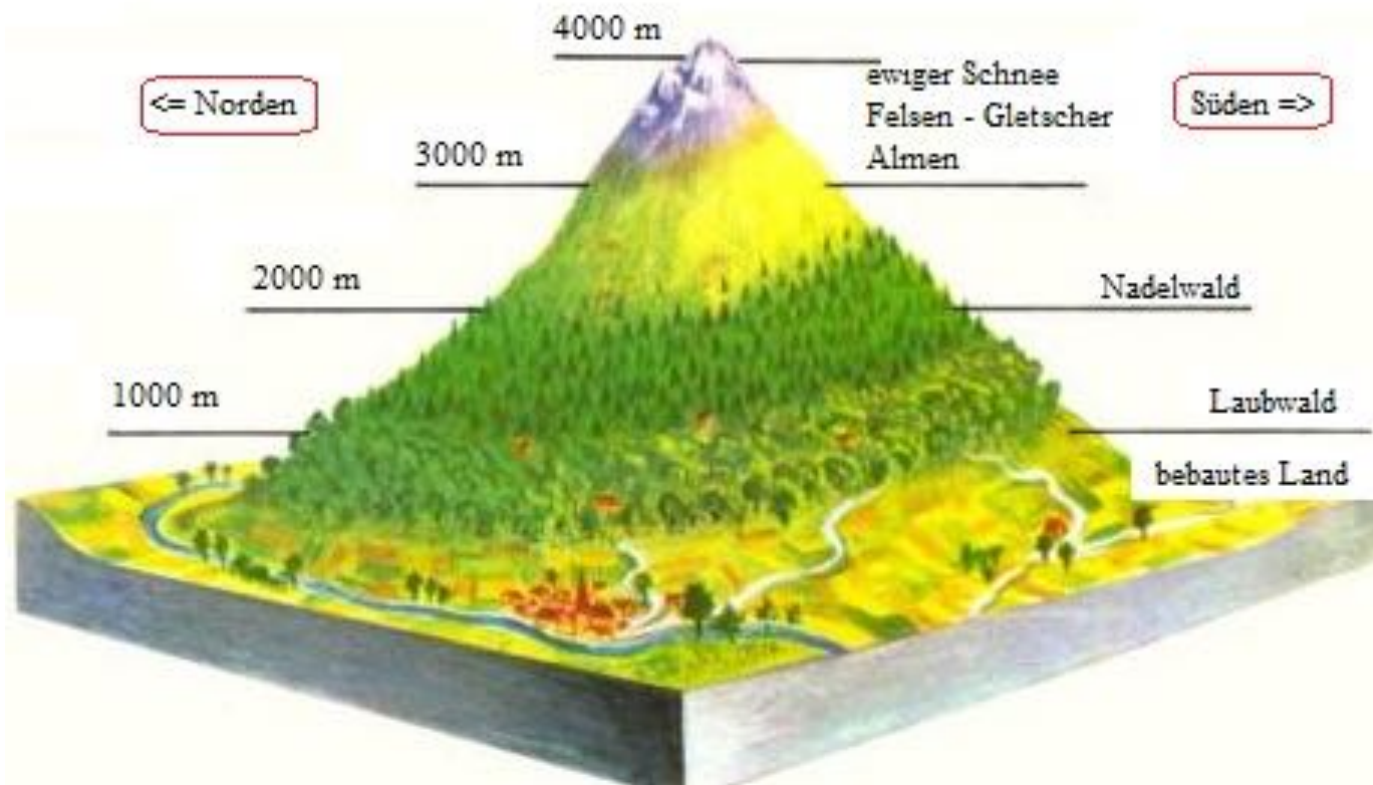
Il primo a studiare la distribuzione della vegetazione lungo i gradienti altitudinali fu **Alexander Von Humboldt**, geografo tedesco.

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





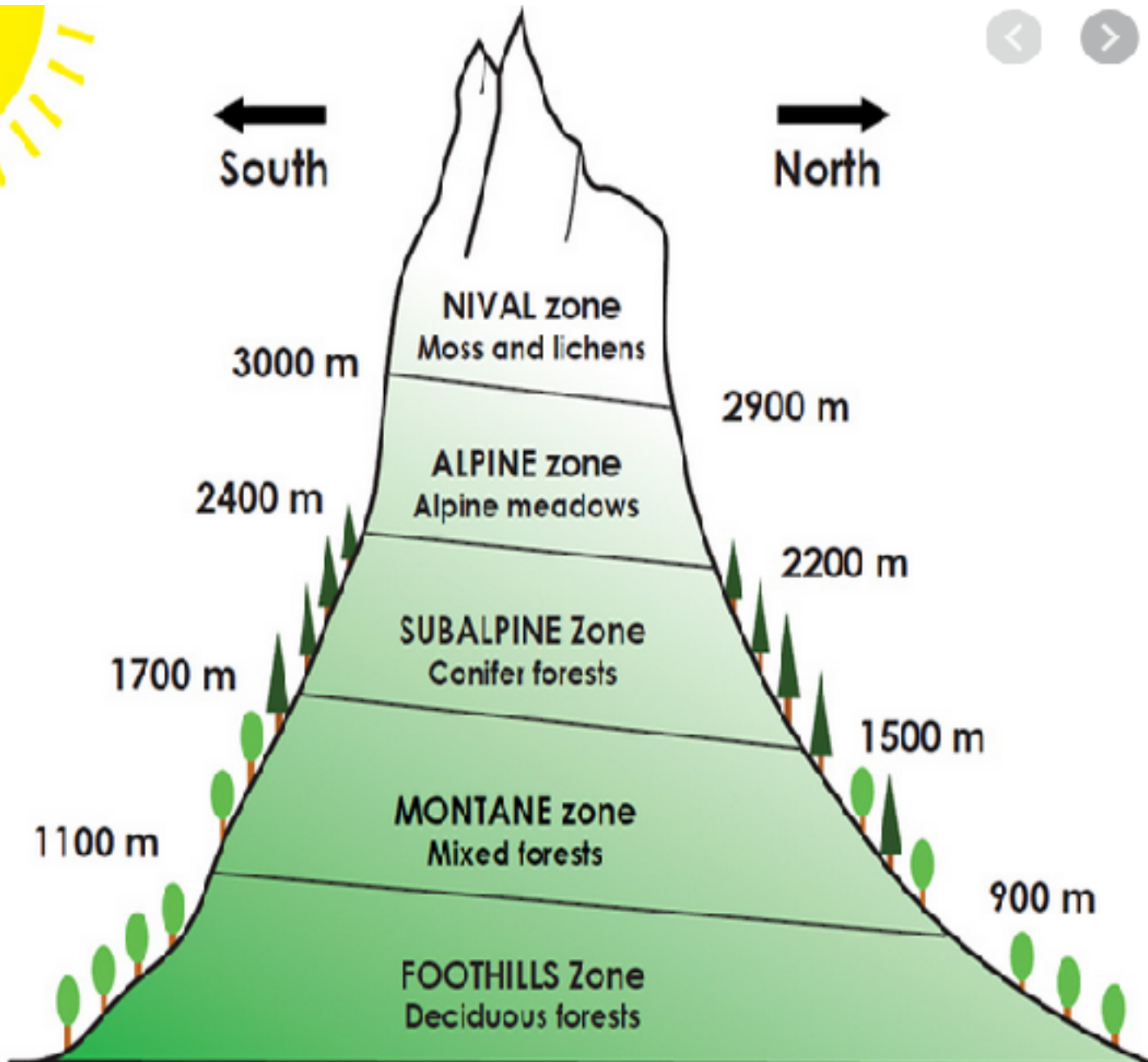
1. Zona desértica
2. Zona semidesértica
3. Zona árida a pini
4. Zona desértica fría
5. Zona orocanaria
6. Laurisilva canaria

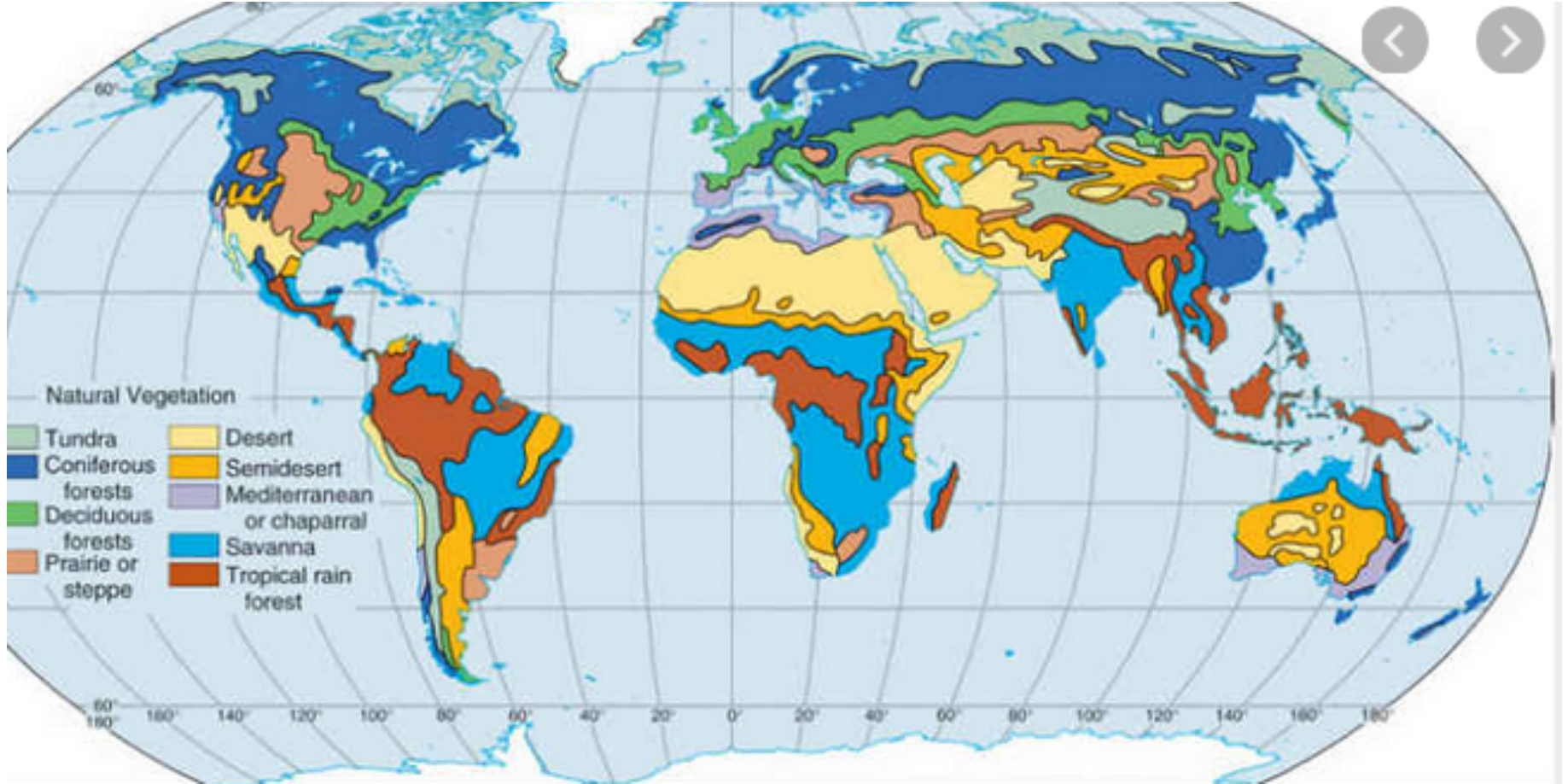




←
South

→
North





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

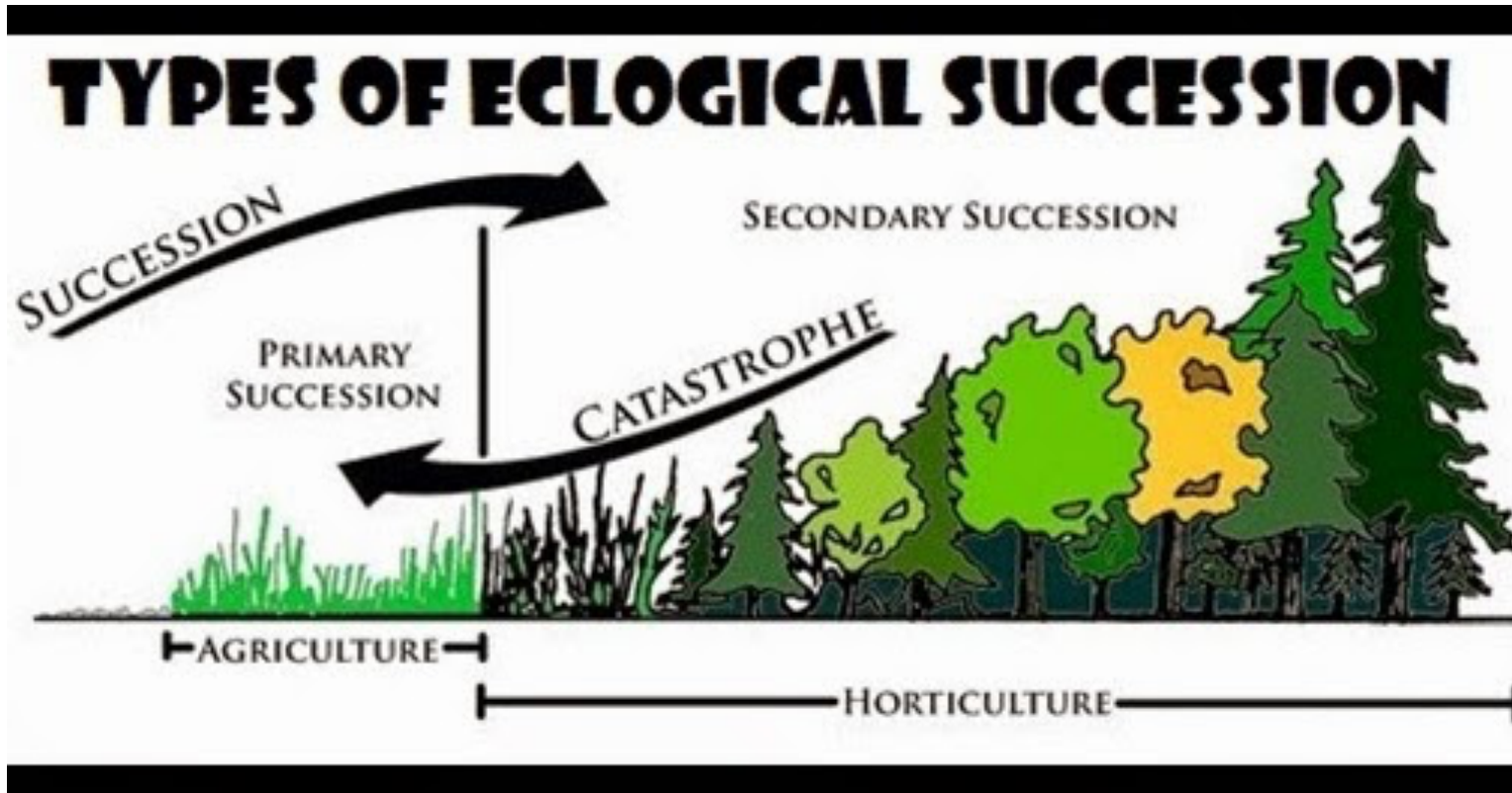


Le caratteristiche delle fasce di vegetazione sono caratterizzate dalla loro vegetazione potenziale.



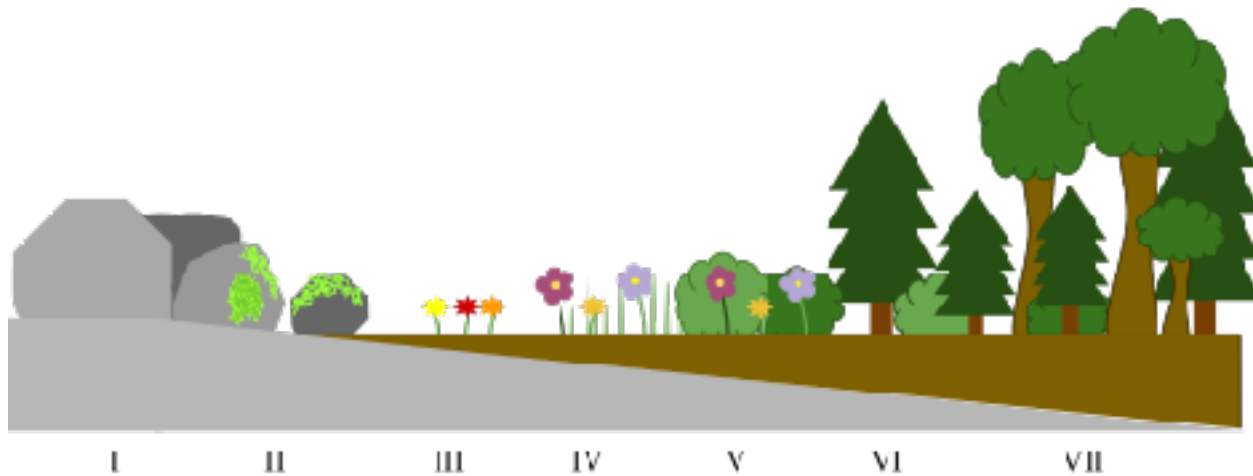
Cosa succederebbe se l'uomo abbandonasse la pianura Padana, ora interamente occupata da insediamenti e coltivazioni? La successione ecologica la porterebbe a quella che è la sua vegetazione potenziale, ovvero una foresta temperata caducifolia, probabilmente di querce e carpini.

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

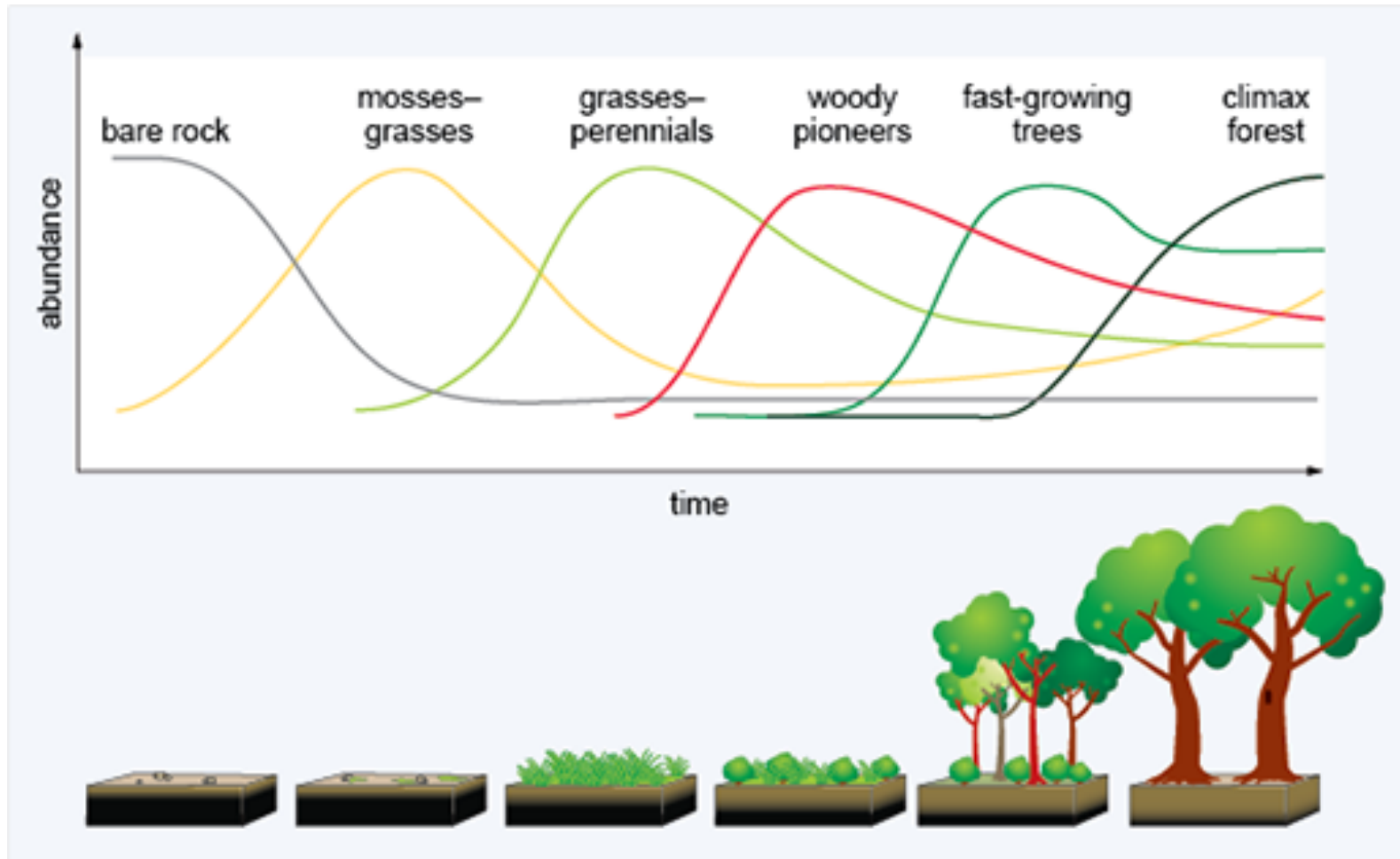


Successione primaria

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)



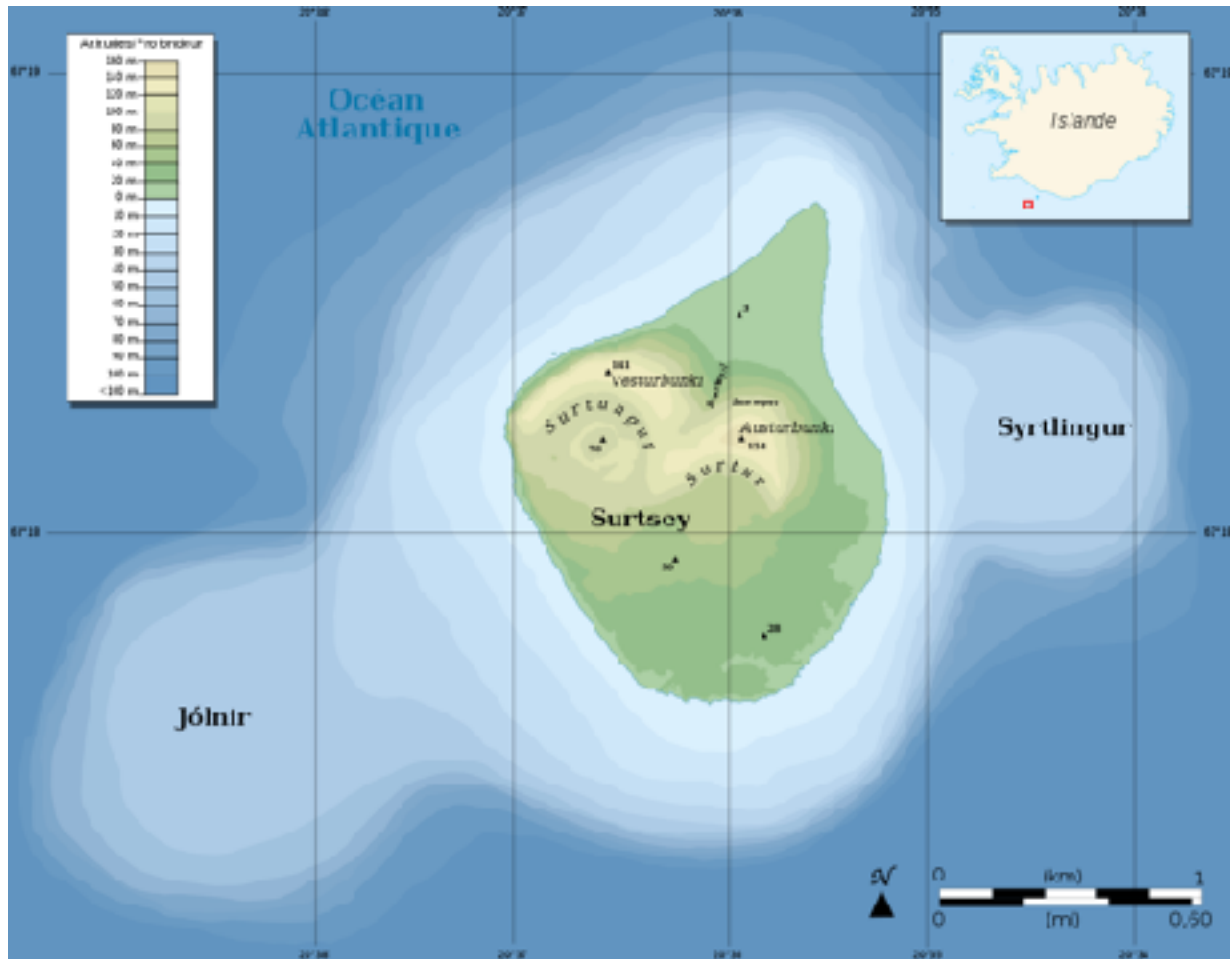
Successione primaria



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*)

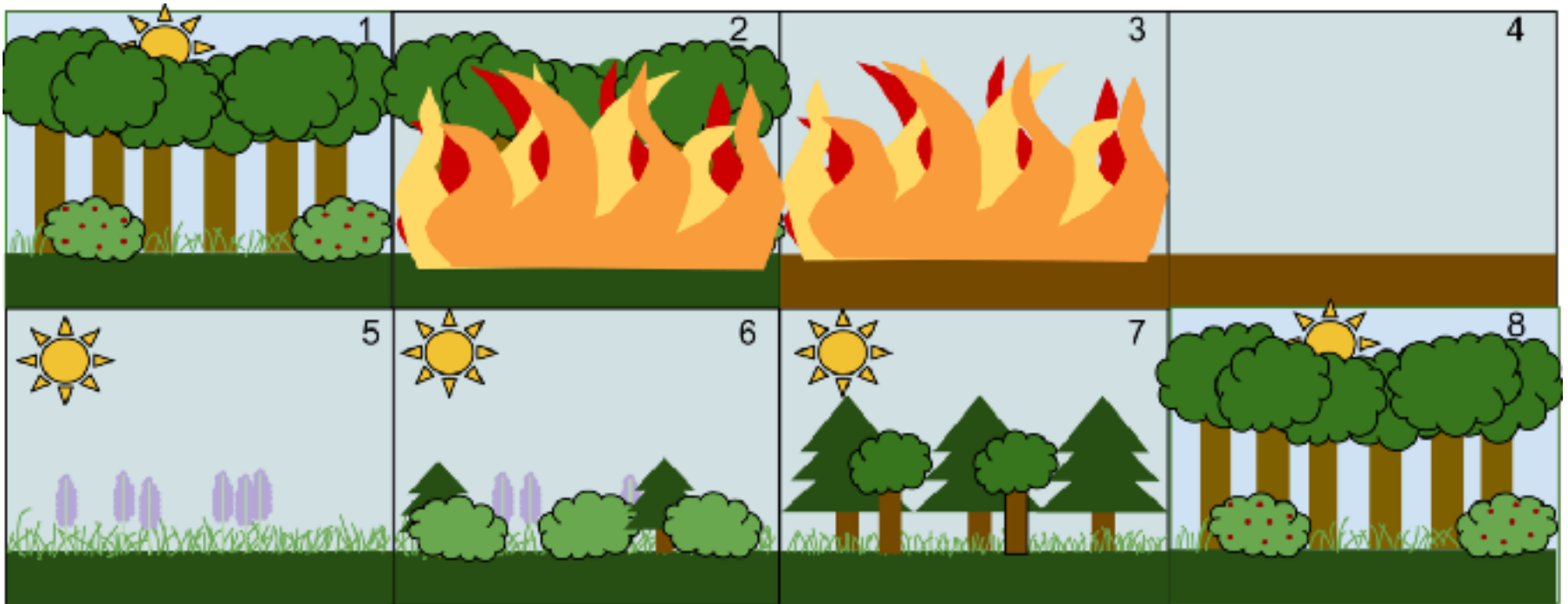
2004: prima evidenza registrata di nidi di puilcinella di mare (*Fratercula arctica*)

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



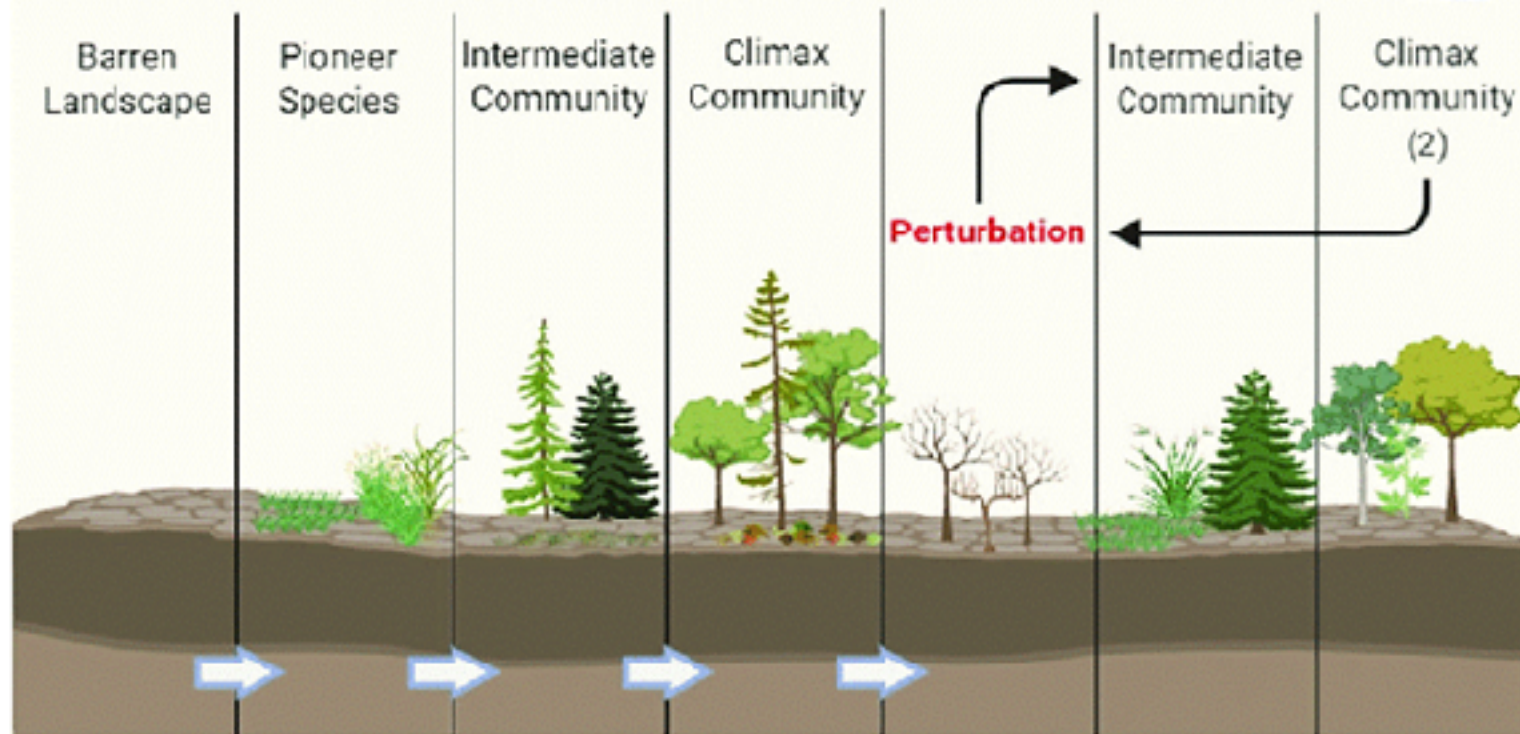
Successione secondaria

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.



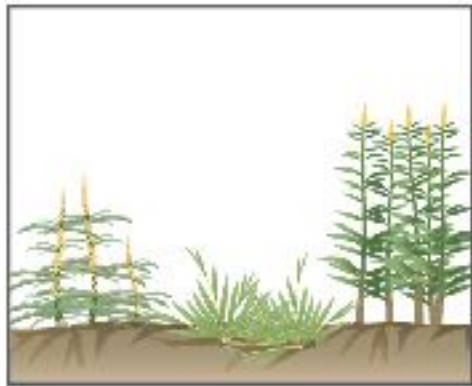
Primary Succession

Secondary Succession



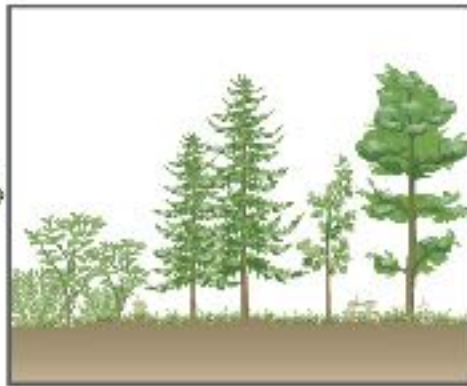
Successione secondaria

Secondary Succession of an Oak and Hickory Forest



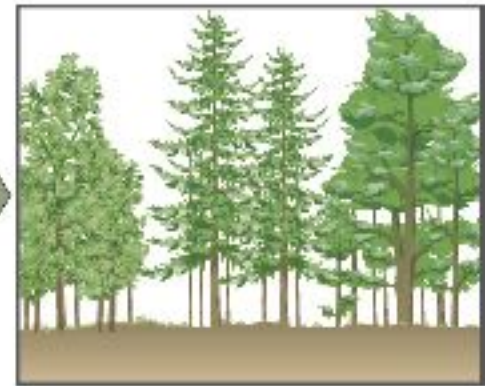
Pioneer species

Annual plants grow and are succeeded by grasses and perennials.



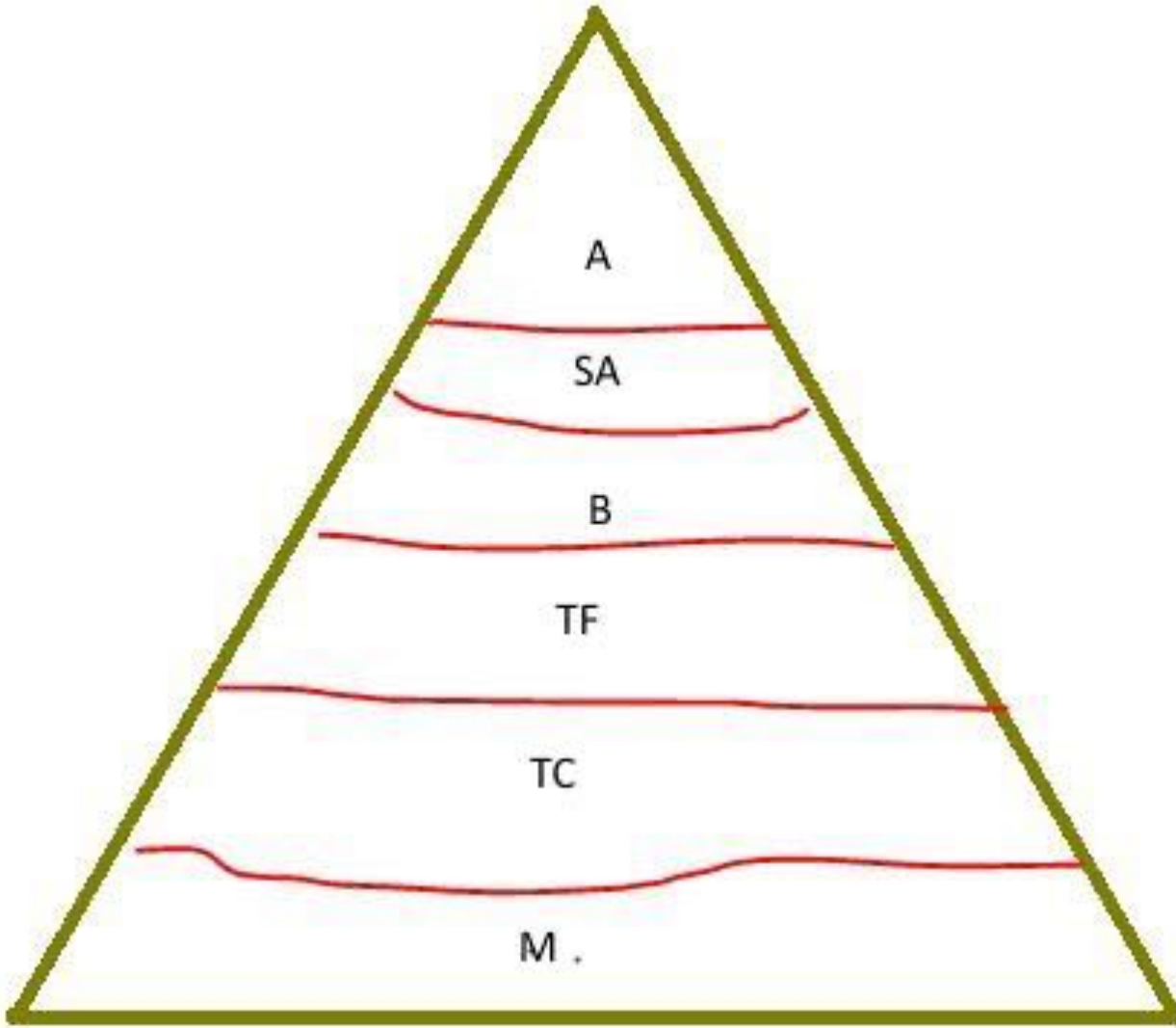
Intermediate species

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)



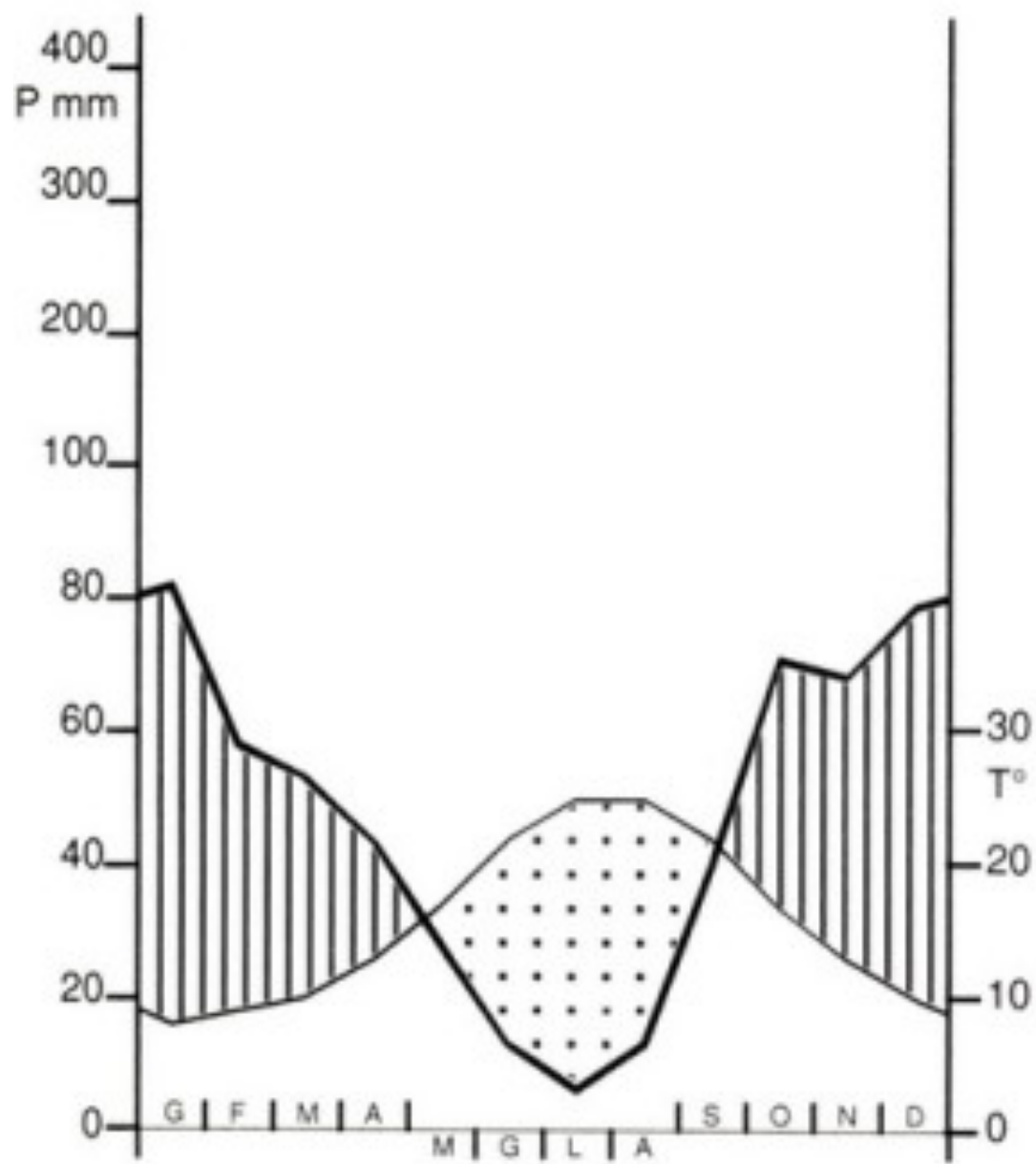
Vegetazione mediterranea delle falesie di Duino.



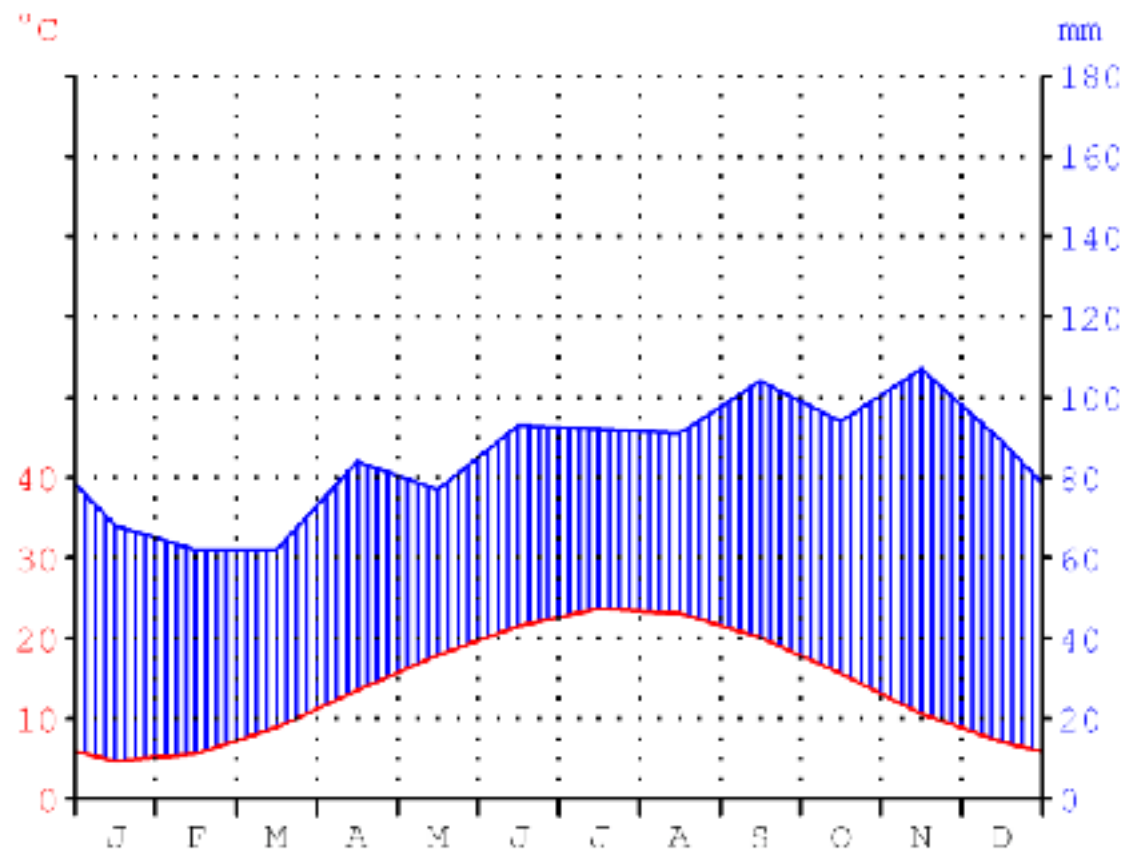
I nostri boschi mediterranei sono caratterizzati dal leccio (*Quercus ilex*). È l'unica quercia sempreverde.



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
MARZ	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?

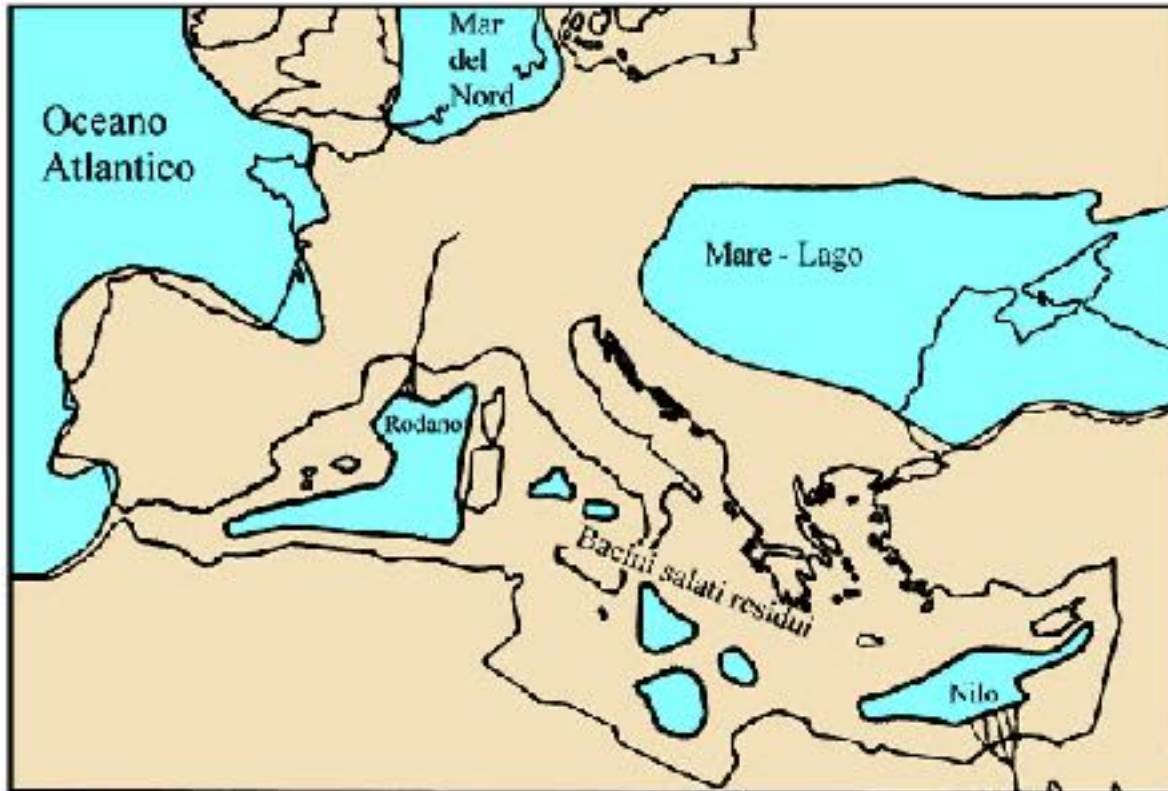
Dobbiamo tornare a circa 6 milioni di anni fa, nel Messiniano.

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.



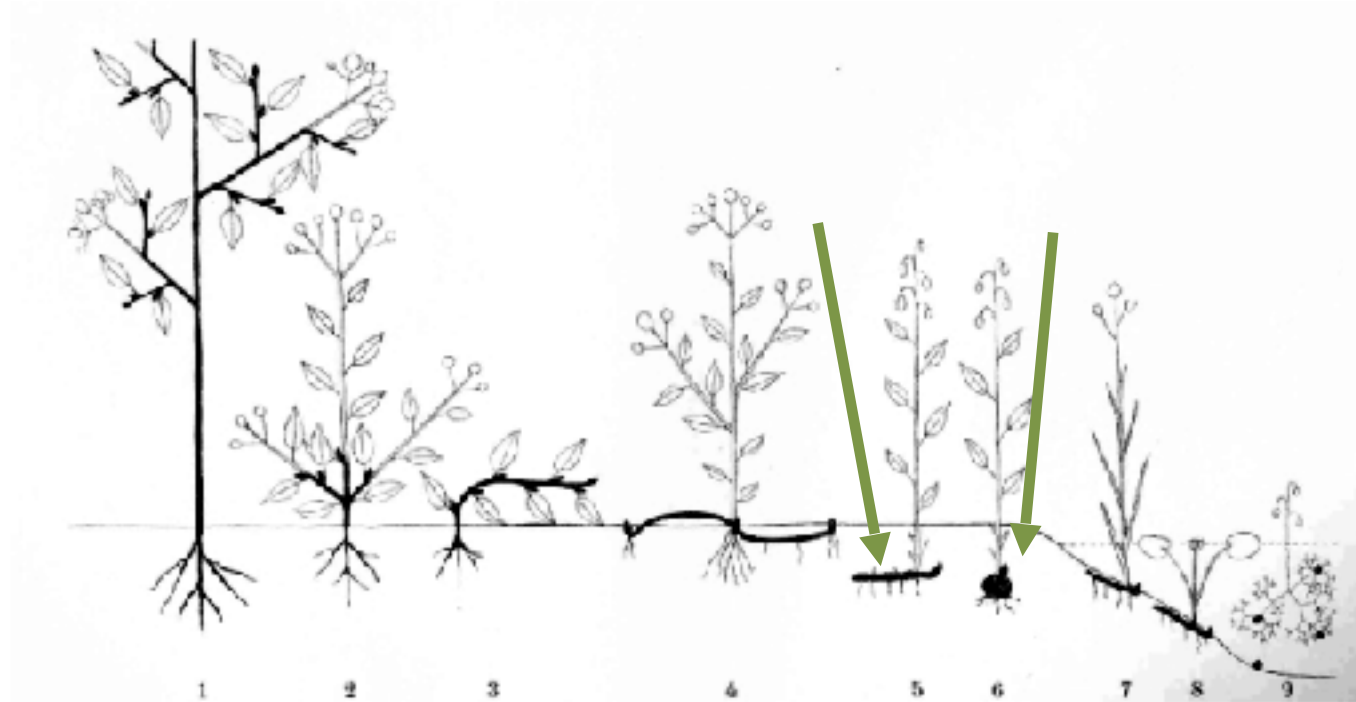
L’opera dell’uomo ovviamente influisce anche su questi aspetti successionali, con incendi volontari, e con lo spegnimento degli incendi naturali.



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.



Molte delle piante aromatiche, come la salvia e il rosmarino, sono tipiche delle garighe mediterranee, in particolare su suolo calcareo. Queste piante non possono aprire gli stomi nelle ore più calde e nel periodo estivo, causa eccesso di evapotraspirazione. Le temperature però si potrebbero alzare sino a danneggiare i cloroplasti. Per cui le piante aromatiche producono oli essenziali, che evaporano facilmente e raffreddano le foglie.

Questi, quando non c'è vento, formano un ambiente ricco di oli evaporati, che sono facilmente infiammabili, tanto da causare facilmente incendi, che mantengono la successione allo stato di gariga.



Erica arborea L.

Questa pianta, tipica della macchia mediterranea, sopravvive agli incendi grazie ai suoi ciocchi sotterranei, ricchi di tannini e resistenti al fuoco.



Questa loro caratteristica viene sfruttata dall'uomo nella produzione di pipe in radica.

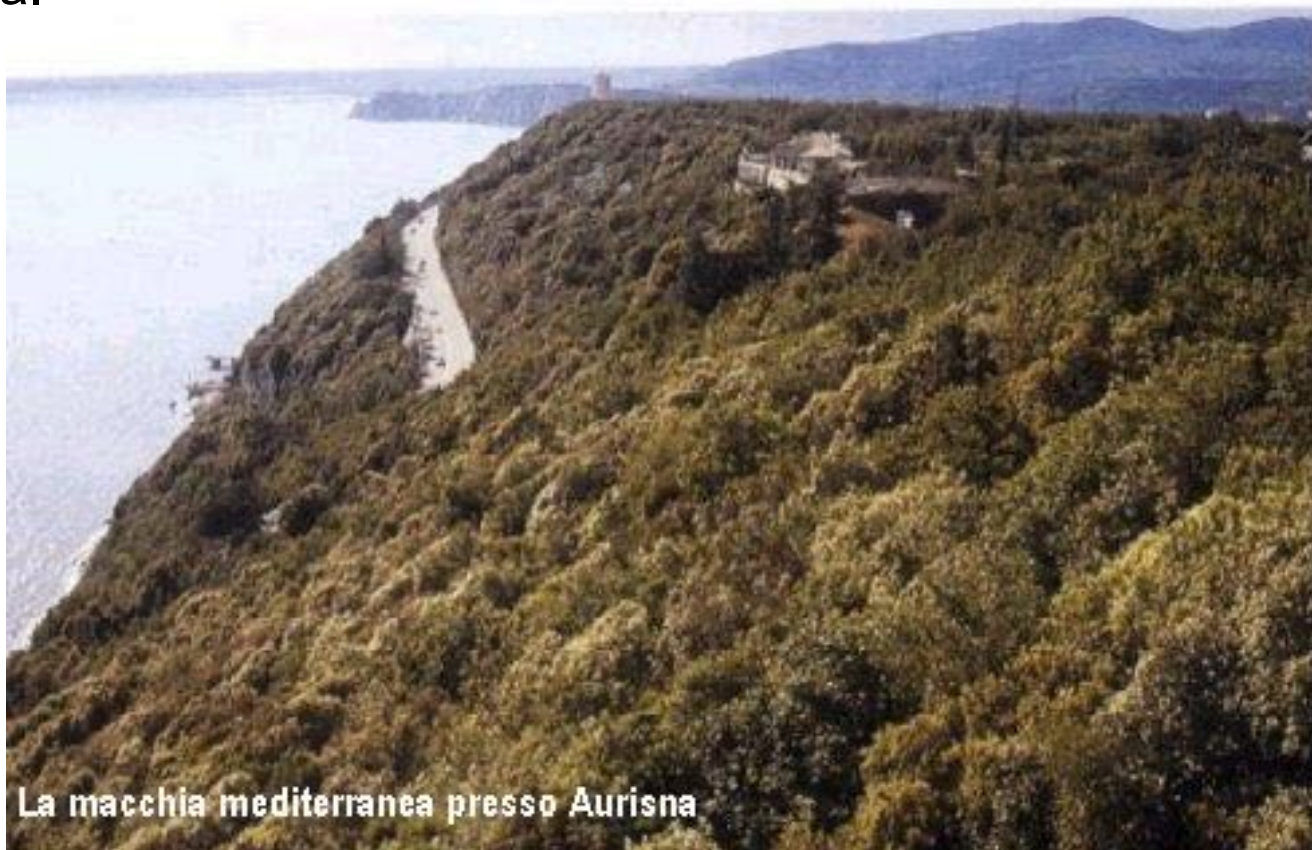


Alcuni clocchi pronti per essere tagliati e lo che ho appena diviso in due il clocco.



Questi adattamenti si sono sviluppati in periodi molto lunghi, suggerendo che gli incendi fanno parte naturalmente della successione in ambiente mediterraneo.

Il ciglione carsico è il caso più evidente di **confine biogeografico** d'Europa.

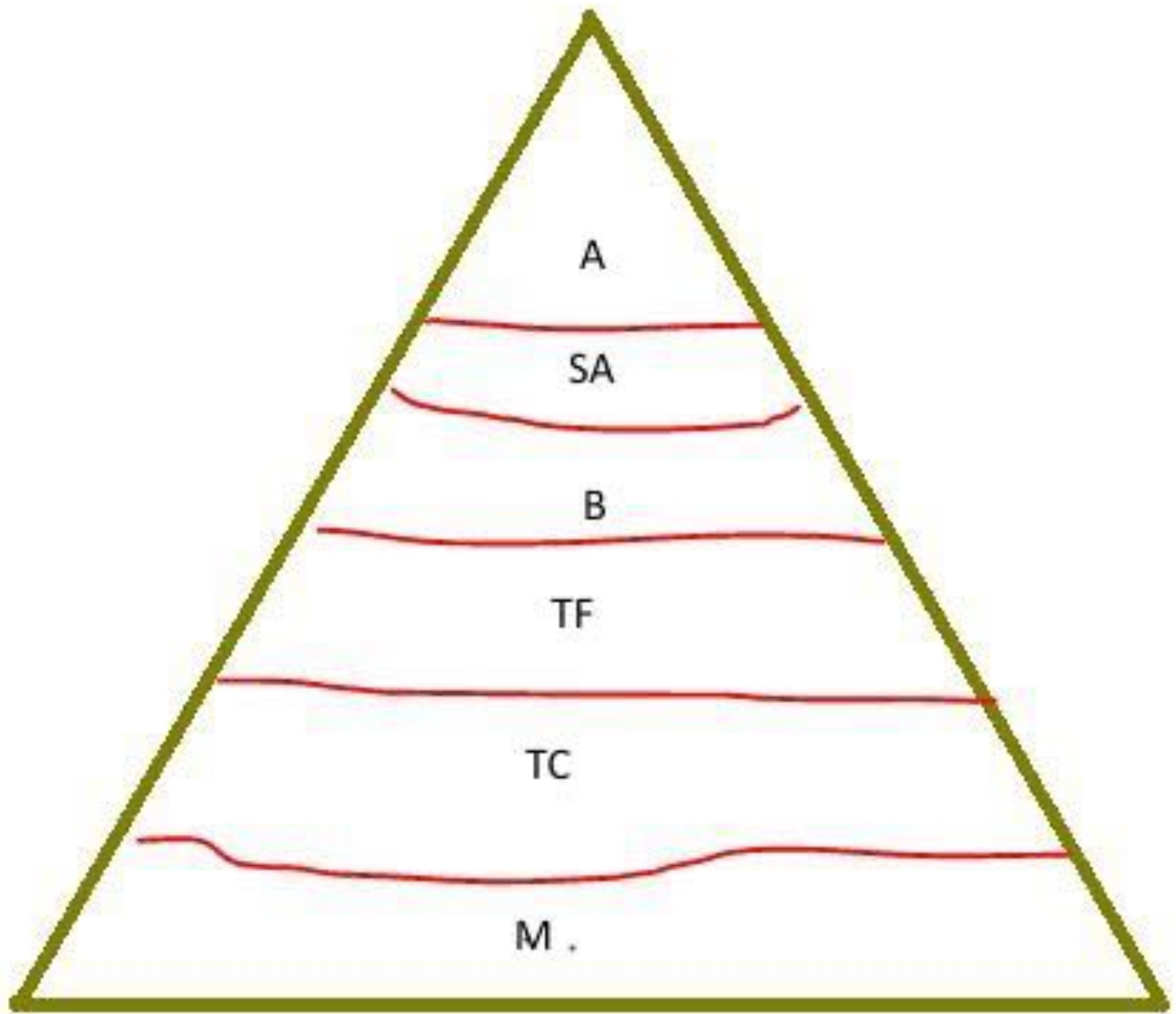




È da notare come alcuni individui isolati di leccio siano presenti presso i versanti calcarei esposti a sud nei monti sul lago di Cavazzo, ultimo residuo di un lago di origine glaciale nella pianura friulana. Questo ci indica che la macchia mediterranea, in un periodo particolarmente caldo, era arrivata almeno fino a qui.



La fascia temperata



La fascia temperata è dominata, a differenza di quella mediterranea, da specie decidue.

Questa fascia ha una storia più “recente” di quella mediterranea. Si può suddividere in una fascia temperata calda, dominata da querce caducifoglie, e da una fredda, dominata dal faggio.





Il nostro Ateneo si trova nella fascia temperata calda. Il bosco di Monte Fiascone (M. Valerio) è dominato da una quercia caducifoglia, *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. È una delle diverse specie di querce presenti nel nostro paese. Sul Carso in particolare esiste un'altra specie molto diffusa, *Quercus pubescens* Willd., che può ibridare con *Q. Petraea*.

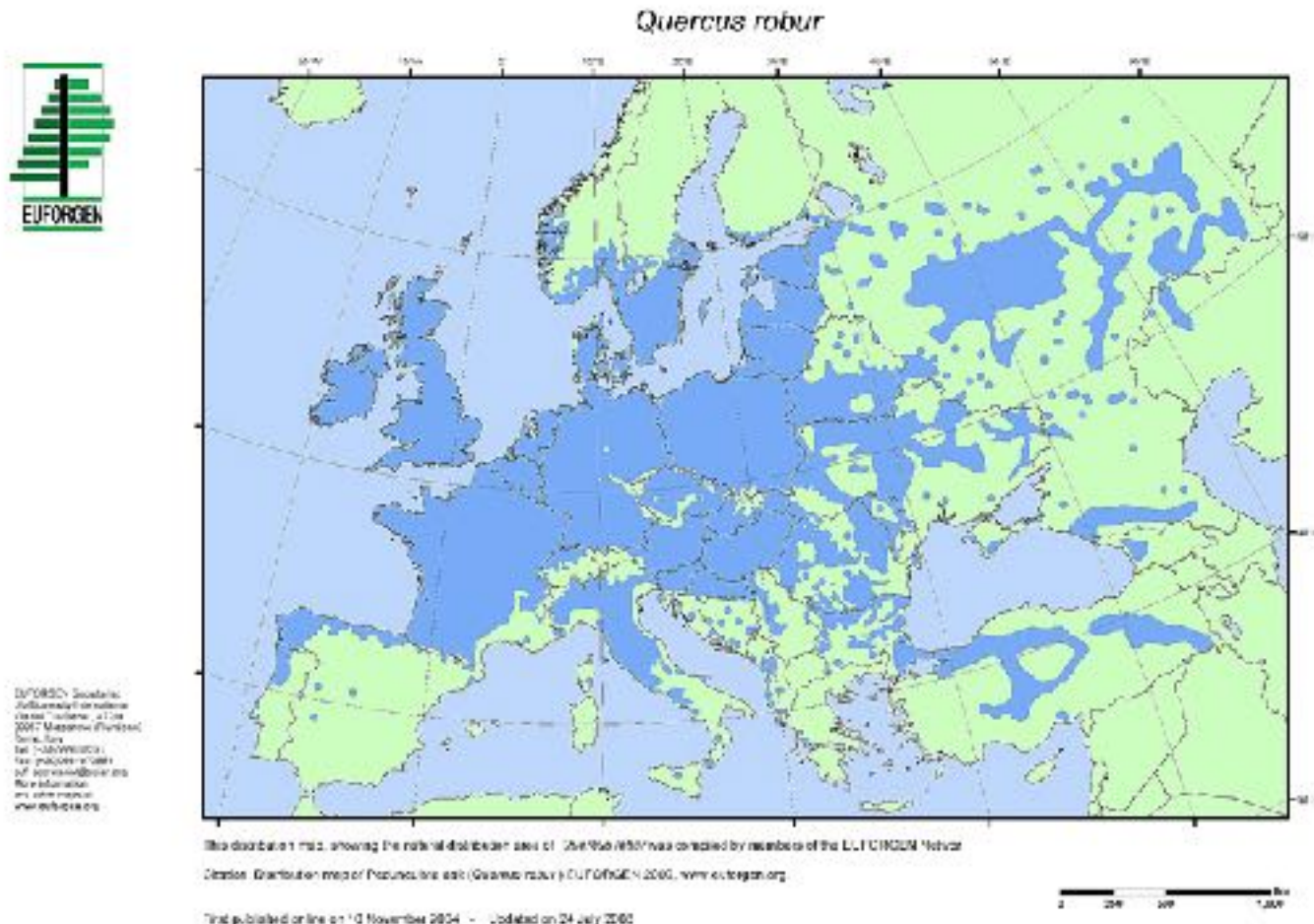
Quercus petraea (Matt.) Liebl.
subsp. *petraea*



Quercus pubescens Willd.
subsp. *pubescens*



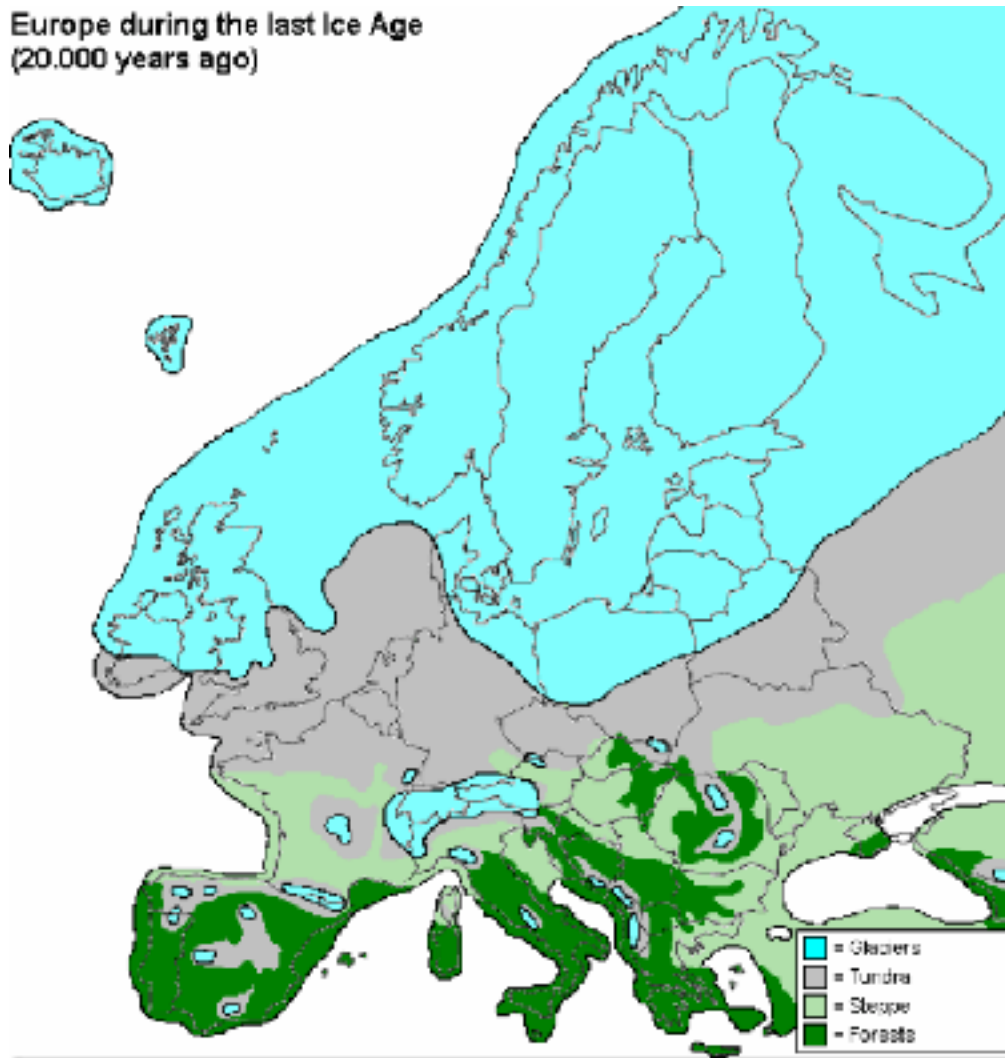
La specie che dominava le foreste della pianura Padana prima che venisse disboscata dagli Etruschi e poi dai Romani è *Quercus robur* L. Il suo areale oggi è molto ampio, ma è stato occupato solo recentemente, dopo che da questa area si furono ritirati i ghiacci dell'ultima glaciazione (ca. 10000 anni fa).



Quercus robur L.



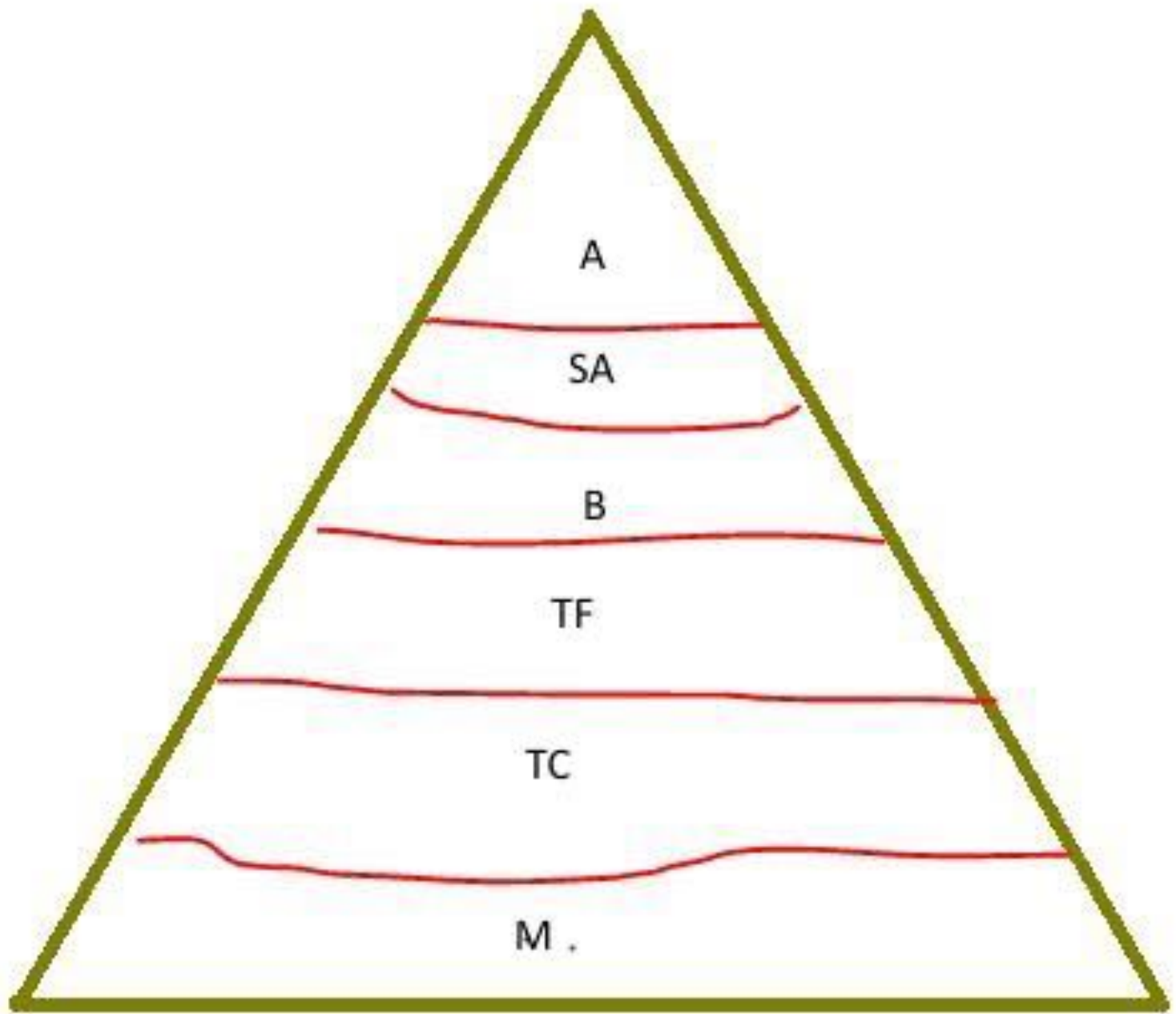
Europe during the last Ice Age
(20.000 years ago)



Questa specie, così come gran parte degli alberi, aveva le sue zone di rifugio nell'Europa meridionale.

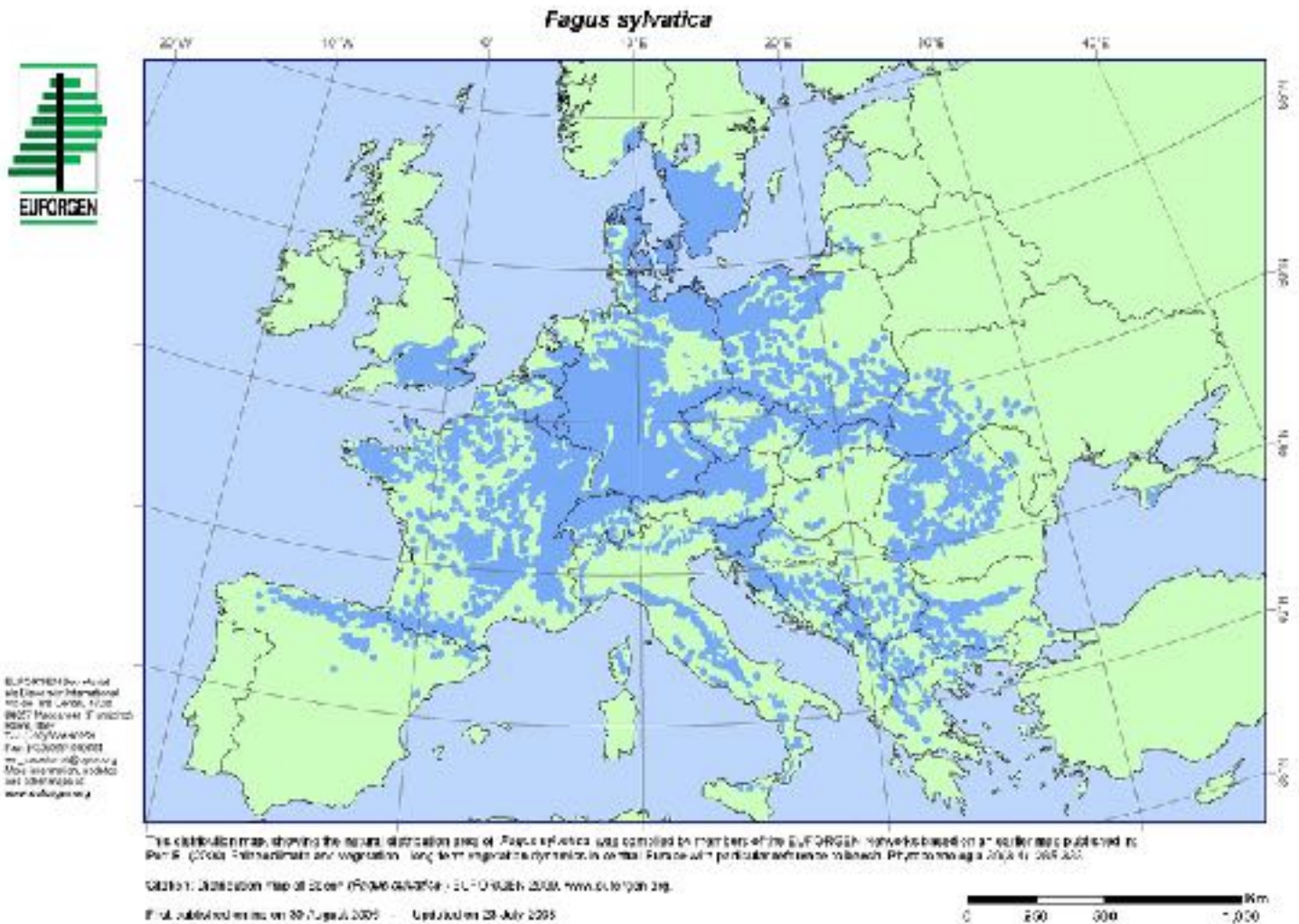
Le radici del suo areale stavano quindi nell'Appennino meridionale, in Turchia, in Grecia e nella penisola Balcanica, e nella penisola Iberica.

Questo discorso vale anche per le specie della fascia temperata fredda.



La fascia temperato fredda è dominata dal faggio (*Fagus sylvatica* L.), che appartiene alla stessa famiglia delle querce (Fagaceae).

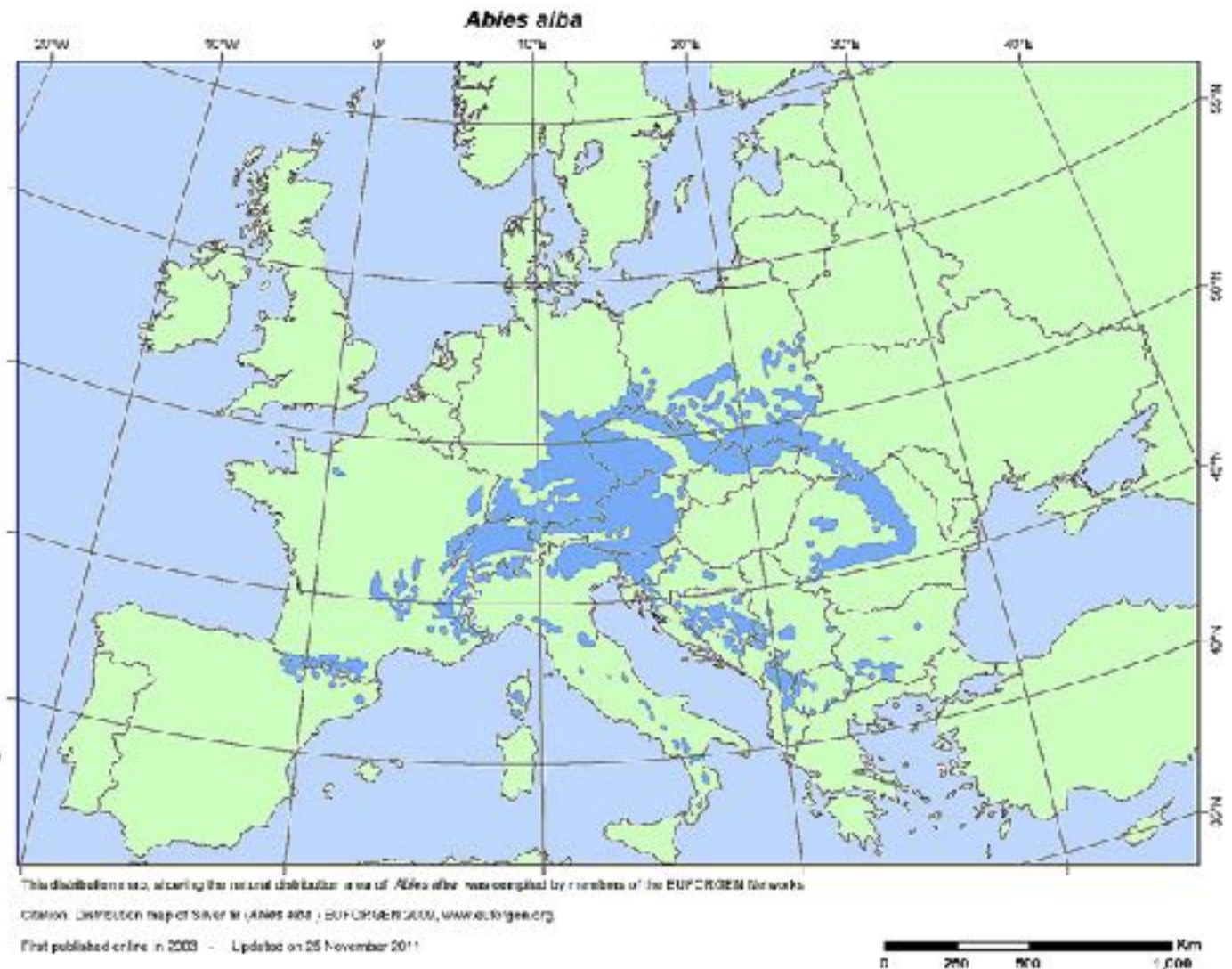




L'areale del faggio, così come quello di molte specie che nel massimo glaciale avevano i rifugi in Europa meridionale, probabilmente è ancora in espansione.

Una specie che si ritrova sovente nella fascia temperato fredda, nelle faggete più fresche, assieme al faggio è l'abete bianco (*Abies alba* Mill.), che ha una storia e una ecologia completamente diverse da quello che chiamiamo abete rosso (*Picea abies* (L.) H.Karst.) che infatti appartiene anche a un'altro genere.





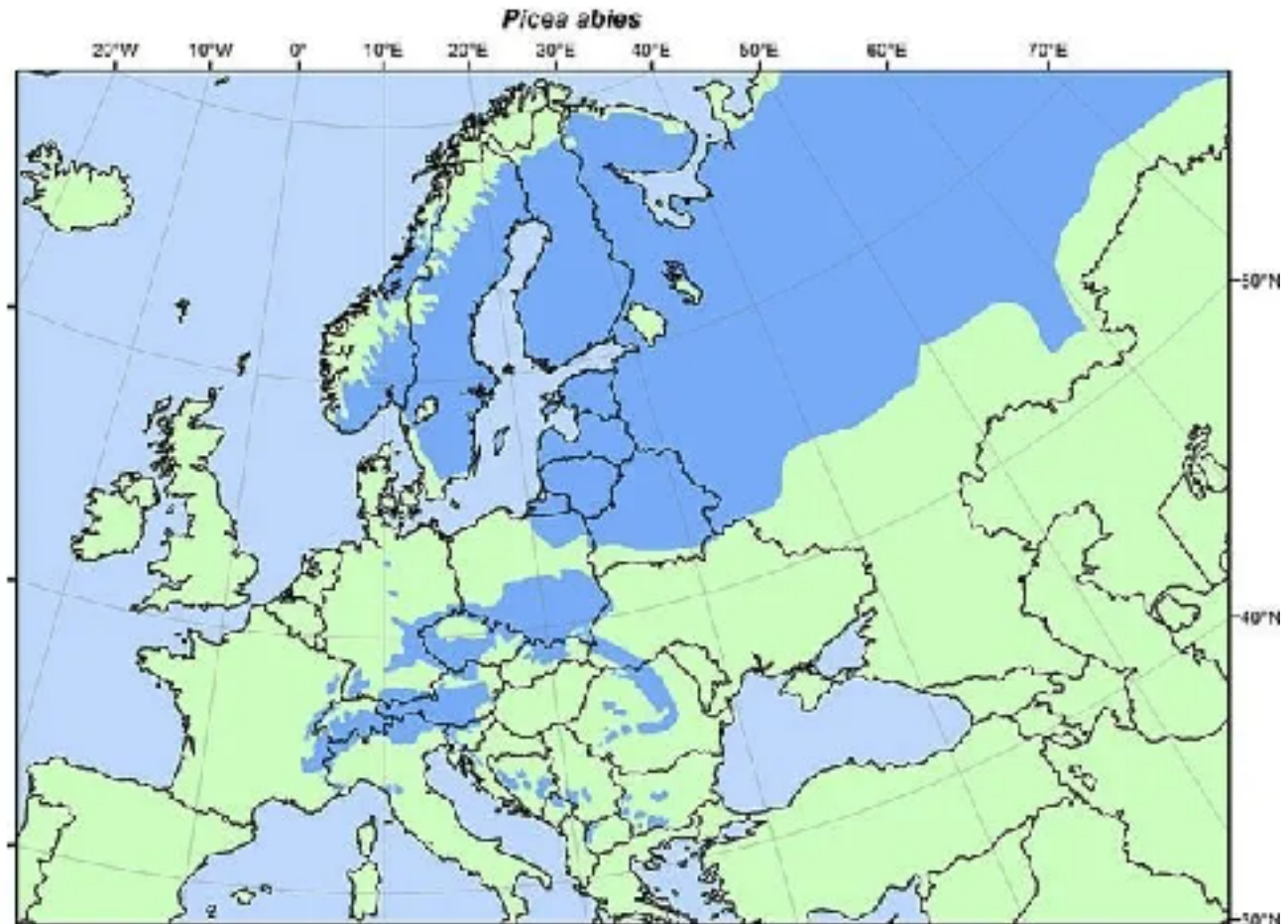
L'abete bianco è il “vero” albero di Natale, come da tradizione germanica. In Italia ci viene invece solitamente venduto l'abete rosso, che costa di meno...

Picea abies (L.) H.Karst.





EUROPEAN University
and Research International
Via dei Turchi, 471/a
00147 Roma (Lazio)
Italy
TEL: +39 06 478251
FAX: +39 06 478251
e-mail: euforgen@uniroma1.it
More information
and other maps at
www.euforgen.org



This distribution map, showing the natural distribution area of *Picea abies* was compiled by members of the EUFORGEN Networks based on an earlier map published by H. Schmidt-Vogt in 1977 (Die Fichte, Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin, p.647).

Citation: Distribution map of Norway spruce (*Picea abies*) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org.

First published online in 2003 - Updated on 13 September 2013

0 375 750 1,500 Km

L'abete rosso, come si vede dall'areale, ha una storia completamente diversa dall'abete bianco. Ci torneremo quando parleremo della fascia boreale.

Le faggete “recenti”, del centro e nord Europa, sono però assai più “povere” di quelle meridionali, che sono state il centro di espansione della specie alla fine della glaciazione.

Le faggete nordiche sono infatti meno ricche di specie, meno biodiverse.

Al contrario, quelle della Sicilia e degli Appennini sono ricchissime, con molte specie endemiche. Queste però non sono (ancora?) riuscite a espandersi a nord, seguendo il faggio, dopo il ritiro dei ghiacci.

Tramite analisi di fitogeografia (biogeografia) quantitativa è stato possibile comprendere l’origine delle faggete Europee, identificando le stazioni di rifugio originale di queste foreste.

Quantitative phytogeography of the Italian Beech Forests

P. L. Nimis & G. Bolognini

Department of Biology, University of Trieste I-34100 Trieste, Italy

Accepted 12.10.1992

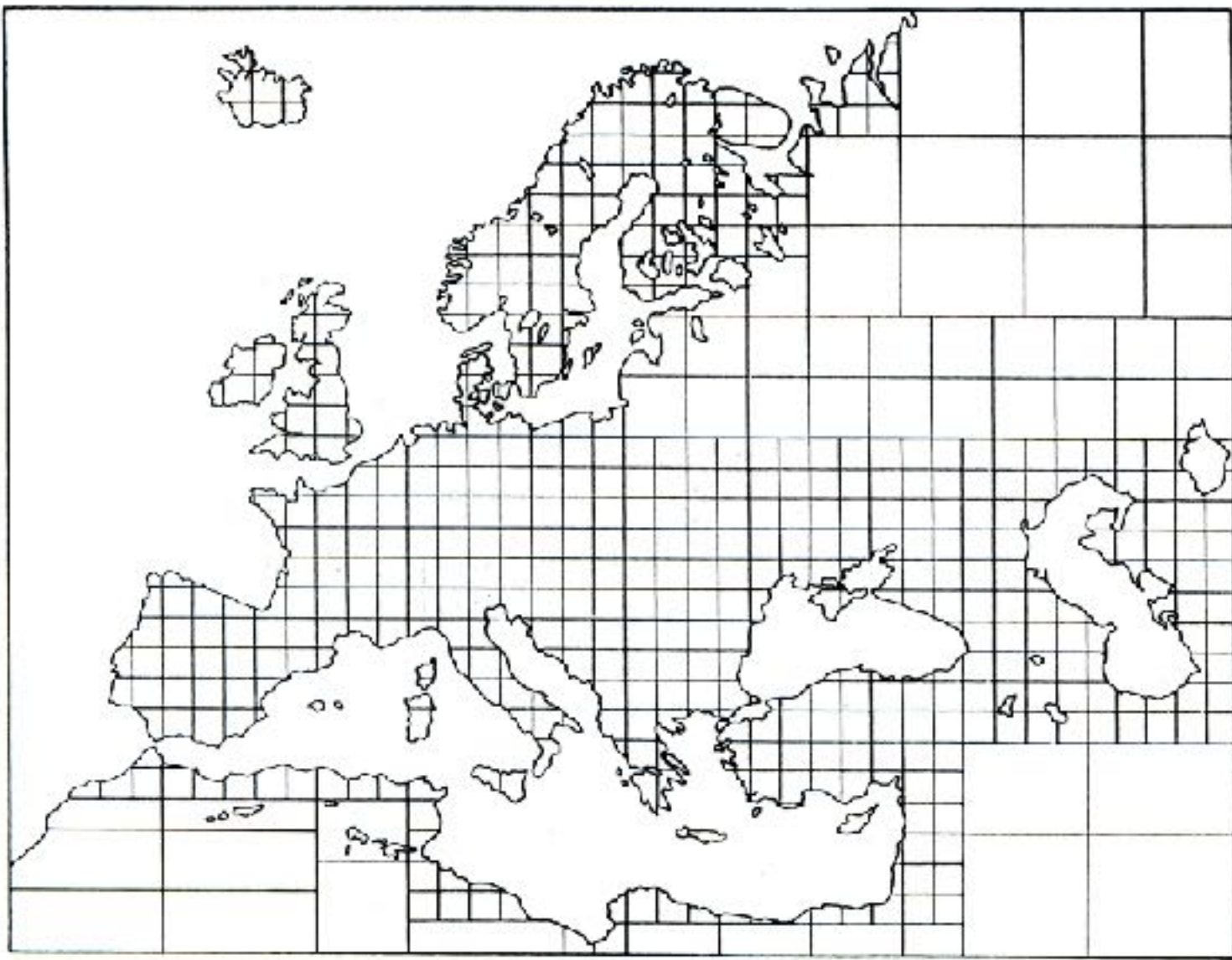
Journal of Vegetation Science 4: 847-860, 1993
© IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden

8

Phytogeography of Italian deciduous oak woods based on numerical classification of plant distribution ranges

Bolognini, Gloria & Nimis, Pier Luigi

Department of Biology, University of Trieste, Via Giorgieri 10, I-34127 Trieste, Italy; Fax +39 40 568855

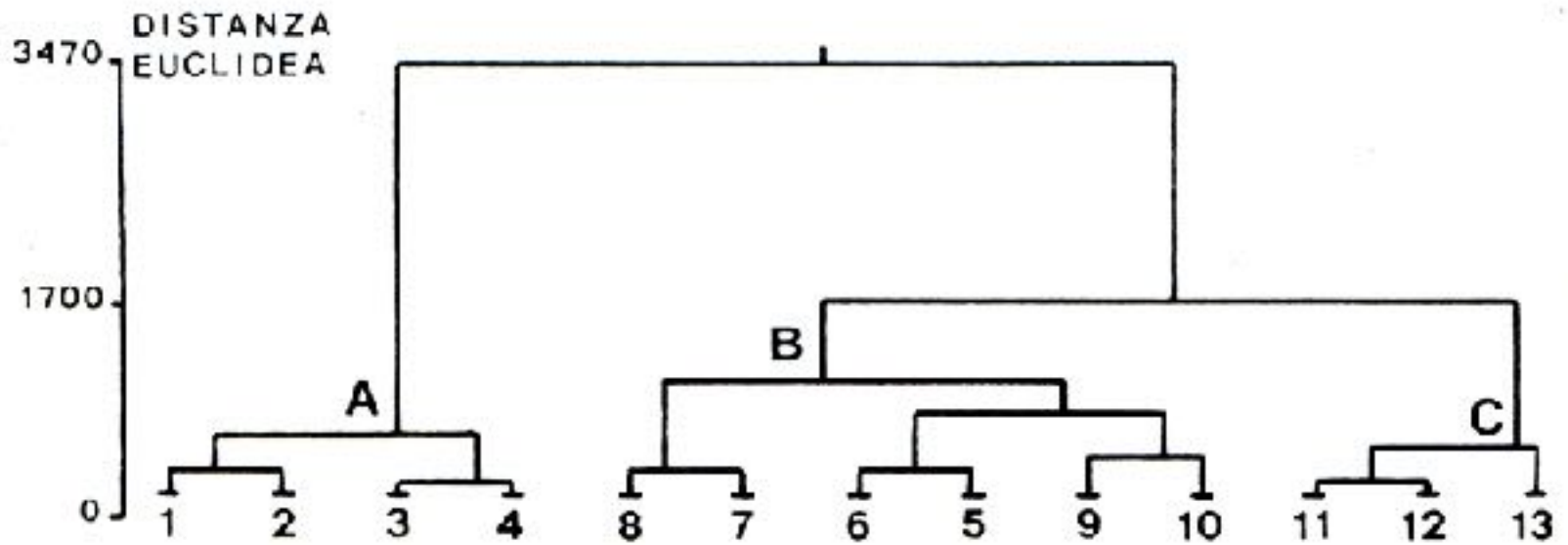


Preso una mappa dell'Europa, questa è stata divisa in celle quadrate (più ampie nelle zone dove poche specie sono arrivate).

Le mappe di distribuzione di tutte le specie di faggeta e di querceta sono state sovrapposte a questa griglia, marcando con uno le celle in cui una specie è presente (presenza) e zero dove non è nota (assenza).

Se ne ottiene una matrice di presenza / assenza, con in riga le specie che stanno in questi boschi, e in colonna le celle in cui è divisa l'area di studio.

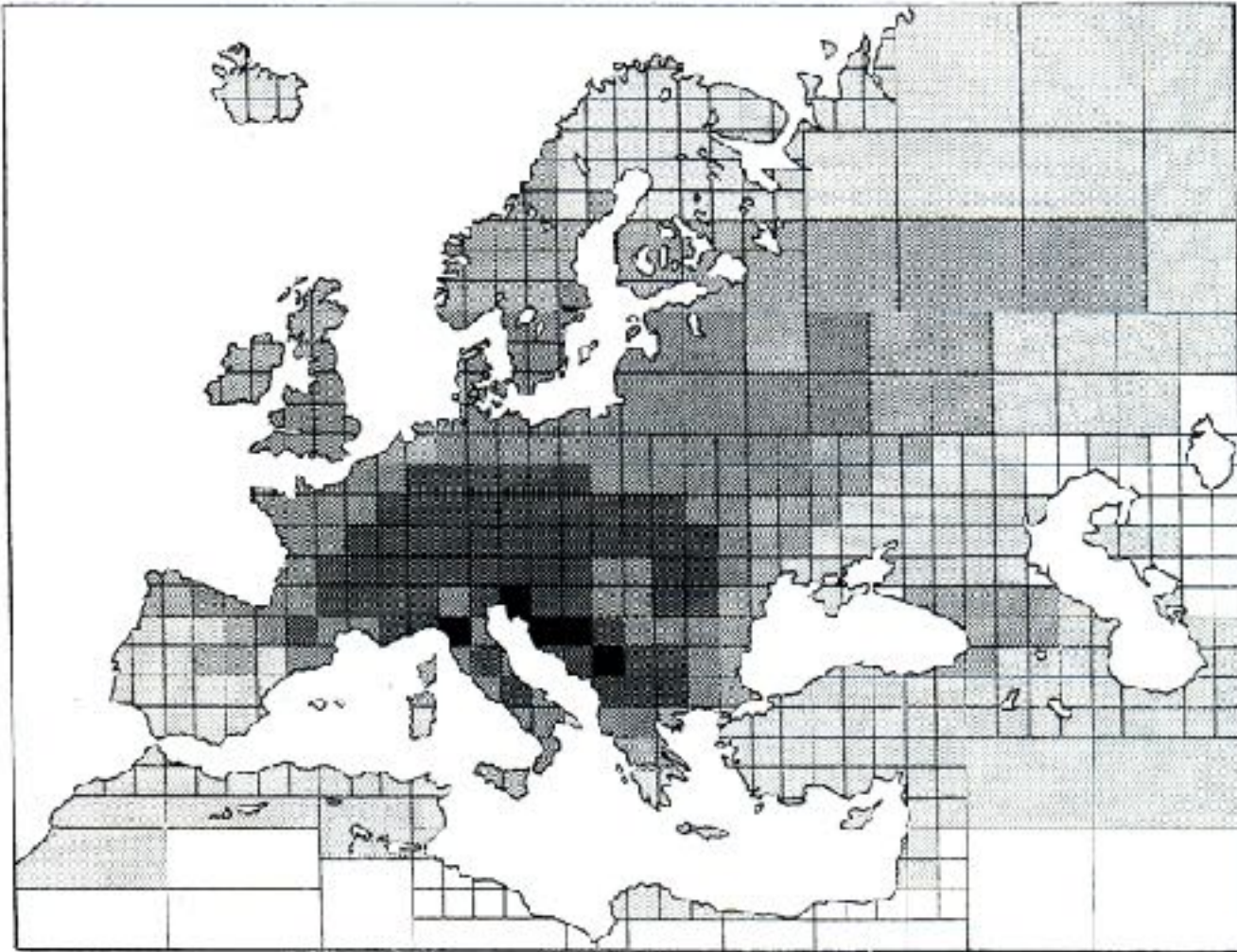
Con un programma di analisi multivariata, quindi, si sono raggruppate le specie a seconda della somiglianza delle loro distribuzioni.



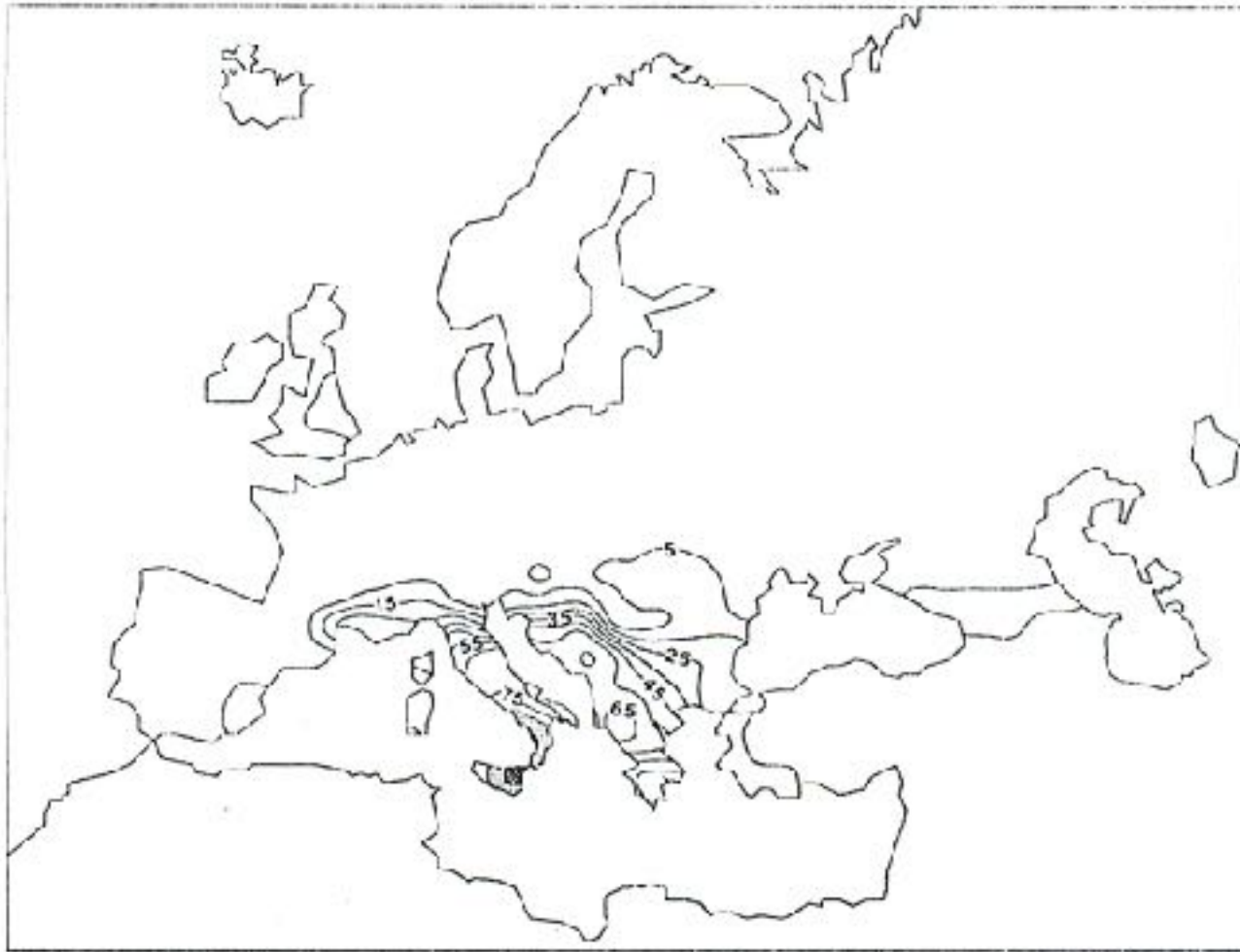
Per ogni cluster di specie, tramite un programma di cartografia computerizzata, si può ottenere una mappa che indica il centro della sua distribuzione (aree a maggiore densità di specie).



Distribuzione delle specie di faggeta. Le concentrazioni massime si hanno sui balcani e sull'Appennino centrale.



Ogni singolo cluster di quelli prodotti dall'analisi multivariata però identifica una o più delle zone originali di rifugio, come nel caso delle faggete della Sicilia.

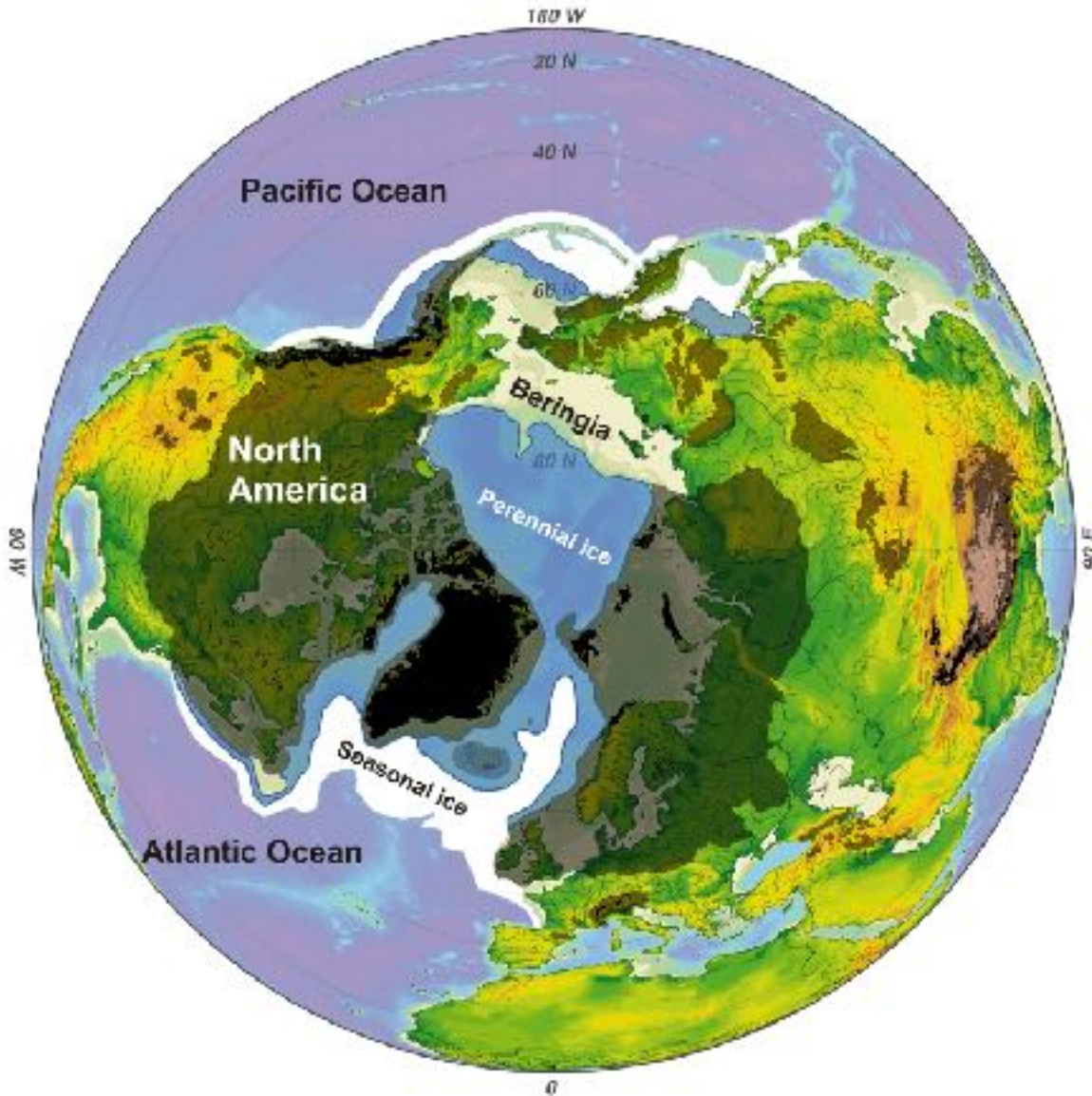


O il cluster che aveva la sua zona di rifugio nelle Alpi Marittime e nell'Appennino toscano, con specie legate a un clima più atlantico, che si sono espanso infatti in un'area diversa rispetto a quelle del cluster precedente.



Un'altra zona di rifugio importante era la selva di Tarnova, che non era completamente glacializzata.





Tuttavia, le aree rifugiali non erano presenti solo in Europa, ma anche in Asia, come nelle regioni del lago Bajkal, o nell'area dell'attuale Novosibirsk.

Che ruolo hanno avuto queste aree nel post glaciale?

A phytogeographic analysis of birch woodlands in the southern part of West Siberia

P. L. Nimis¹, L. I. Malyshev² & G. Bolognini¹

¹ *Department of Biology, University of Trieste, 34127 Trieste, Italy*

² *Siberian Central Botanical Garden, 630090 Novosibirsk, Russia*

Accepted 24.9.1993



Anche queste stazioni di rifugio hanno avuto una notevole importanza nel definire la composizione della vegetazione Europa post-glaciale.

Dal centro di distribuzione si sono quindi diramati contingenti che hanno raggiunto diverse parti dell'Europa, e hanno arricchito la vegetazione della fascia temperata.

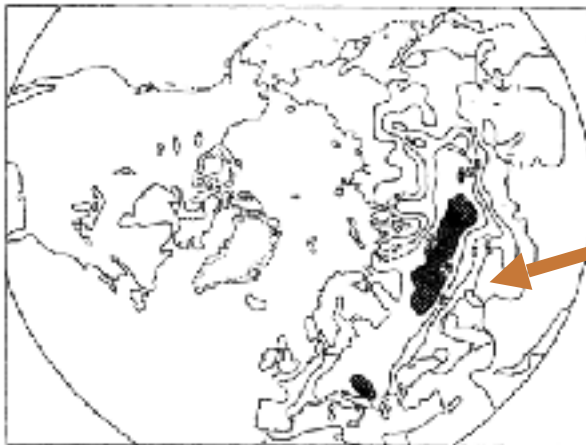
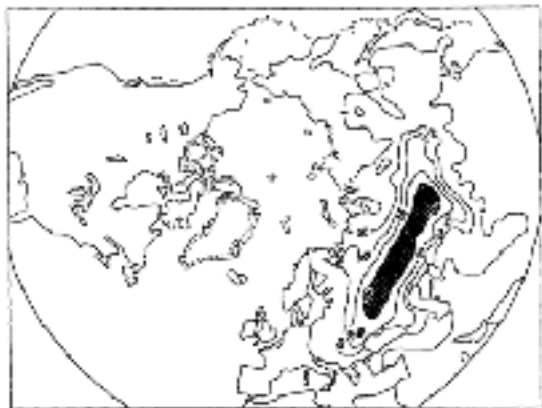
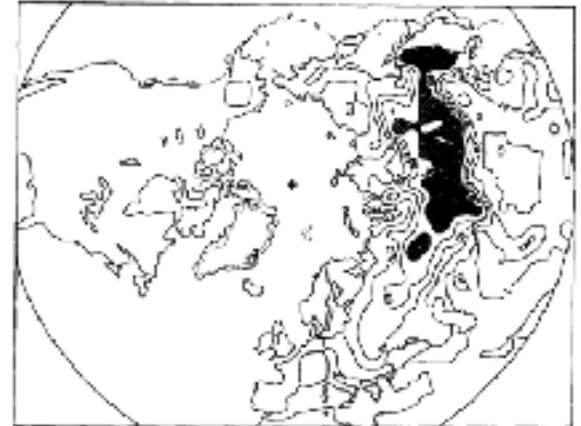
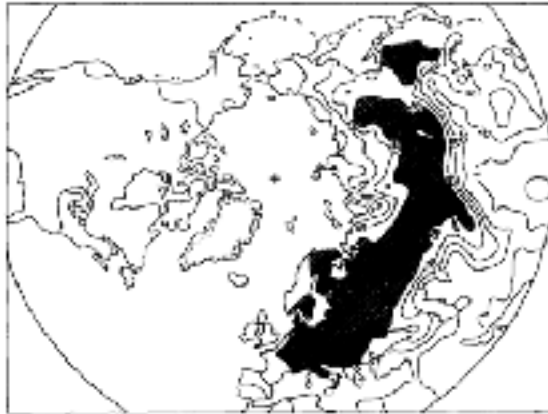
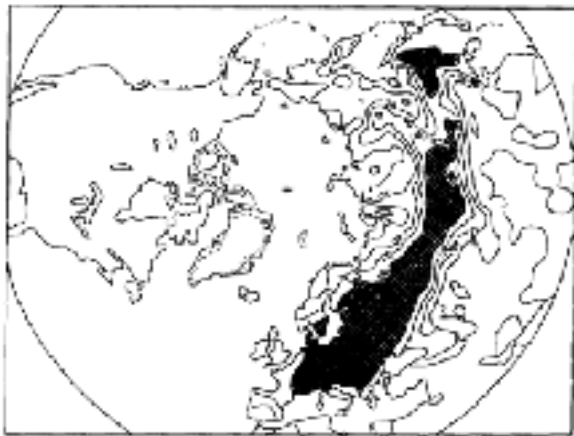
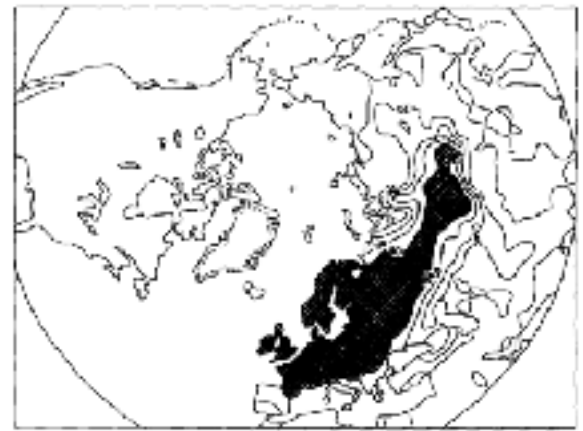
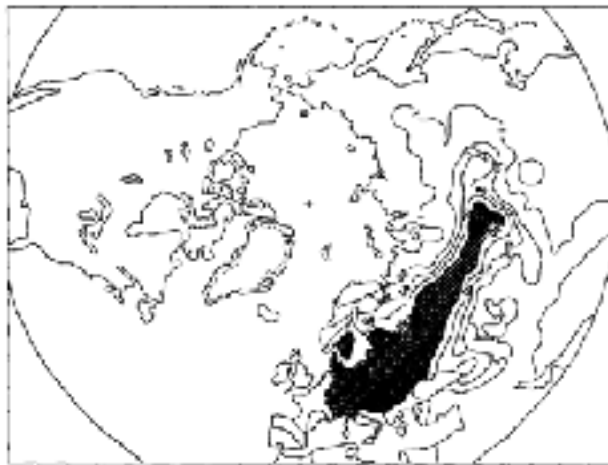
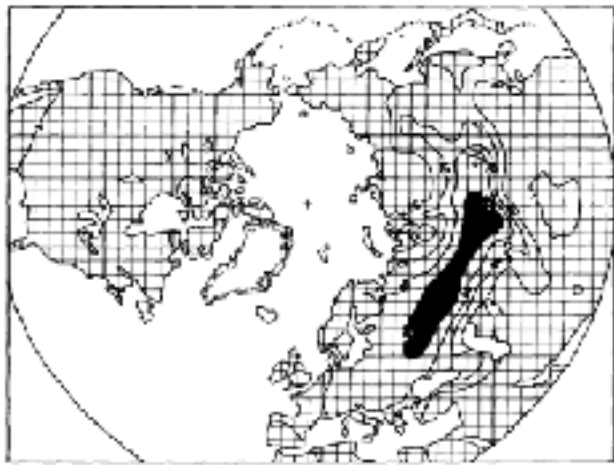
Tra questi contingenti, è importante quello della vegetazione steppica, che dal centro di distribuzione è arrivata fino alla penisola balcanica, a due passi dal Carso. La *puszta* ungherese è una vegetazione di questo tipo.

Questo contingente è andato a formare parte della vegetazione steppica di alcune vallate alpine secche e continentali, ancora oggi presente.

In conclusione, anche se la maggior parte delle specie della fascia temperata avevano le stazioni di rifugio nell'Europa meridionale, il contingente di specie steppiche continentali non deve essere ignorato.



Puszta ungherese



Contingente steppico continentale, arrivato in Europa periodi molto secchi, ora disgiunte dal loro centro di distribuzione.

Quantitative phytogeography of the genus *Allium* in Siberia and Mongolia

Nikolai Friesen, Gloria Bolognini and Pier Luigi Nimis

Plant Ecology **132**: 15–28, 1997.

© 1997 Kluwer Academic Publishers. Printed in Belgium.

Phytogeography of parasteppic vegetation in the high Friulian Plain (NE Italy)

P. L. Nimis & G. Fonda

Department of Biology, University of Trieste I-34127, Trieste, Italy

Received 12 August 1996; accepted in revised form 23 April 1997

Un'ultima considerazione riguarda in generale la diversità di specie, in particolare arboree, che troviamo nelle foreste temperate Europee rispetto a quelle del Nord America.

Anche il Nord America, nell'ultimo glaciale, era in gran parte occupato da un grande ghiacciaio. Anche qui quindi le specie si rifugiarono a sud.

Ma, a differenza dell'Europa, in Nord America le catene montuose sono per lo più disposte in direzione Nord-Sud, e formano quindi una barriera meno importante per le migrazioni in senso latitudinale.

In aggiunta, anche il Mare Mediterraneo, disposto in senso Est-Ovest, costituisce una importante barriera geografica.

Di conseguenza, in Europa si estinsero molte più specie che in Nord America, e la composizione di specie arboree odierna ne è l'emblema.



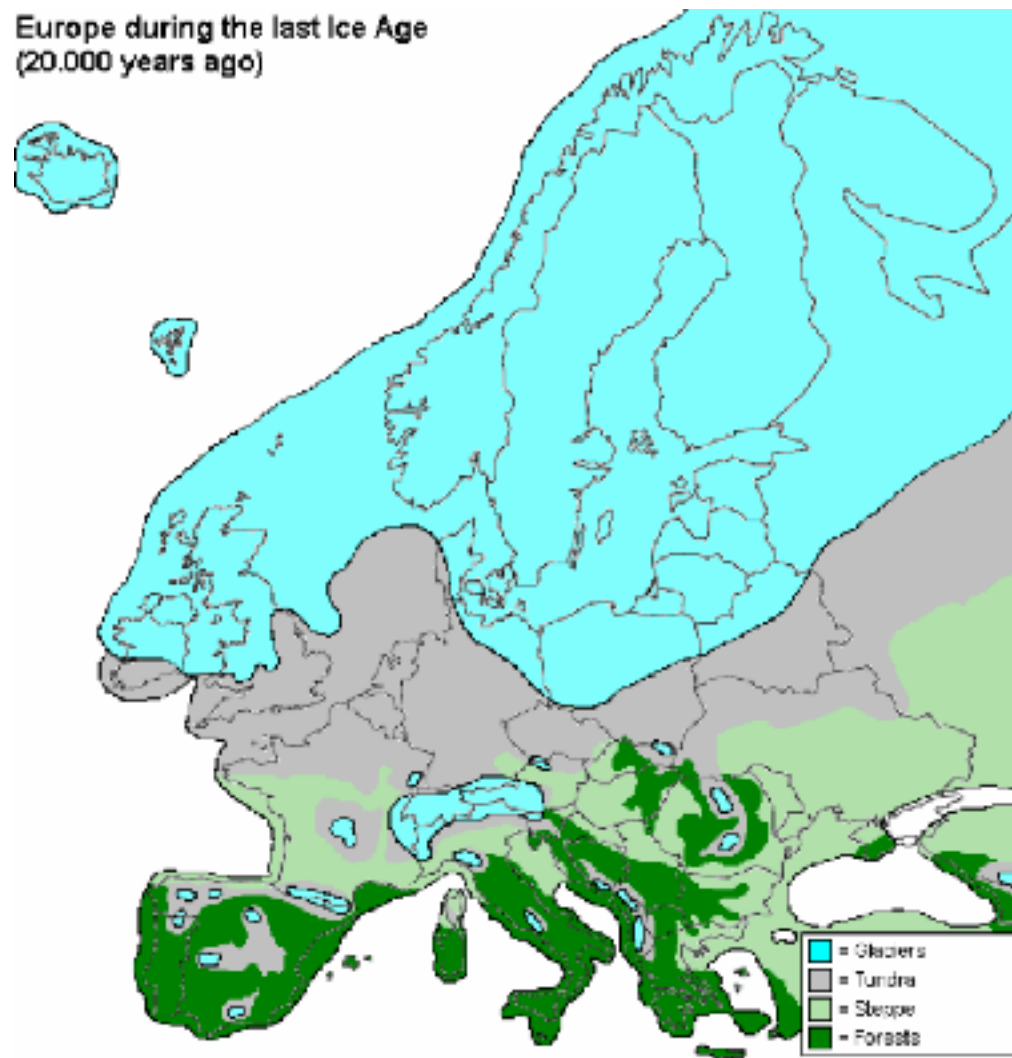
© 2016_FPivani



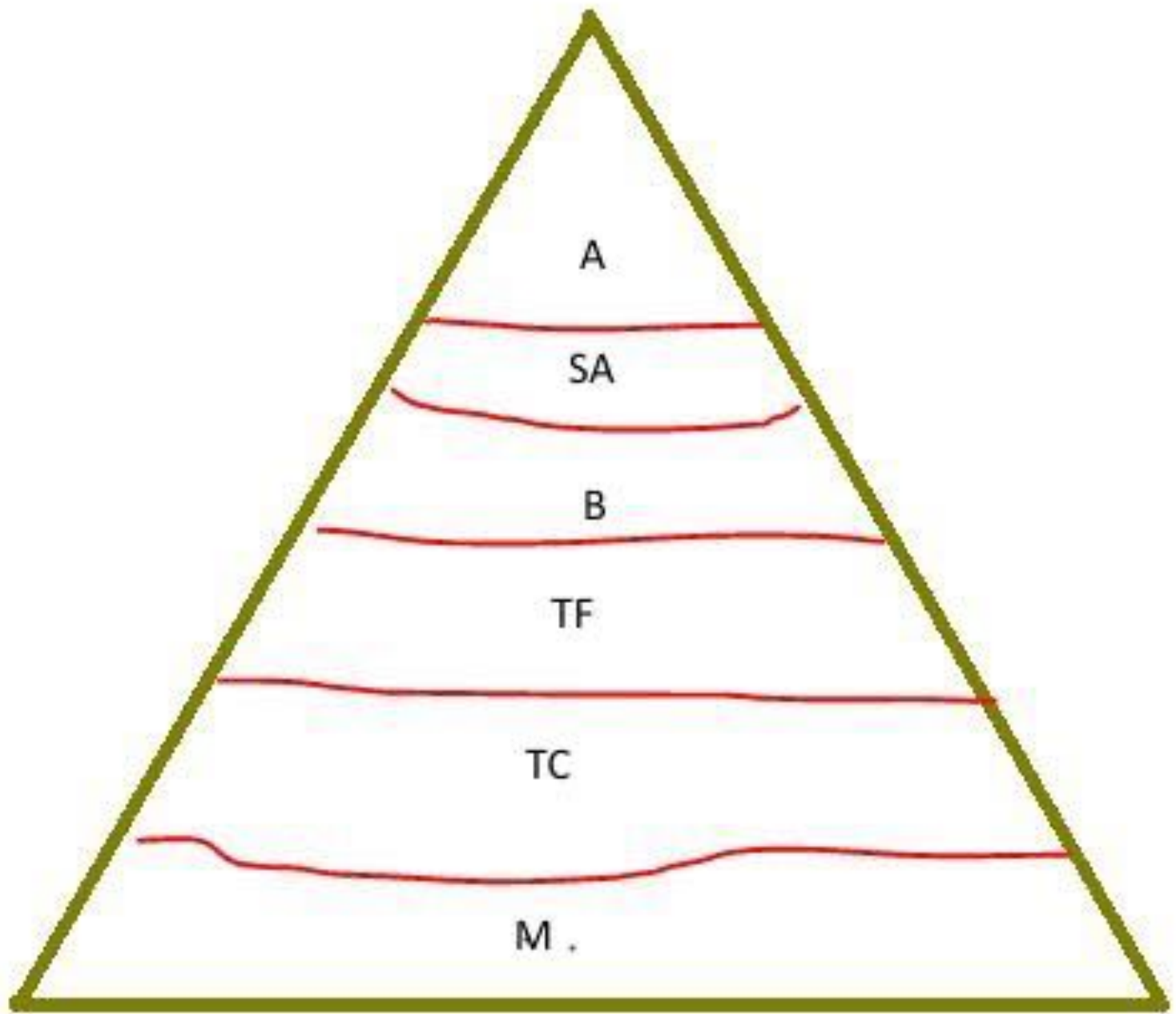




Europe during the last Ice Age
(20,000 years ago)



La fascia boreale

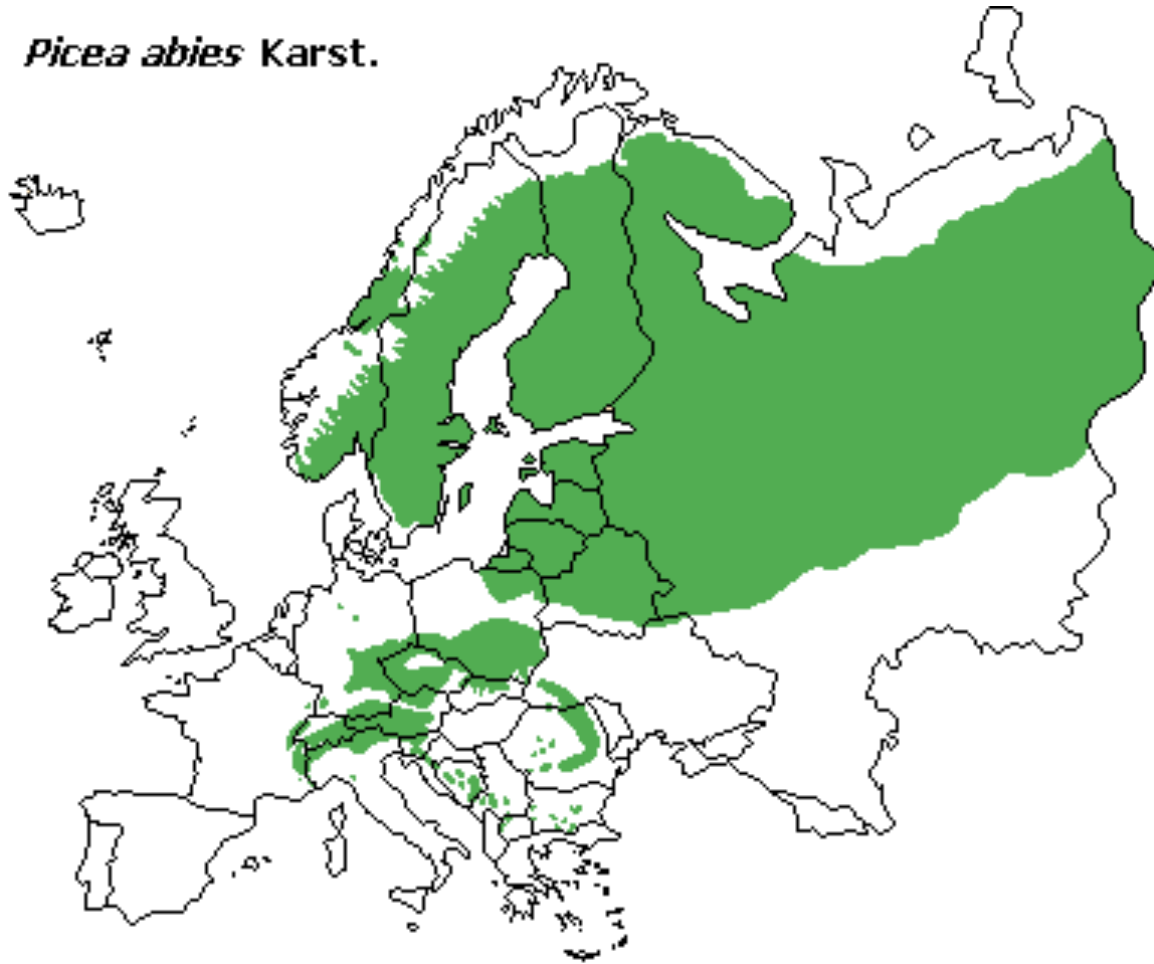


Salendo oltre la fascia temperata (in Friuli ca. 1800 metri, un po' di più nelle Alpi centrali e occidentali), la vegetazione cambia completamente. Qui troviamo le foreste ad abete rosso (albero sempreverde), chiuse e scure, con poca luce nel sottobosco. Questa vegetazione viene definita dai Russi *taiga scura*.



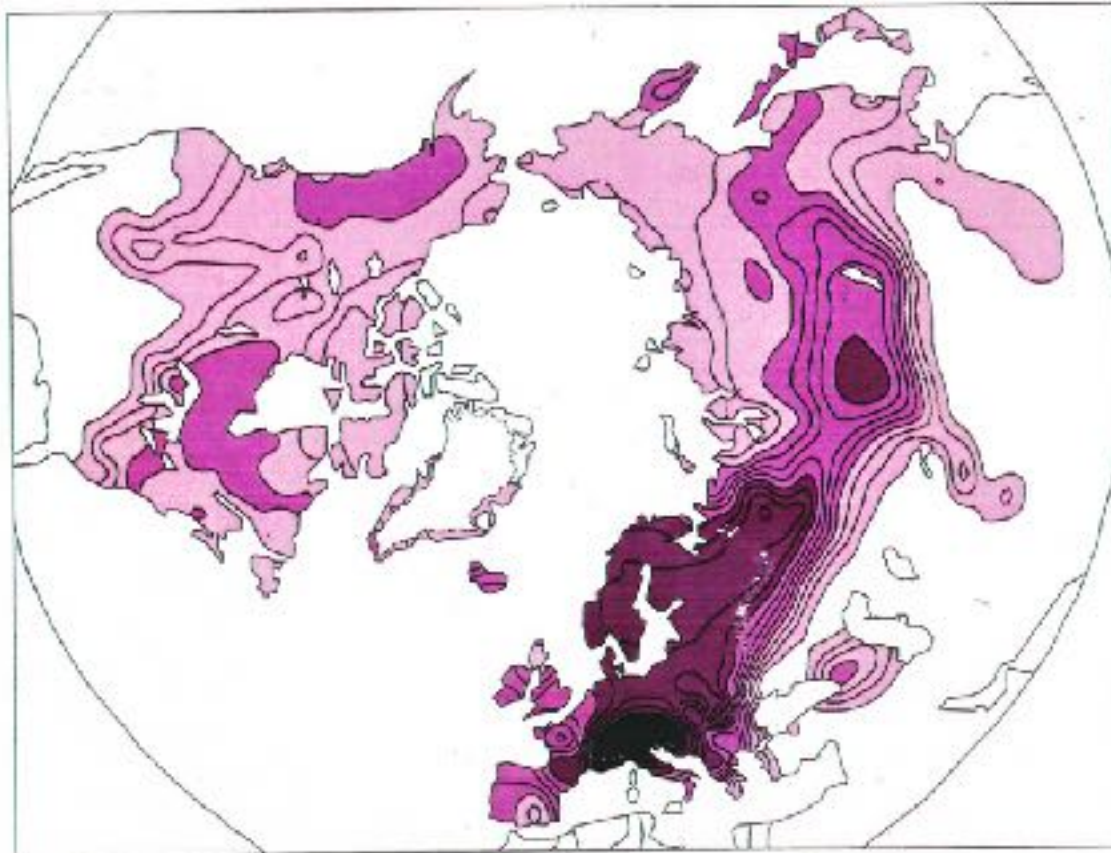
Questa vegetazione ha una storia completamente diversa da quella della fascia temperata.

Picea abies Karst.

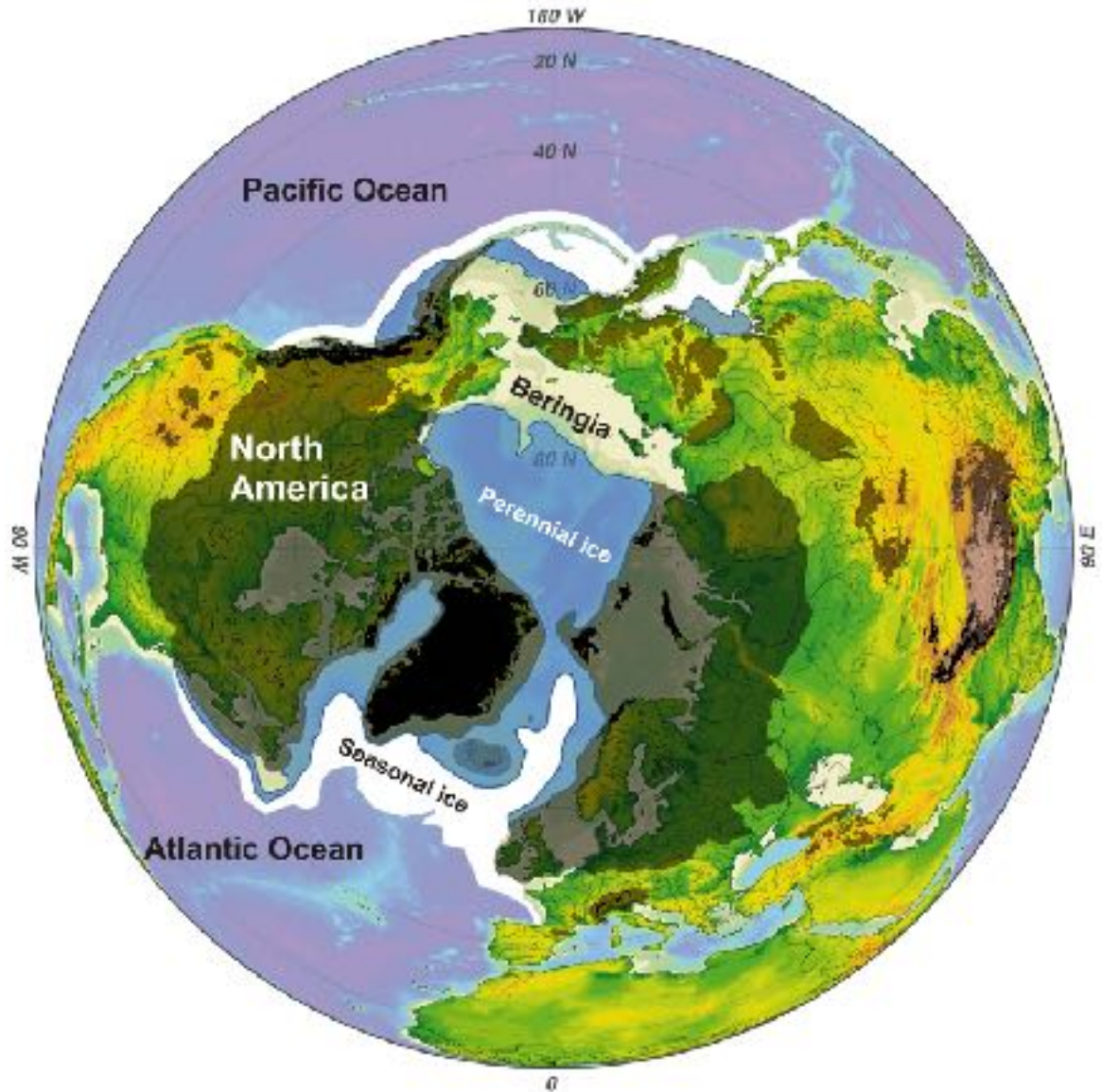


La pecceta in Italia è presente solo sulle alpi e in poche stazioni nell'Appennino settentrionale. Sugli Appennini quindi il limite degli alberi corrisponde con la parte superiore della fascia temperato fredda, dominata dal faggio.

Le specie che la compongono hanno distribuzione molto ampia, che comprende il Nord America.



La maggior parte delle specie dell'odierna fascia boreale delle Alpi trovarono rifugio in Beringia, che al massimo glaciale era libera quasi completamente dai ghiacci.





La comunità scientifica degli antropologi è concorde sul fatto che le popolazioni “indigene” dell’America del Nord siano giunte qui proprio attraverso lo stretto di Bering.

L’idea all’inizio era che queste popolazioni fossero quelle delle steppe dell’Asia centrale, che quindi attraversarono la Beringia portando in Nord America le loro culture (nomadi allevatori). Tuttavia, le popolazioni indigene del Nord America erano al contrario cacciatori, non allevatori, cosa che indica una certa diversità dalle culture centro-Asiatiche.

Il motivo di questa ipotesi era basato su carotaggi fatti nelle torbiere di sfagni dell’Alaska, che al tempo era parte della Beringia, che restituivano, per quel periodo, grandi quantitativi di pollini di specie del genere *Artemisia*, che sono solitamente abbondanti in aree coperte da vegetazione steppica. Da qui la conclusione che gli uomini erano passati per la Beringia quando era coperta di steppe.

Tuttavia, grazie a studi fitogeografia, si può mettere in dubbio questa ipotesi.

Phytogeographical analysis of a treeline community in northern Yukon (NW-Canada)

Pier Luigi Nimis

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste, I 34100 Trieste, Italy

Accepted 8.9.1988

Keywords: Beringia, Phytogeography, Vegetation, Yukon Territory

Quantitative phytogeography of the Yukon Territory (NW Canada) on a chorological-phytosociological basis*

D. Lausi & P. L. Nimis**

Istituto Botanico, Cas. Università, I 34100 Trieste, Italy

Keywords: Beringia, Boreal vegetation, Chorology, North America, Phytosociology, Yukon Territory

Roadside vegetation in boreal South Yukon and adjacent Alaska*

by D. LAUSI and P. L. NIMIS, Trieste

with 3 photos, 11 figures and 10 tables



Lungo il percorso dell'Alaska Highway vi sono ancora in atto continue migrazioni di piante, che usano questo lunghissimo corridoio in mezzo alla foresta boreale per spostamenti che altrimenti sarebbero virtualmente impossibili.

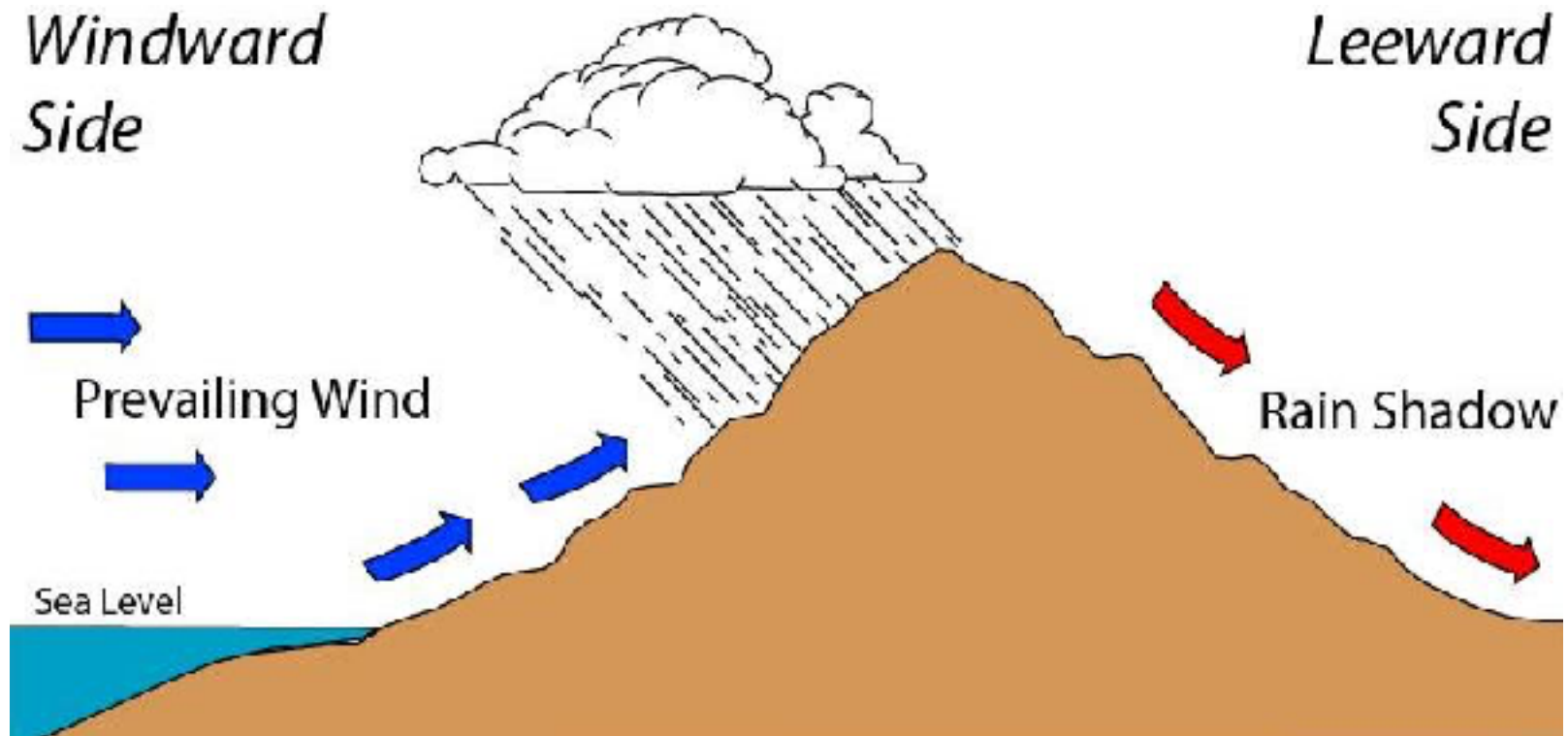
Questo per inciso vale anche per molte specie aliene invasive, come l'ailanto (*Ailanthus altissima*) che usa le infrastrutture umane come strade e ferrovie per spostarsi e raggiungere nuove aree da colonizzare.

Nella porzione più meridionale dello Yukon si trova il grande lago di Kluane (408 Km quadrati), costeggiato al sud dall'Alaska Highway.

L'area del lago è ricchissima di vegetazione di tipo steppico, come si supponeva fosse quella della Beringia al tempo dell'ultima glaciazione.



Tra la costa Pacifica e il lago vi sono le catene montuose delle Rocky Mountains, ove vi sono ancora oggi grandi ghiacciai, che si mantengono anche grazie al continuo flusso di venti umidi dal Pacifico. Questi venti impattano contro le catene montuose, provocando abbondanti precipitazioni verso la costa. Al contrario, sul lato continentale piove pochissimo a causa del cosiddetto effetto *rain shadow*.



In questa immagine, il grande ghiacciaio di Kluane, che ha le sue lingue continentali più esterne che si estendono verso Nord, e che lasciano grandi depositi morenici.

Allo scioglimento del ghiacciaio si generano corsi d'acqua e aree paludose.





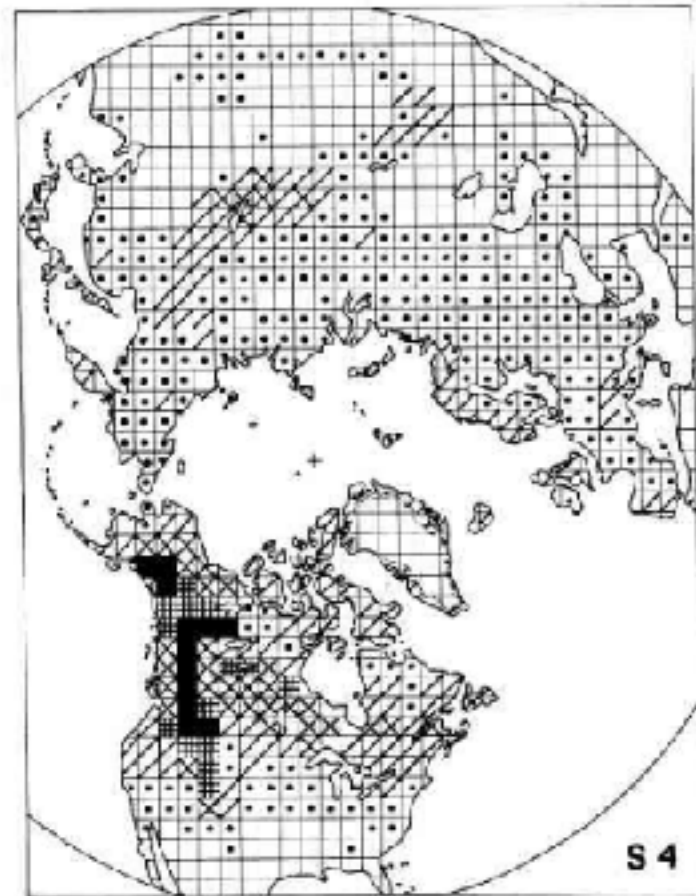
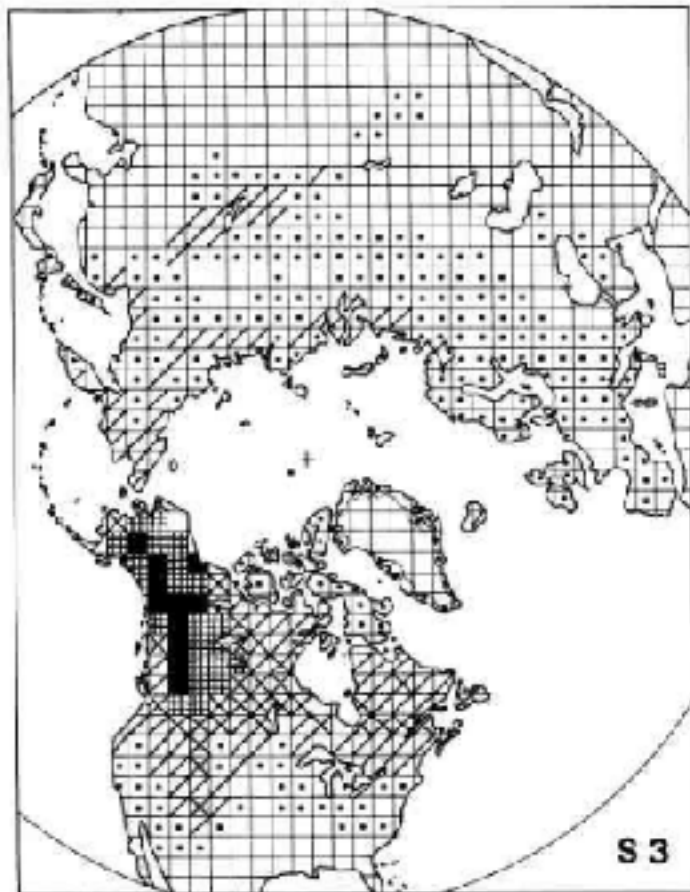
Queste sono le
uniche aree con
vegetazione di steppa
dello Yukon odierno.

Se l'ipotesi che vede la Beringia coperta da vegetazione steppica fosse corretta, queste specie dovrebbero avere una distribuzione circumboreale, ovvero essere presenti sia in Asia Centrale che in Nord America.

Al contrario, una distribuzione diversa starebbe a indicare che le steppe Nord Americane hanno una origine diversa dalle steppe Centro Asiatiche.

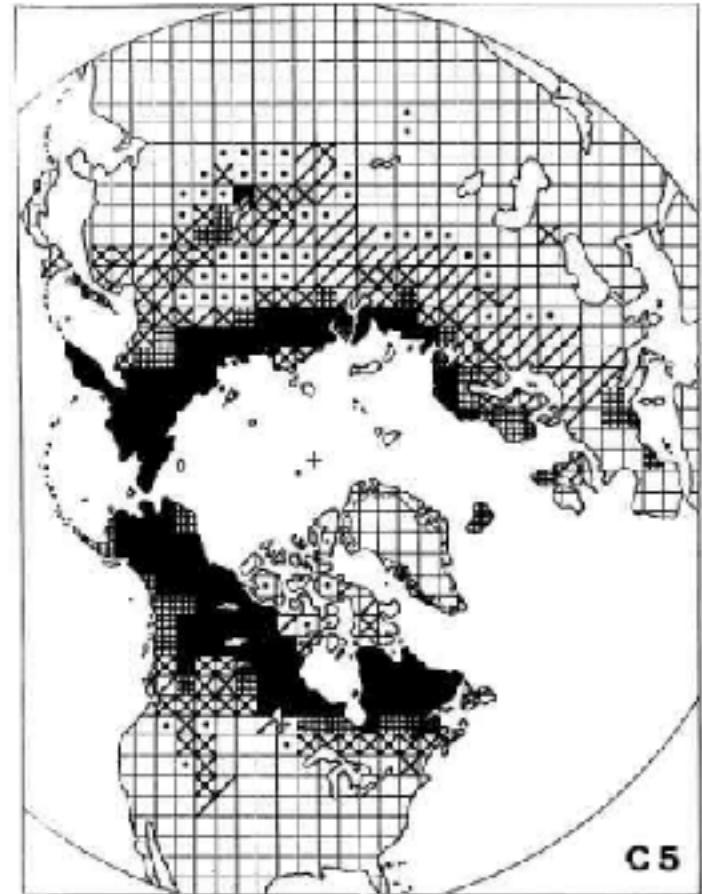
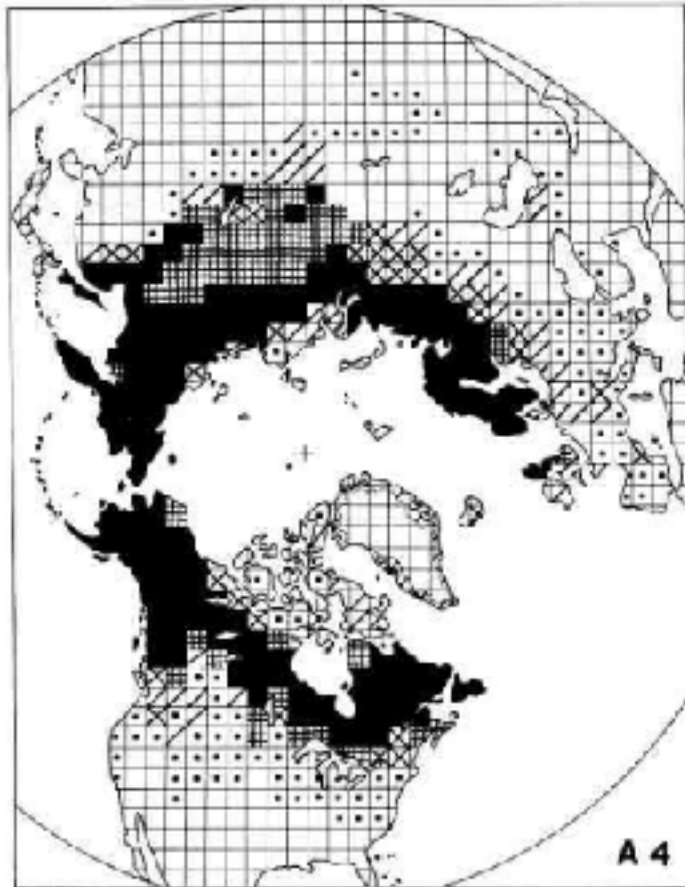
In effetti, la maggior parte delle specie delle comunità di steppa Nord Americane sono distribuite solamente in Nord America, e non sono presenti in Asia.

Anzi, tendono a essere presenti fino nel cuore del Nord America, seguendo in parte in percorso delle Rocky Mountains.



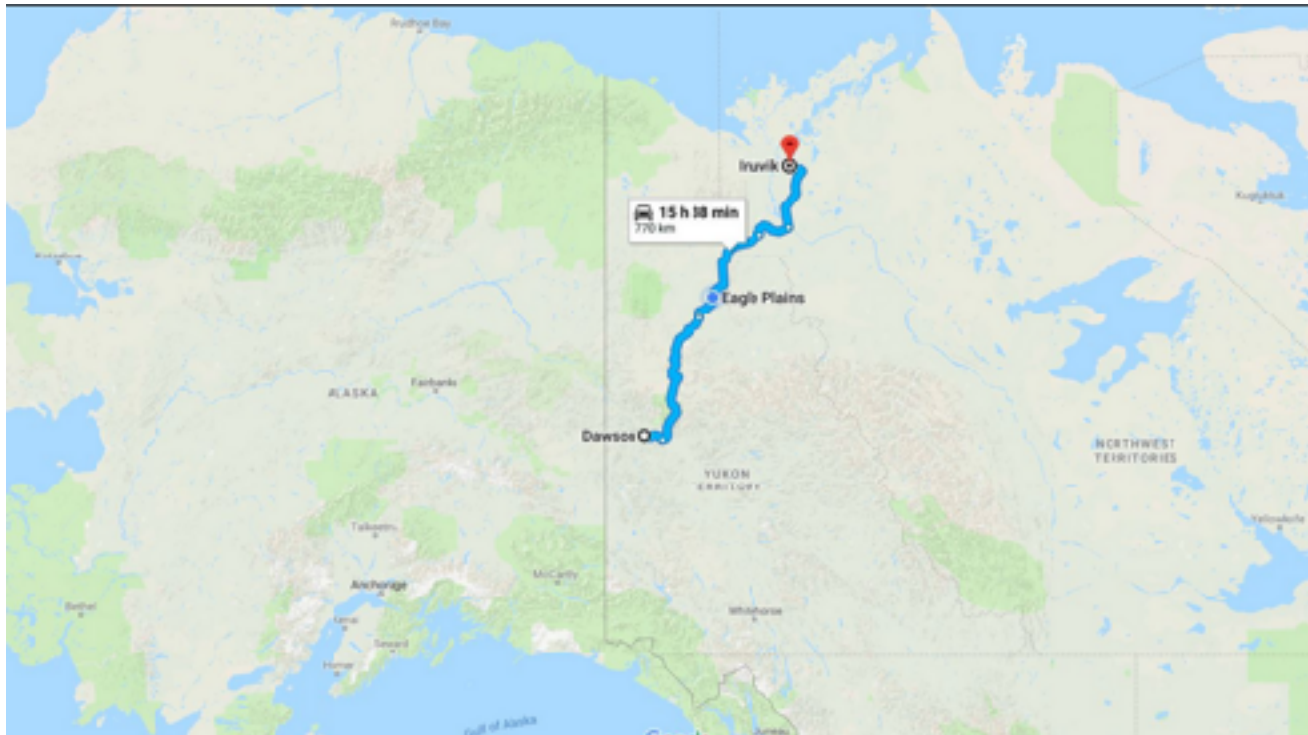


Al contrario, è la vegetazione di tundra e di taiga (che cresce su suoli di tipo permafrost, umidi in estate quando il ghiaccio superficiale si scioglie) che ha una distribuzione circumboreale, fornendo quindi un'ipotesi alternativa alla vegetazione che copriva la Beringia.



Ma allora come si spiega l'abbondanza del polline di *Artemisia* nelle carote fatte nelle torbiere a sfagno?

La spiegazione venne trovata in un'altro studio, sempre nello Yukon.



Anche quest'area era parte della Beringia, e non era glacializzata. Nelle tundre di queste aree è dominante una specie del genere *Artemisia*, che, a differenza di molte altre, è tipica della vegetazione di tundra e non di steppa.



Quindi la Beringia non era coperta da steppa, ma da tundra, ed è questa specie che ha lasciato abbondanti tracce polliniche.

Le popolazioni “antenate” degli indigeni Nord Americani provenivano quindi non dalle grandi steppe dell’Asia centrale, ma da ambienti ove la vegetazione era di taiga o tundra.

I risultati di successivi carotaggi nello stretto di Bering (pubblicati su Nature) hanno poi dato ragione a questi studi fitogeografici.

Le specie di taiga e tundra hanno una distribuzione tipicamente circumboreale. Sono specie adattate a suoli di tipo permafrost (ovvero perennemente gelati, ma che d'estate sono umidi per il parziale scioglimento del ghiaccio). Alcune di queste specie, dopo il ritiro dei ghiacci, si sono espanse e sono arrivate anche fino alle Alpi.

