



Giovanni Battista Carulli
già professore ordinario di Geologia presso l'Università di Trieste

L'Europa è stata sempre unita ? il geologo risponde

Circolo della Cultura e delle Arti
Trieste, 18 ottobre 2022



L'Europa reale
immagine da satellite



L'Europa interpretata
Carta fisiografica



Europa interpretata Carta geologica

Legend

Geological units and rock types

- Quaternary
- Tertiary
- Cretaceous
- Jurassic
- Triassic
- Permian
- Carboniferous
- Devonian
- Silurian
- Ordovician
- Silurian
- Ordovician
- Devonian
- Carboniferous
- Permian
- Triassic
- Jurassic
- Cretaceous
- Tertiary
- Quaternary

Topography

- Sea level
- 100 m
- 200 m
- 300 m
- 400 m
- 500 m
- 600 m
- 700 m
- 800 m
- 900 m
- 1000 m
- 1100 m
- 1200 m
- 1300 m
- 1400 m
- 1500 m
- 1600 m
- 1700 m
- 1800 m
- 1900 m
- 2000 m
- 2100 m
- 2200 m
- 2300 m
- 2400 m
- 2500 m
- 2600 m
- 2700 m
- 2800 m
- 2900 m
- 3000 m
- 3100 m
- 3200 m
- 3300 m
- 3400 m
- 3500 m
- 3600 m
- 3700 m
- 3800 m
- 3900 m
- 4000 m

Hydrography

- Sea level
- 100 m
- 200 m
- 300 m
- 400 m
- 500 m
- 600 m
- 700 m
- 800 m
- 900 m
- 1000 m
- 1100 m
- 1200 m
- 1300 m
- 1400 m
- 1500 m
- 1600 m
- 1700 m
- 1800 m
- 1900 m
- 2000 m
- 2100 m
- 2200 m
- 2300 m
- 2400 m
- 2500 m
- 2600 m
- 2700 m
- 2800 m
- 2900 m
- 3000 m
- 3100 m
- 3200 m
- 3300 m
- 3400 m
- 3500 m
- 3600 m
- 3700 m
- 3800 m
- 3900 m
- 4000 m

Infrastructure

- International boundaries
- National boundaries
- Regional boundaries
- Administrative boundaries
- Urban areas
- Roads
- Railways
- Canals
- Power lines
- Telecommunication lines
- Water lines
- Gas lines
- Oil lines
- Other lines

Scale

1 : 5 000 000

Projection

WGS 84 / UTM

Coordinate system

UTM

Units

Metres

Legend

Geological units and rock types

- Quaternary
- Tertiary
- Cretaceous
- Jurassic
- Triassic
- Permian
- Carboniferous
- Devonian
- Silurian
- Ordovician
- Silurian
- Ordovician
- Devonian
- Carboniferous
- Permian
- Triassic
- Jurassic
- Cretaceous
- Tertiary
- Quaternary

Topography

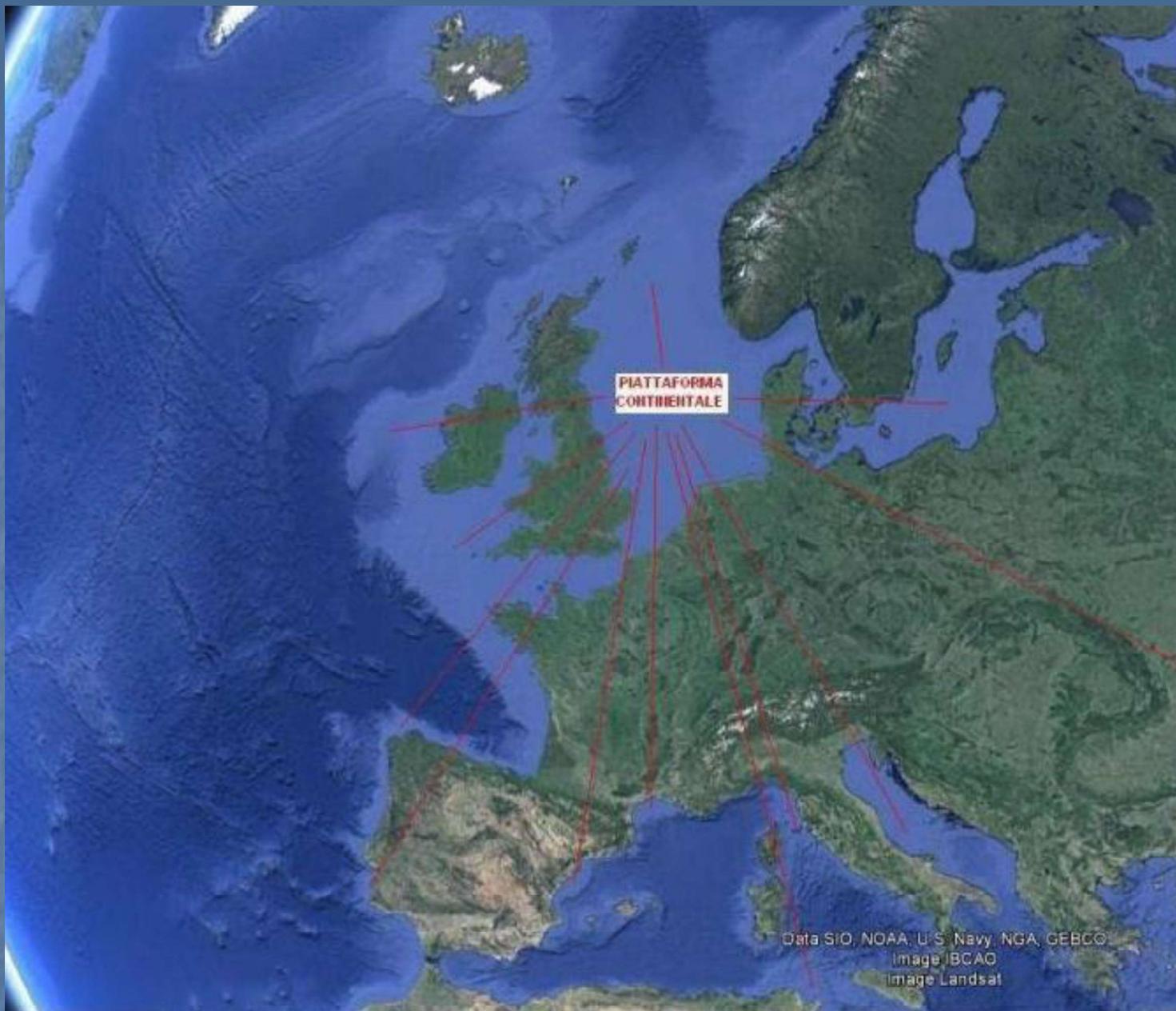
- Sea level
- 100 m
- 200 m
- 300 m
- 400 m
- 500 m
- 600 m
- 700 m
- 800 m
- 900 m
- 1000 m
- 1100 m
- 1200 m
- 1300 m
- 1400 m
- 1500 m
- 1600 m
- 1700 m
- 1800 m
- 1900 m
- 2000 m
- 2100 m
- 2200 m
- 2300 m
- 2400 m
- 2500 m
- 2600 m
- 2700 m
- 2800 m
- 2900 m
- 3000 m
- 3100 m
- 3200 m
- 3300 m
- 3400 m
- 3500 m
- 3600 m
- 3700 m
- 3800 m
- 3900 m
- 4000 m

Hydrography

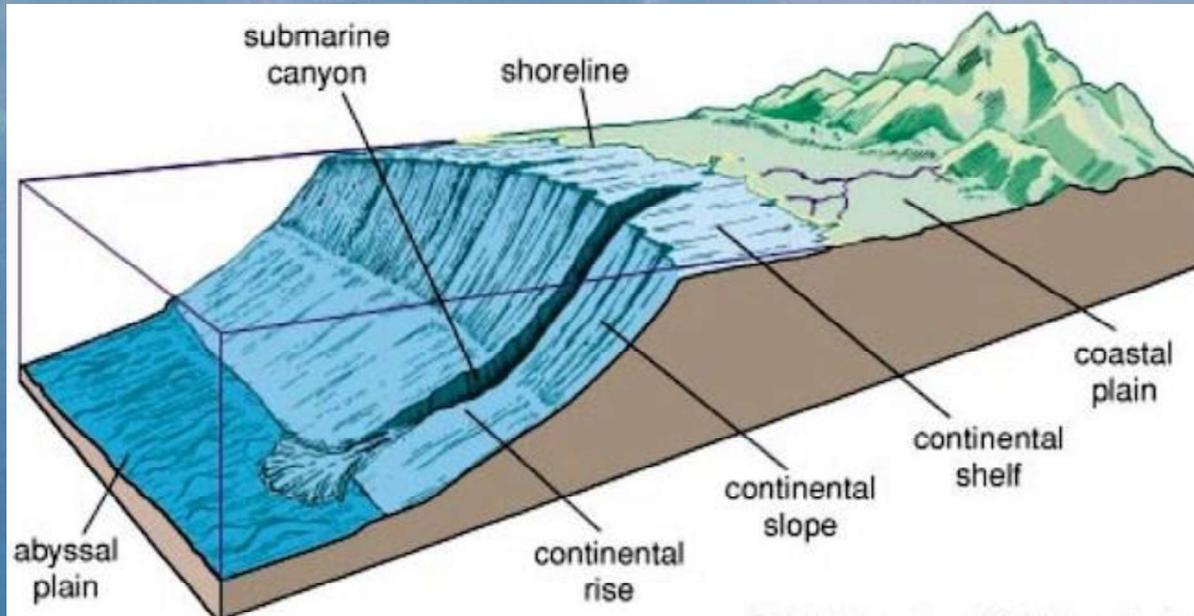
- Sea level
- 100 m
- 200 m
- 300 m
- 400 m
- 500 m
- 600 m
- 700 m
- 800 m
- 900 m
- 1000 m
- 1100 m
- 1200 m
- 1300 m
- 1400 m
- 1500 m
- 1600 m
- 1700 m
- 1800 m
- 1900 m
- 2000 m
- 2100 m
- 2200 m
- 2300 m
- 2400 m
- 2500 m
- 2600 m
- 2700 m
- 2800 m
- 2900 m
- 3000 m
- 3100 m
- 3200 m
- 3300 m
- 3400 m
- 3500 m
- 3600 m
- 3700 m
- 3800 m
- 3900 m
- 4000 m

Infrastructure

- International boundaries
- National boundaries
- Regional boundaries
- Administrative boundaries
- Urban areas
- Roads
- Railways
- Canals
- Power lines
- Telecommunication lines
- Water lines
- Gas lines
- Oil lines
- Other lines



La piattaforma continentale europea
L'Europa è ben più grande della porzione emersa



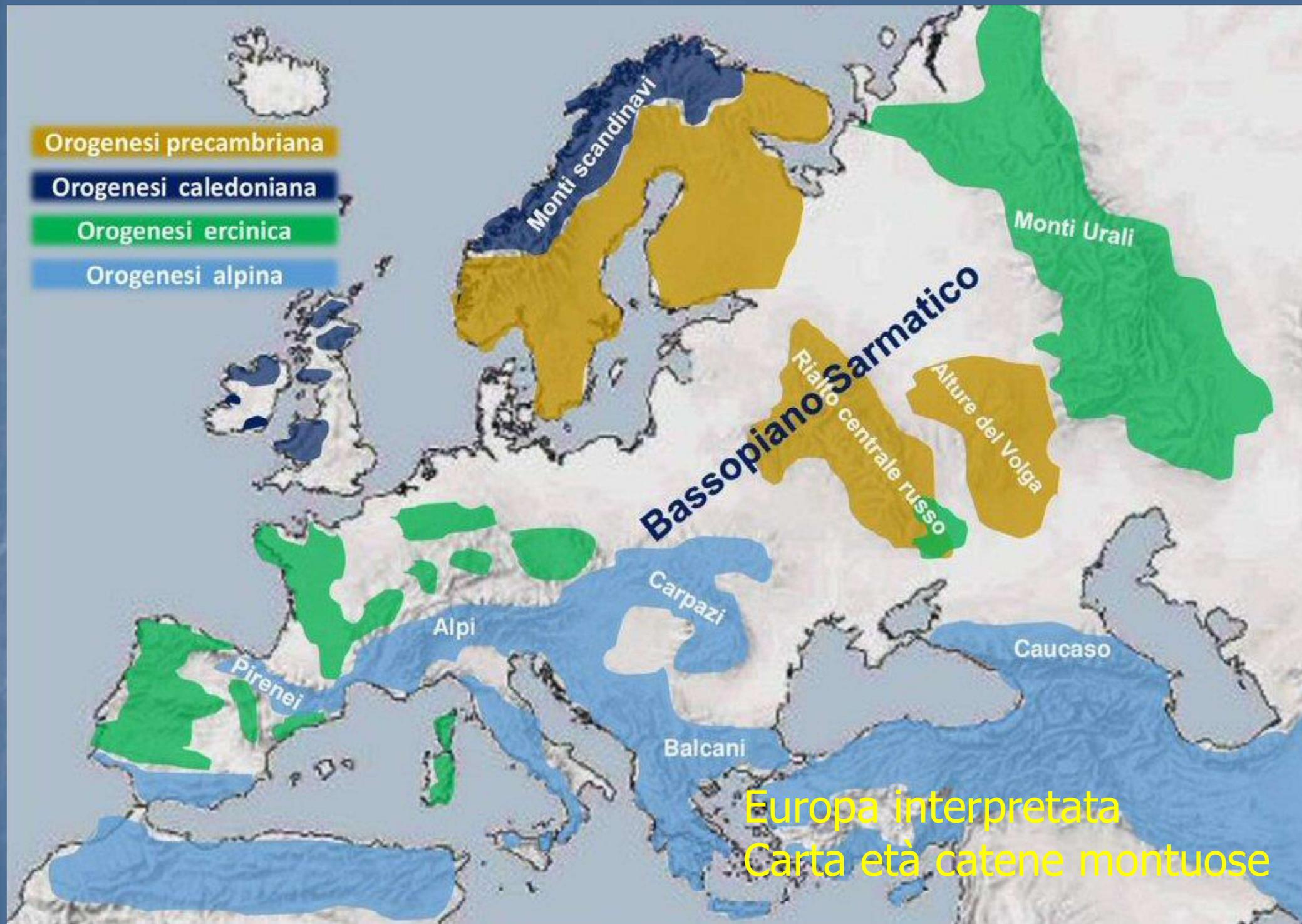
Orogenesi: formazione e sollevamento delle catene montuose

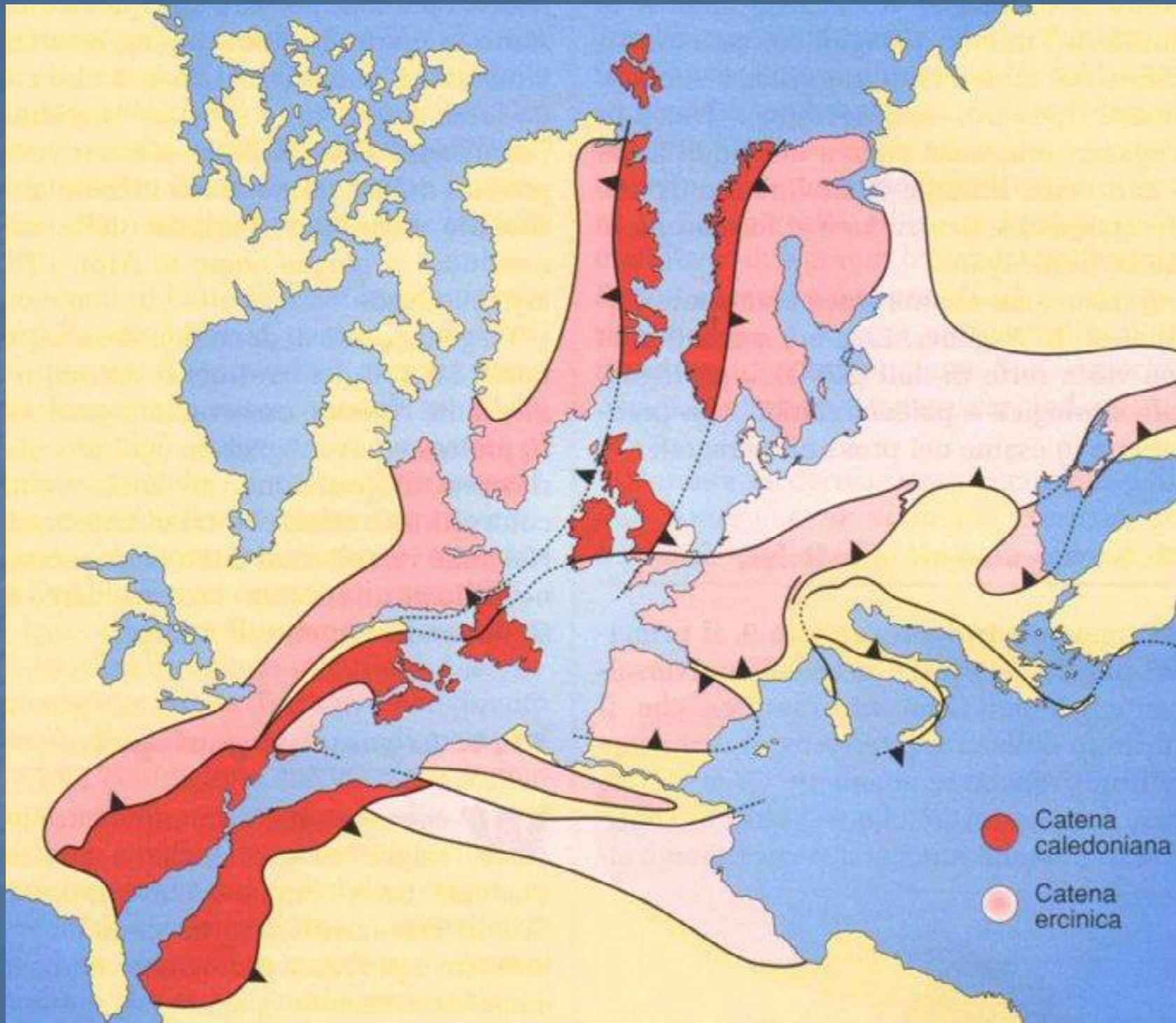
In Europa

Orogenesi caledoniana: Paleozoico inf. (circa 400 MA), ha dato origine a catene in buona parte smantellate ma con resti ancora presenti in Scozia, Scandinavia occidentale, Siberia meridionale

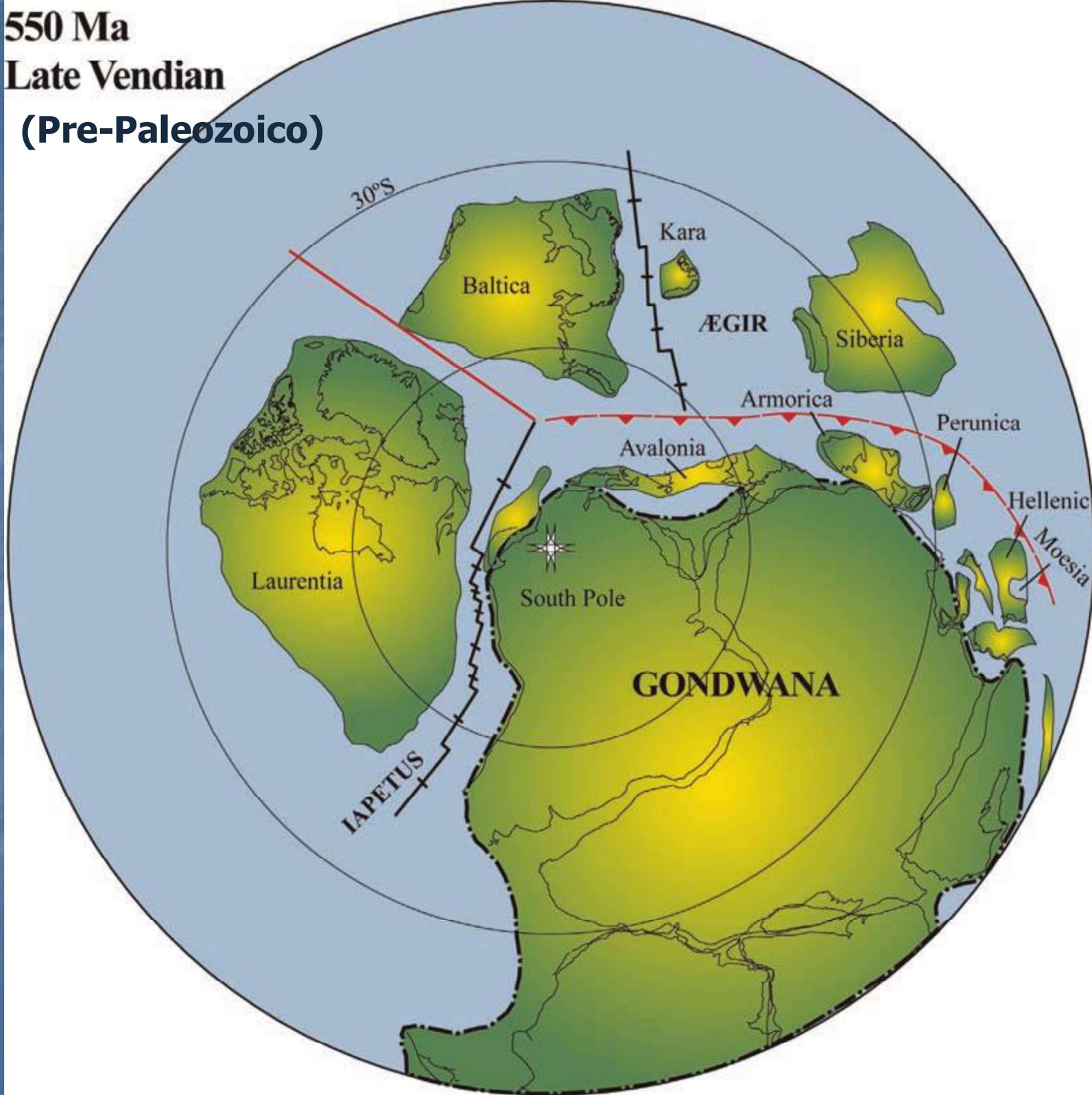
Orogenesi ercinica: Paleozoico sup. (circa 300-250 MA) con maggiori evidenze. Molte catene dell'Europa settentrionale (Inghilterra occid.le, Bretagna), Europa centrale (Ardenne, Vosgi, Selva Nera, Massiccio Centrale Francese, Massiccio Boemo), settore occidentale Penisola Iberica, Urali. In Italia, testimonianze evidenti in Sardegna, Calabria (Aspromonte e Sila) e in vari settori delle Alpi (specie Catena Carnica)

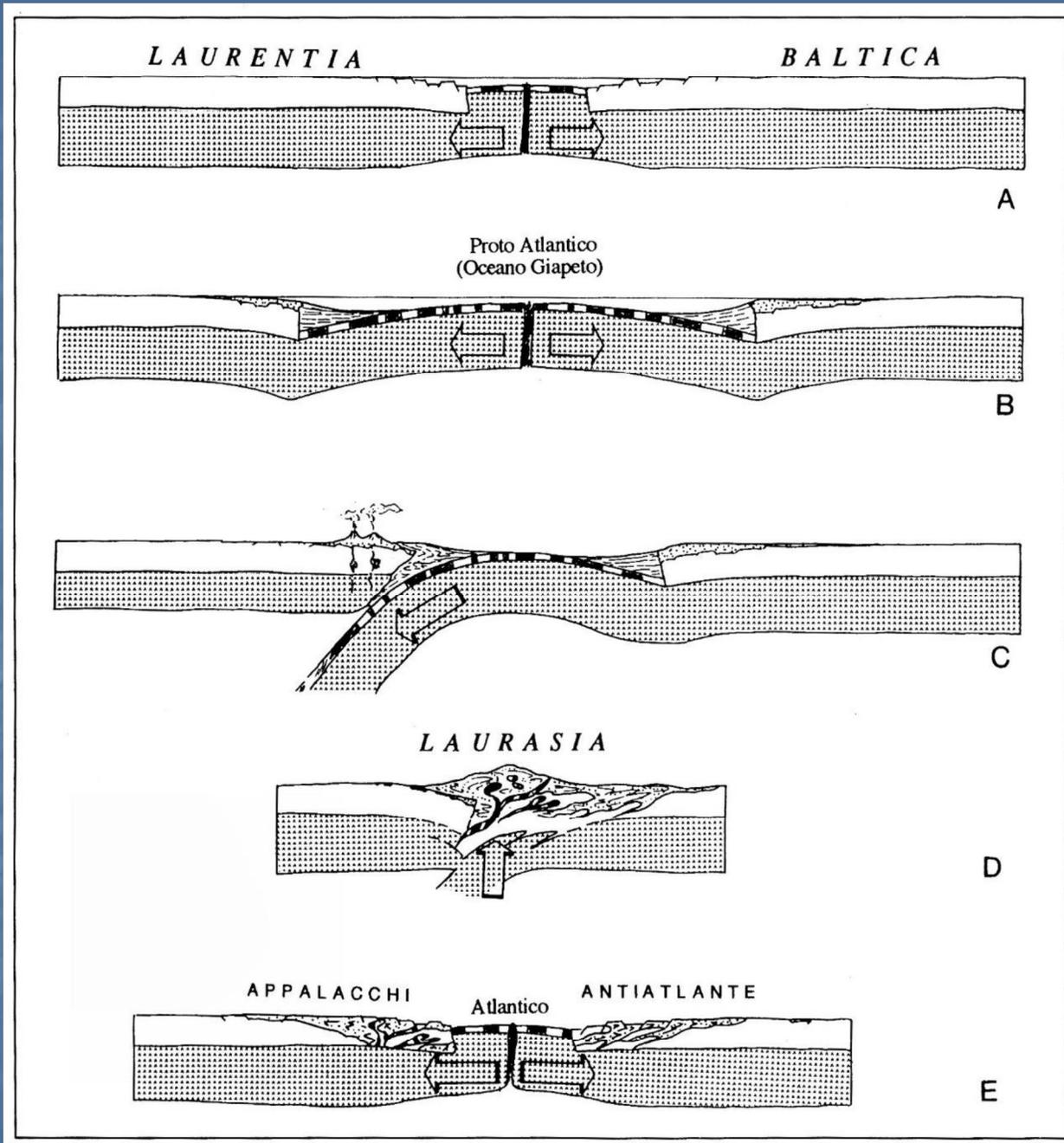
Orogenesi alpina (himalayana): massima nel Cenozoico (tra 50 e 20 MA) tuttora in atto, come dimostrano i terremoti delle aree sismicamente attive. Responsabile della formazione delle attuali imponenti catene montuose. In Europa: Sierra Nevada, Pirenei, Giura, Alpi, Appennini, catene dei Balcani e della Grecia, Carpazi



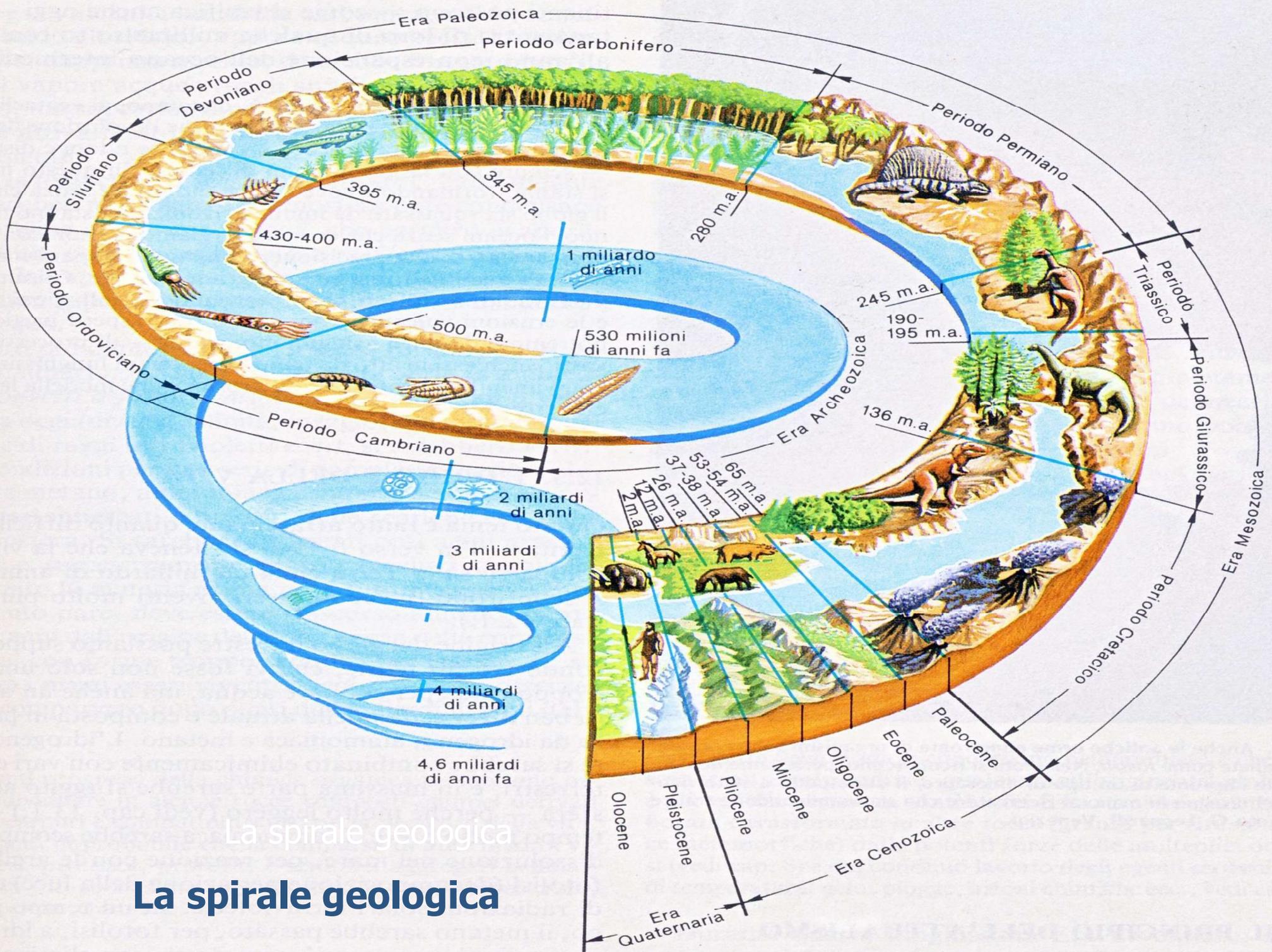


550 Ma
Late Vendian
(Pre-Paleozoic)





- A - allontanamento placche con apertura oceanica (650 MA Precambriano)
- B - formazione oceano Protoatlantico (Giapeto) (600-400 MA)
- C - inizio scontro placche
- D - formazione di una catena montuosa (300-200 MA)
- E - riapertura oceanica con formazione nuovo oceano atlantico e allontanamento placche africana e N-Americana (180 MA Giurassico inf.)



La spirale geologica
La spirale geologica

Per comprendere il significato dei tempi geologici è stato fatto un semplicistico ma efficace paragone:

considerata l'età della Terra in **4.700 milioni** di anni e immaginando tale dato compresso in un anno solare, ne risulta che ogni giorno corrisponde a **12 milioni** di anni e ogni ora a **500.000** anni.

Su tale base se la Terra nasce il **1° gennaio** del nostro anno,

l'Era Paleozoica ha inizio appena il **13 novembre**,

quella Mesozoica il **12 dicembre**,

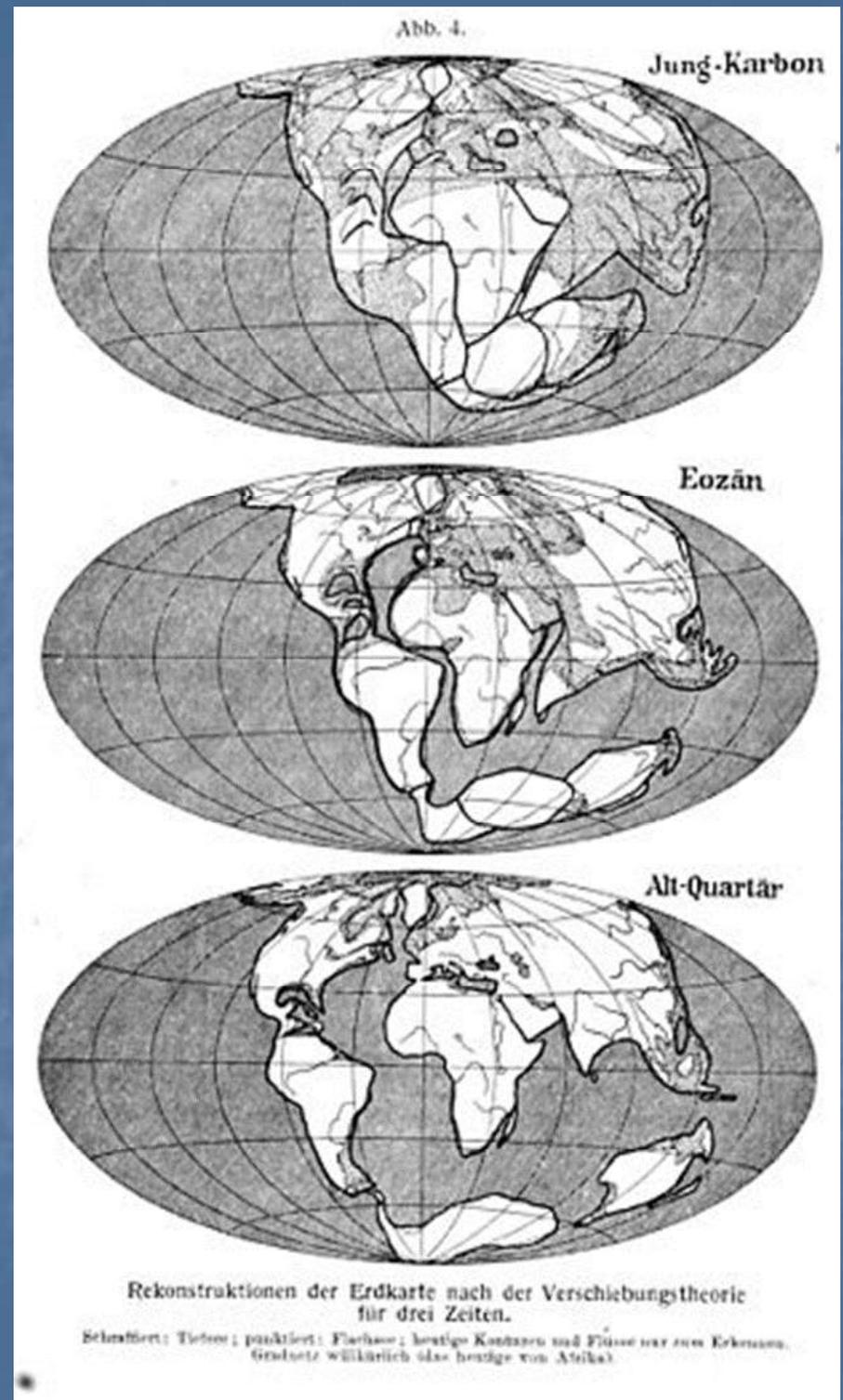
e quella Cenozoica il **26 dicembre**

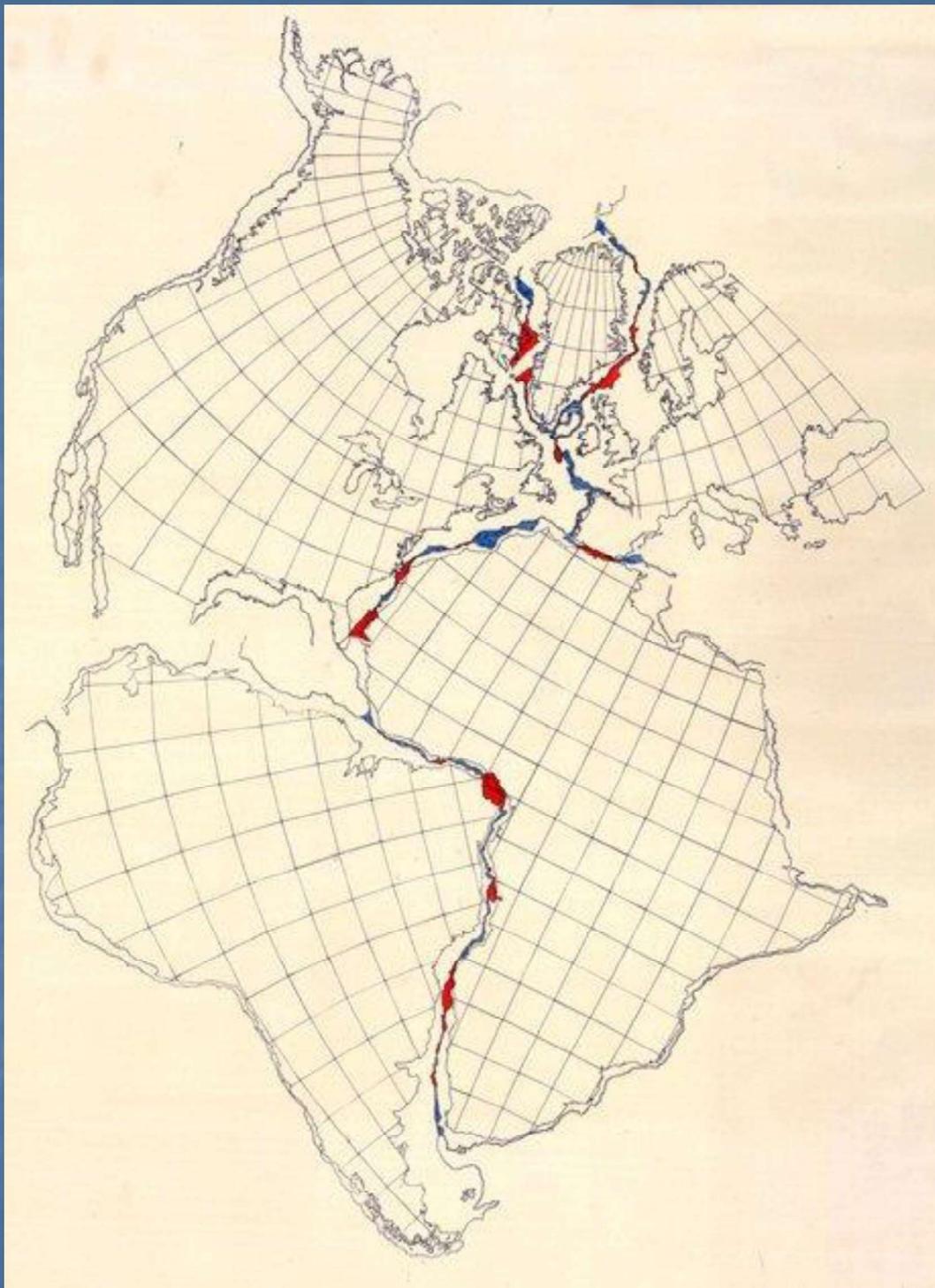
Posto l'inizio del Quaternario alle ore **21 del 31 dicembre** l'inizio dell'Era Cristiana risale a **14 secondi** prima dello scadere della mezzanotte con cui termina l'anno geologico ideale.

Prime teorie mobiliste contro il fissismo imperante:
Alfred Wegener e la deriva dei continenti
(primi 20 anni del '900)

Le grandi scoperte della geologia marina:
l'espansione dei fondi oceanici
(anni '50 e inizio '60: Harry Hess)

La tettonica delle placche: teoria unificatrice
che spiega la struttura della terra, il
vulcanesimo, i terremoti, l'orogenesi
(primi anni '60: Tuzo Wilson, Holmes, Vine,
Matthwes, Morgan, McKenzie,...)



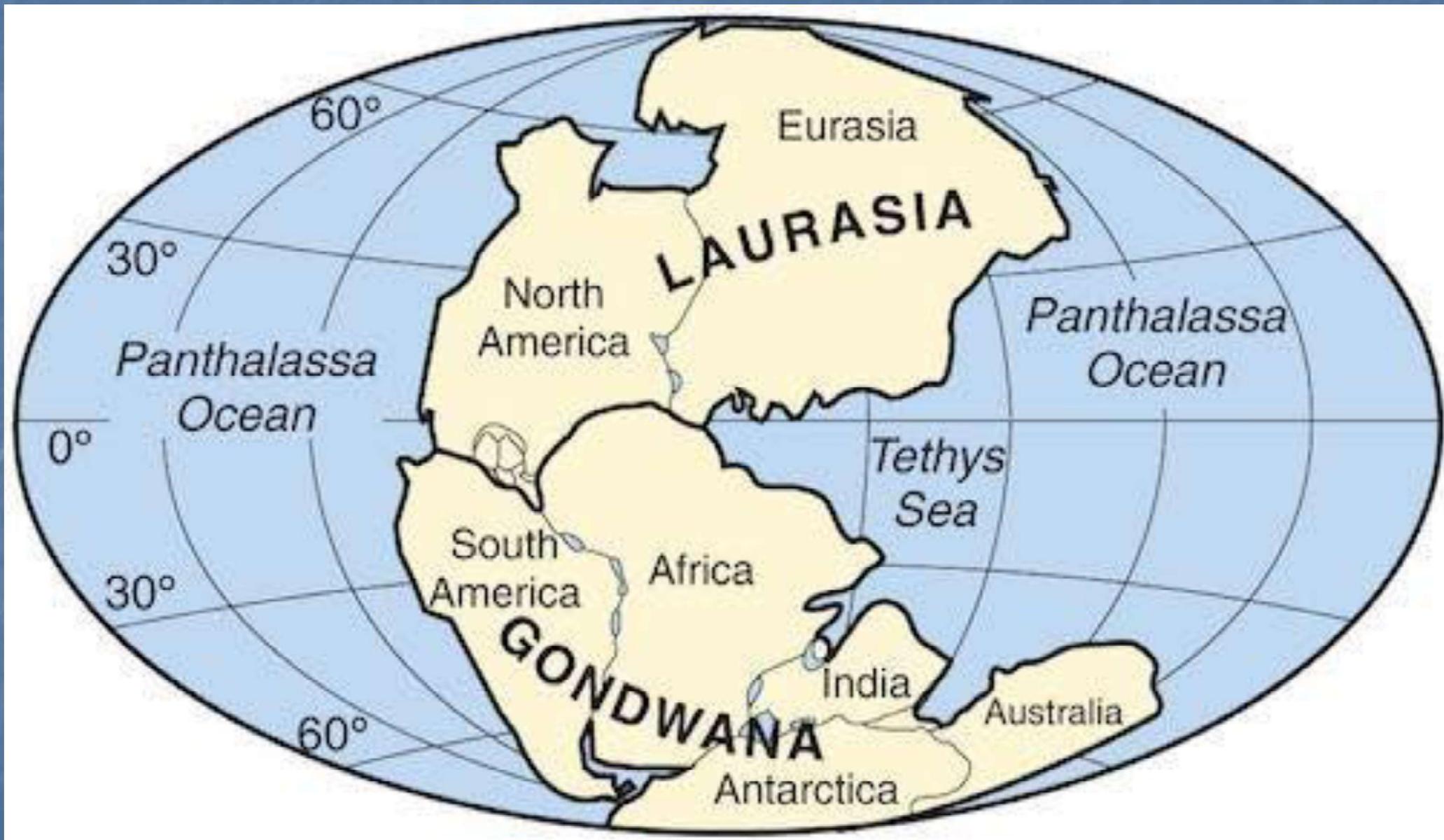


Il «Bullard fit»

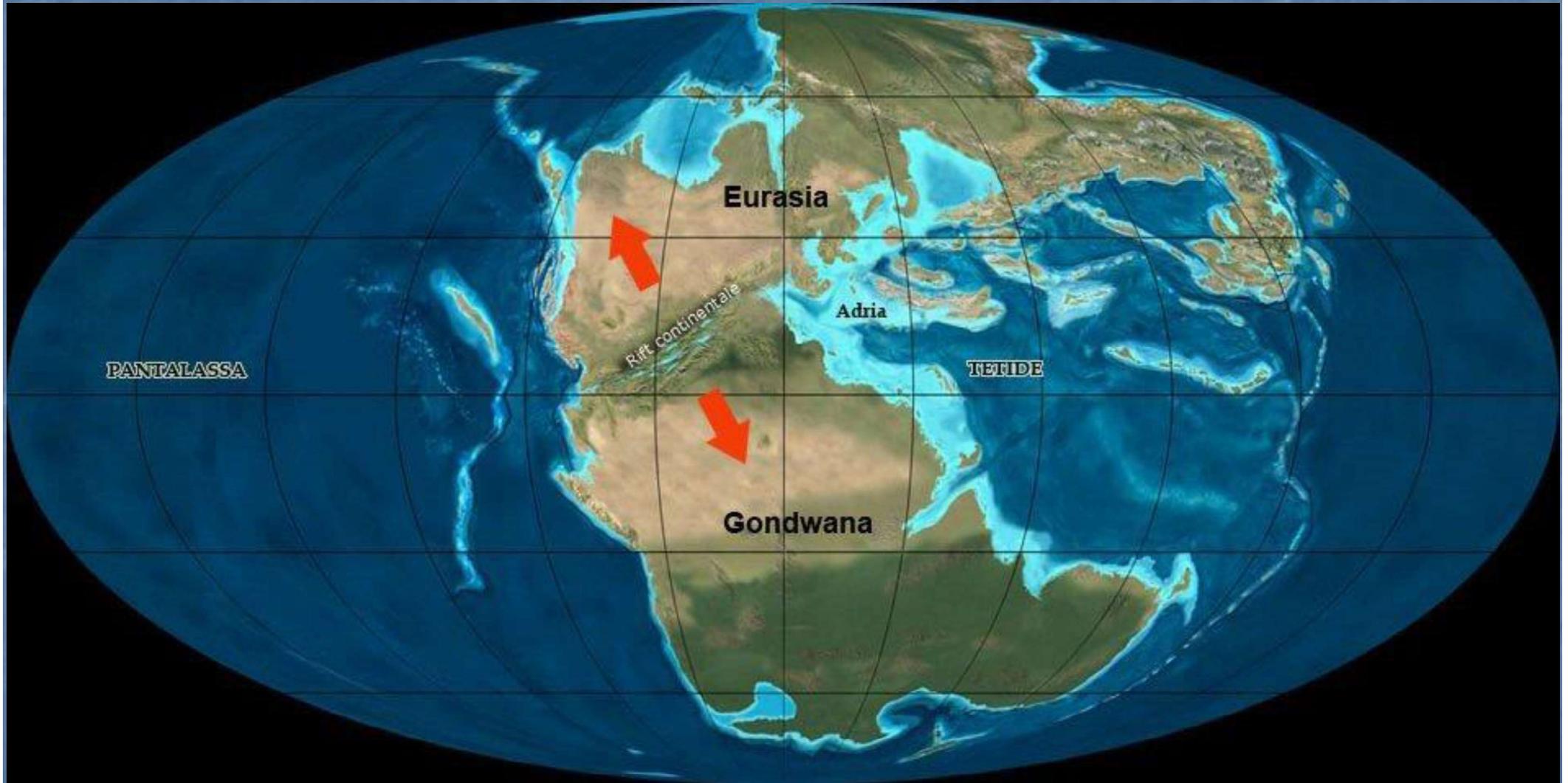
Primo uso di metodi numerici per creare al computer un incastro dei continenti ruotandoli a partire dall'isobata -1.000 degli oceani

Bullard, Everett, and Smith, 1965. 'The fit of the continents around the Atlantic', *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A*. Vol. 258, No. 1088, pp 41-5.

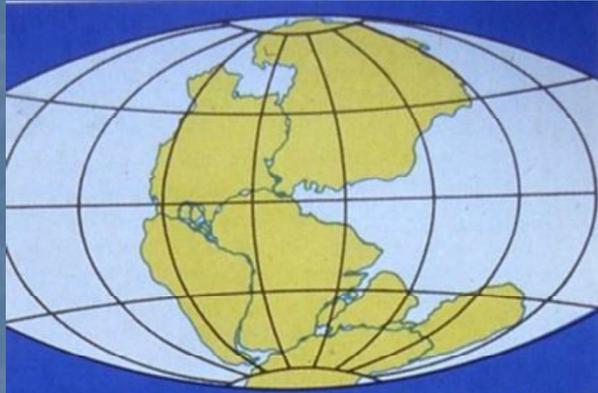
La Pangea
250 MA – fine del Paleozoico



Inizio della frammentazione della Pangea (180 MA Giurassico inf.)



Evoluzione delle placche



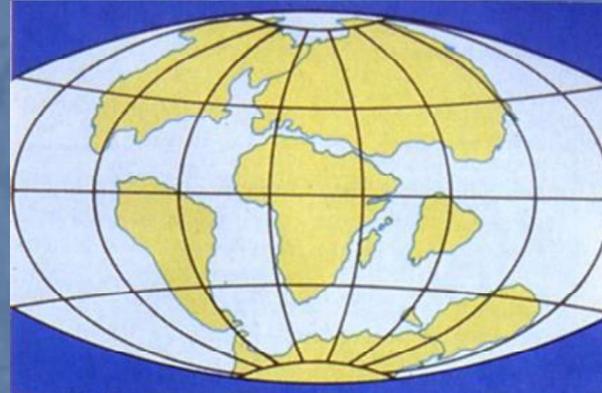
250 MA
fine Paleozoico



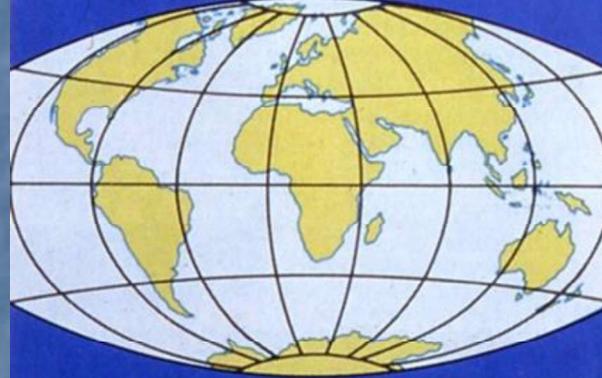
150 MA
Giurassico sup.



100 MA
Cretaceo inf.



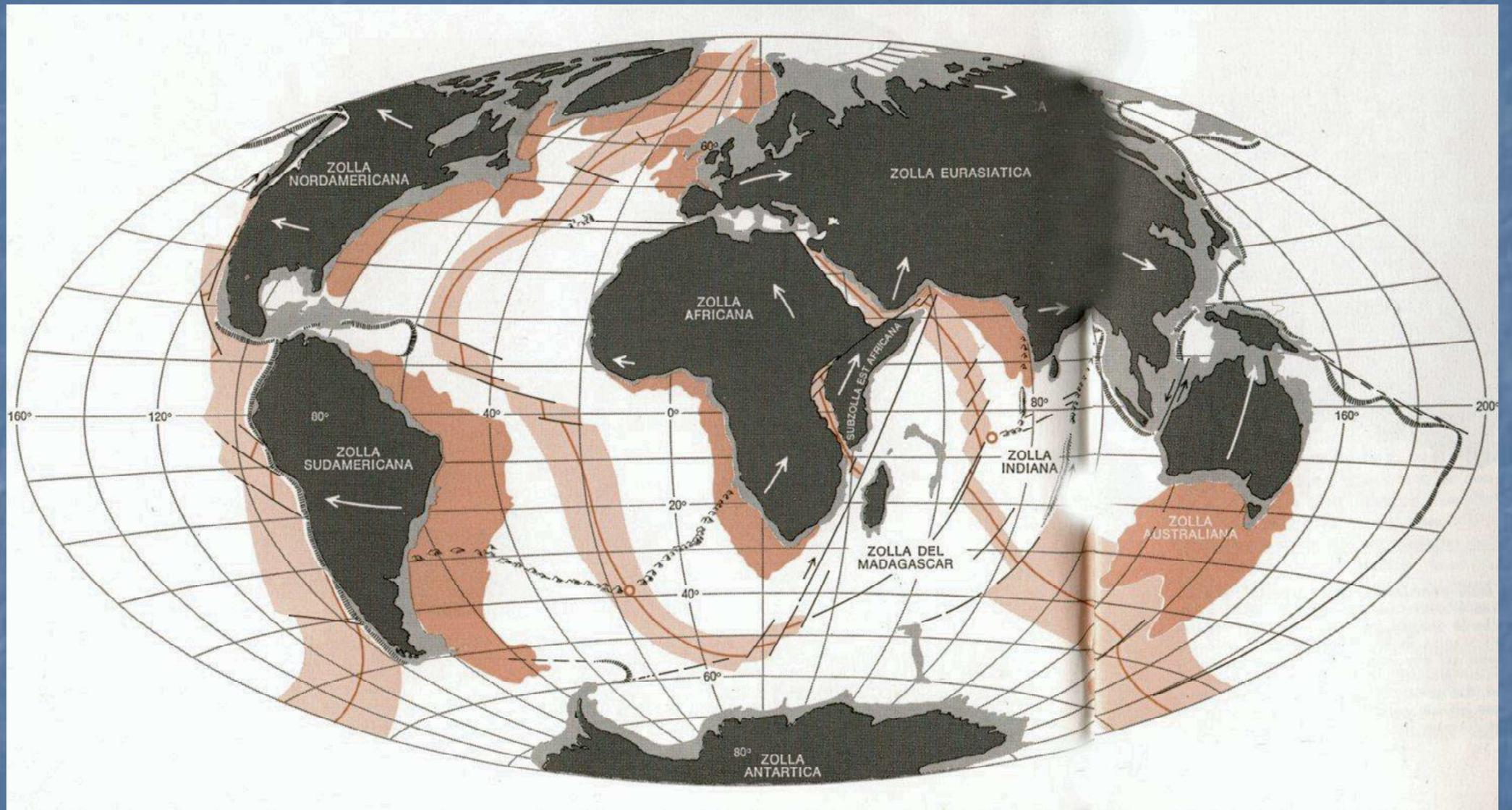
40 MA
Eocene



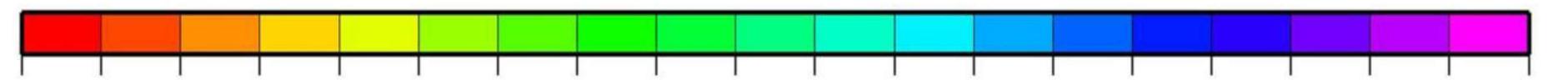
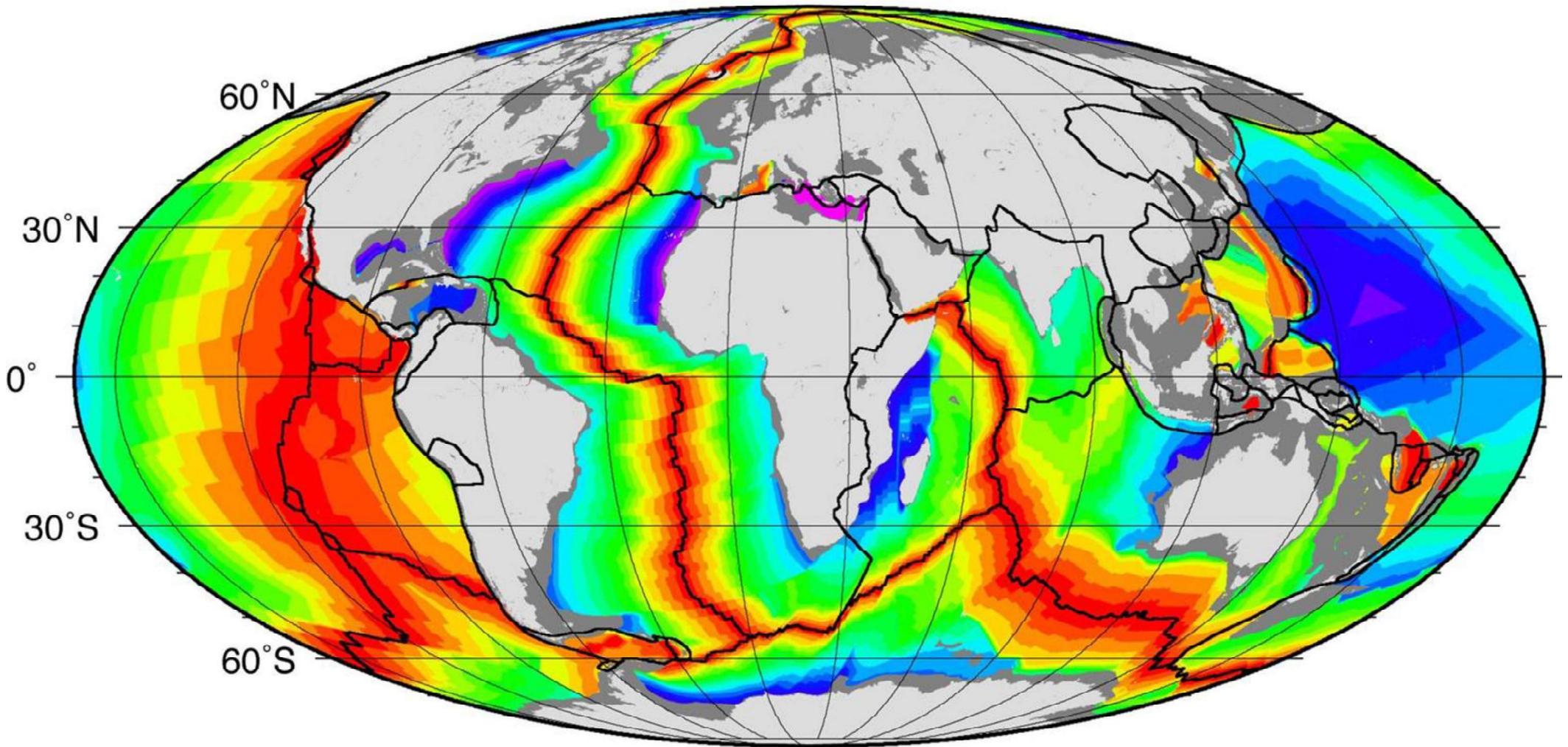
Attuale



Fra 150 MA
Era psicozoica



Tra 50 MA sulla base di direzione e velocità attuali delle placche



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 280

Age of Oceanic Lithosphere [m.y.]



Il viaggio dell'Europa



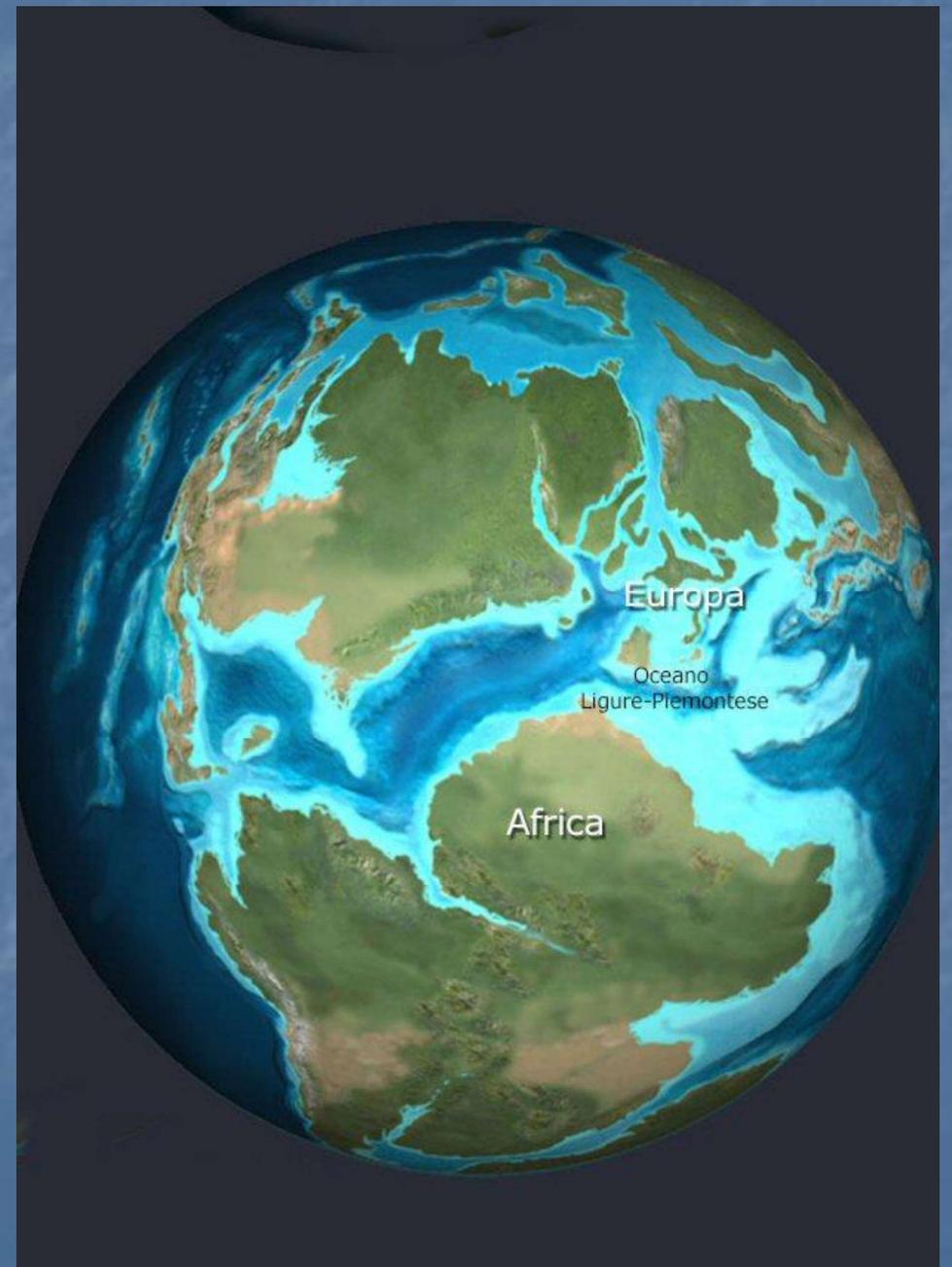
Carta geologica delle Alpi

La nascita della catena alpina

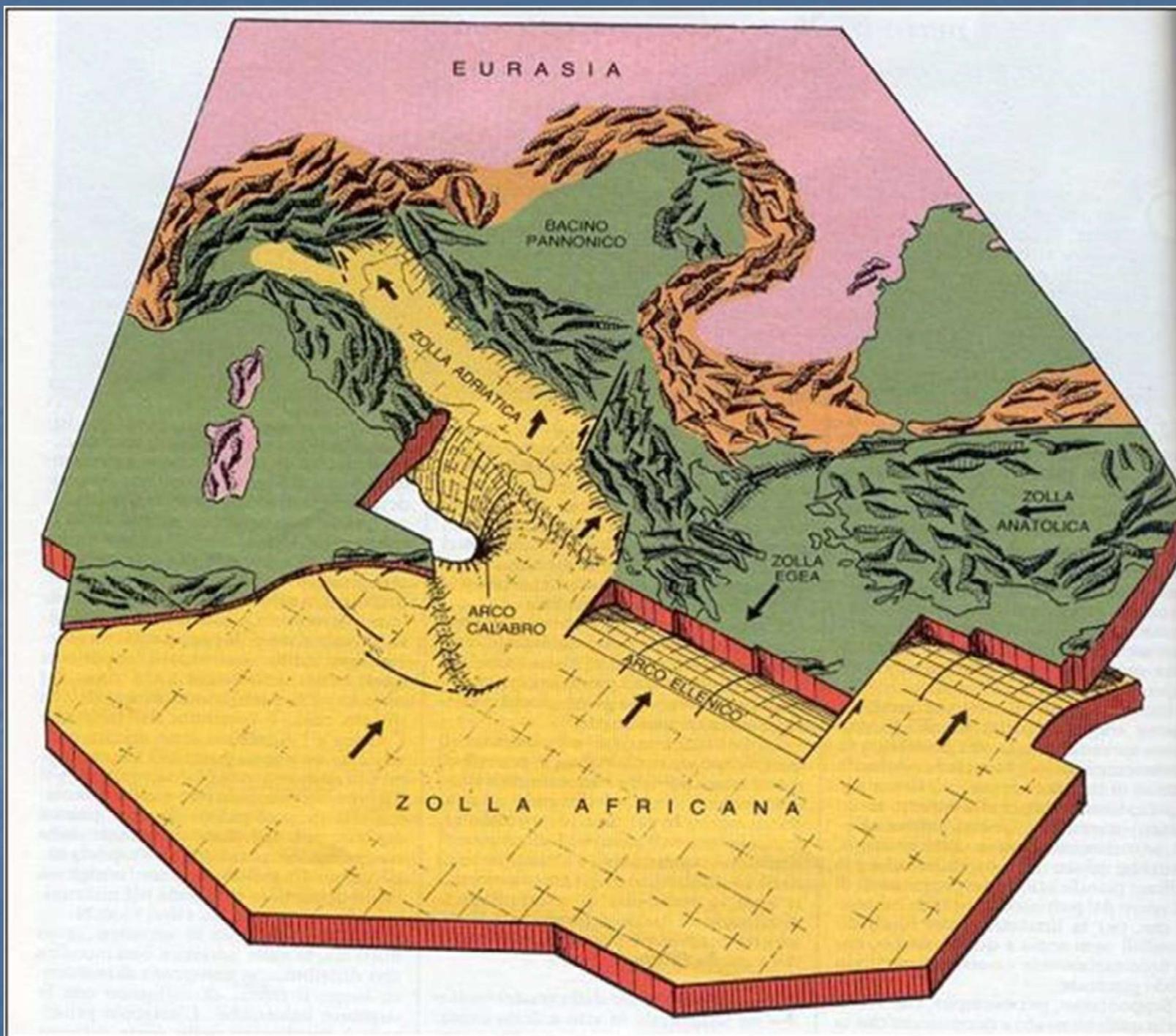
Triassico superiore 220 MA



Giurassico superiore 150 MA

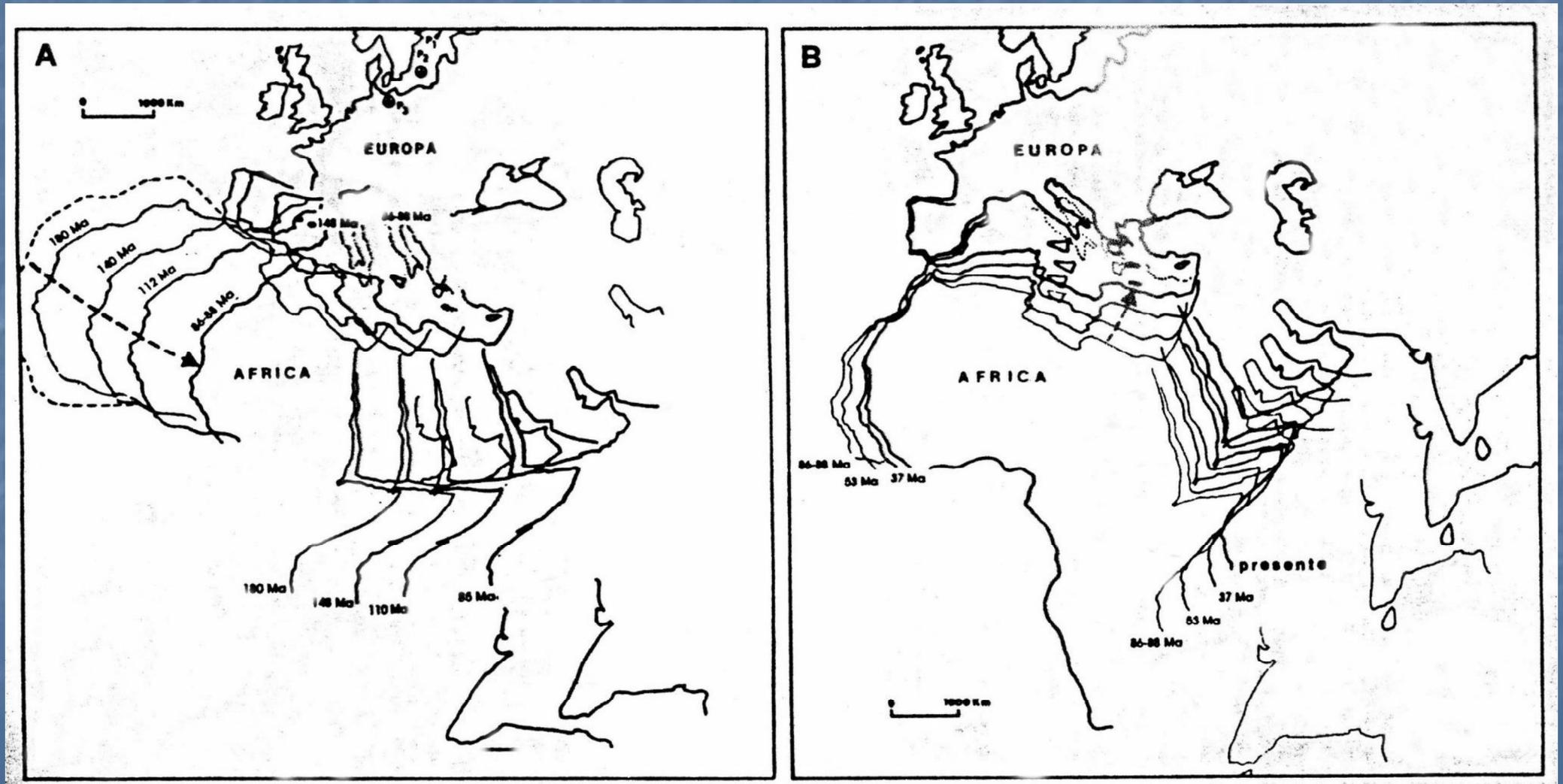


La zolla africana con la microzolla adriatica («promontorio africano»)
spinge contro la zolla euroasiatica



Effetti dell'evoluzione geodinamica:

- continua espansione dell'Oceano Atlantico
- trascinamento della placca Africana con rotazione anti-oraria
- sua traslazione verso l'Europa con schiacciamento Mediterraneo
- rotazione antioraria penisola italiana con scomparsa mare Adriatico

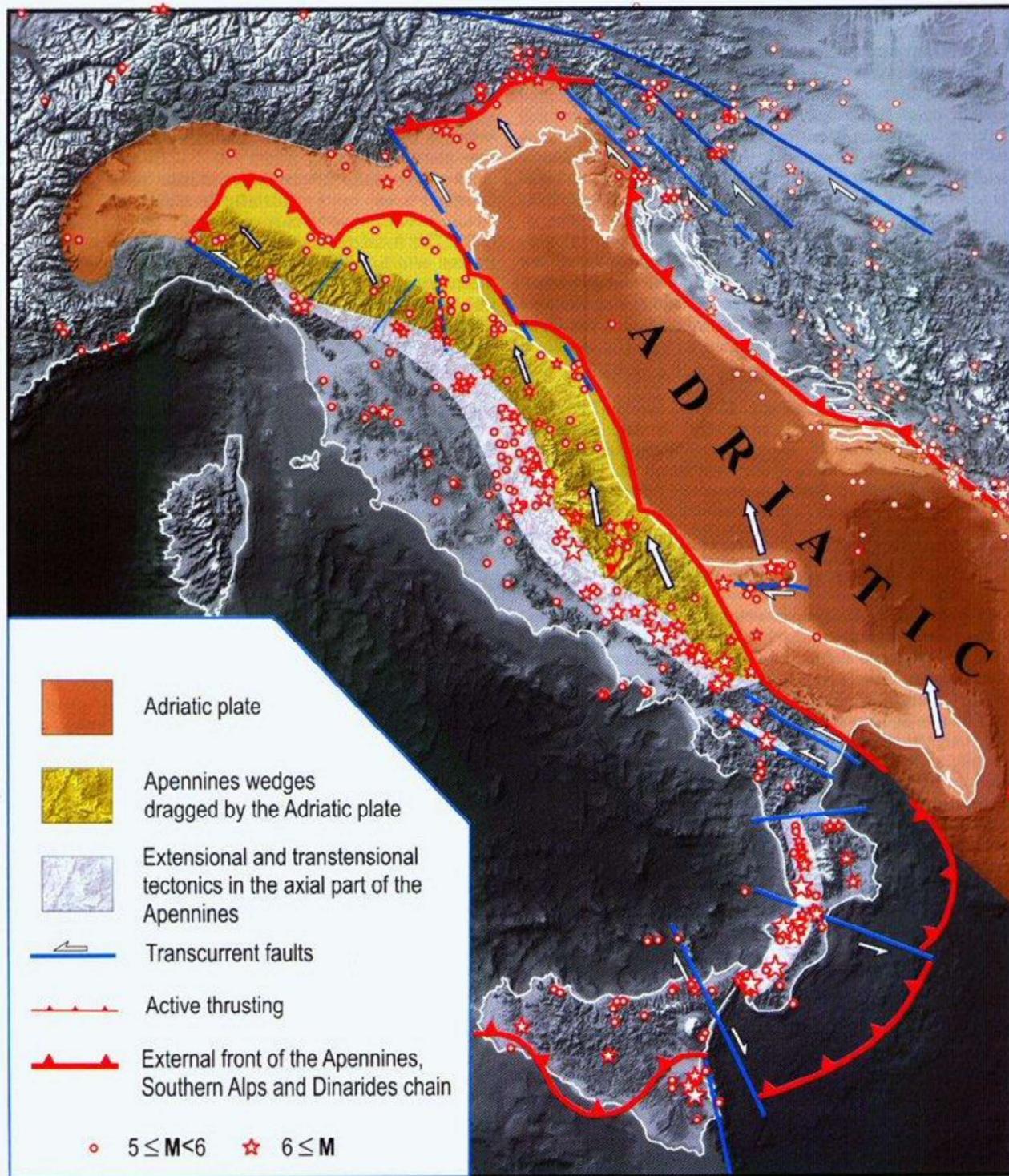


L'apertura oceanica del Tirreno



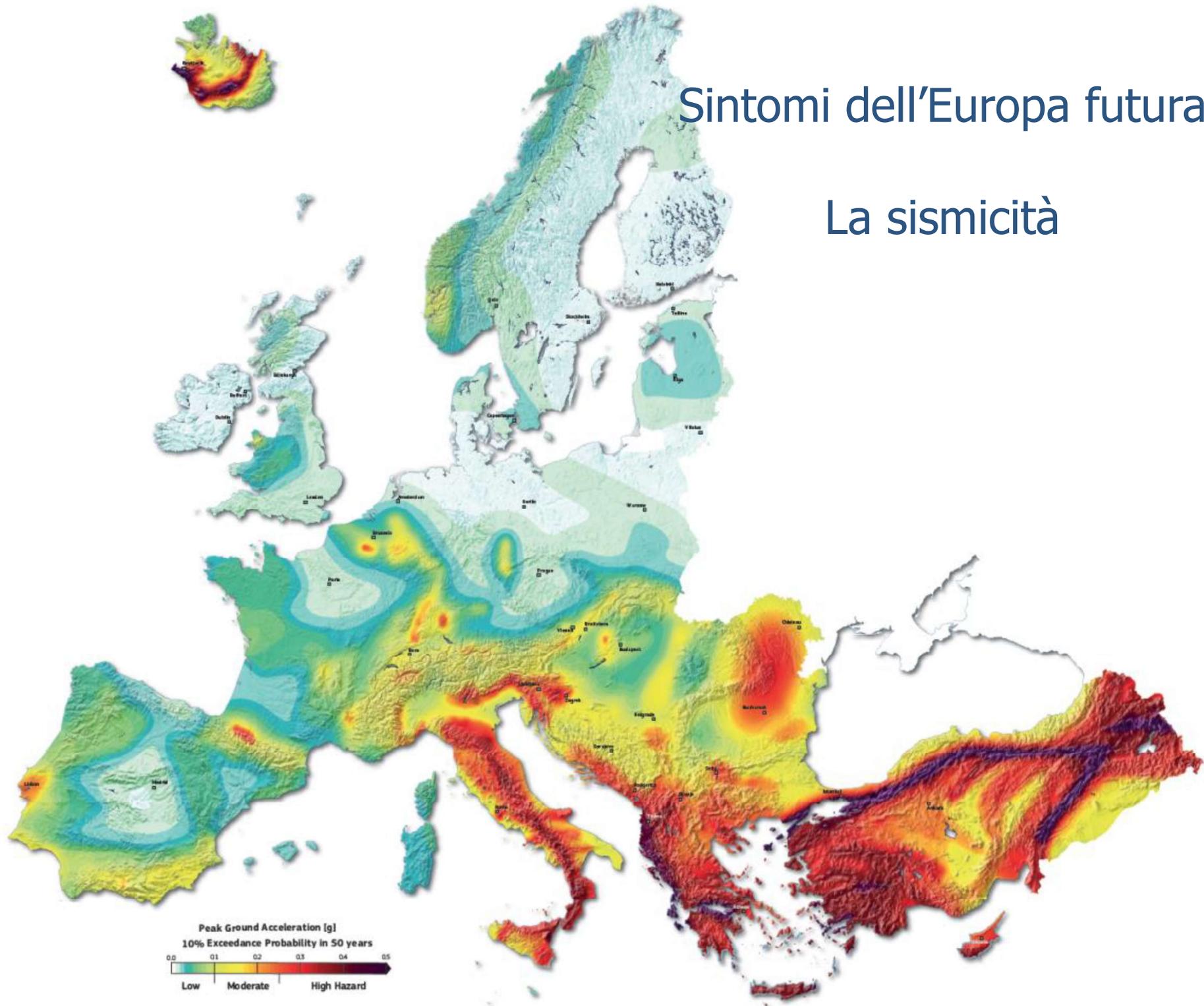
20 cm/ anno

Vulcano Marsili base a 3000 m di profondità, fino a -450 m

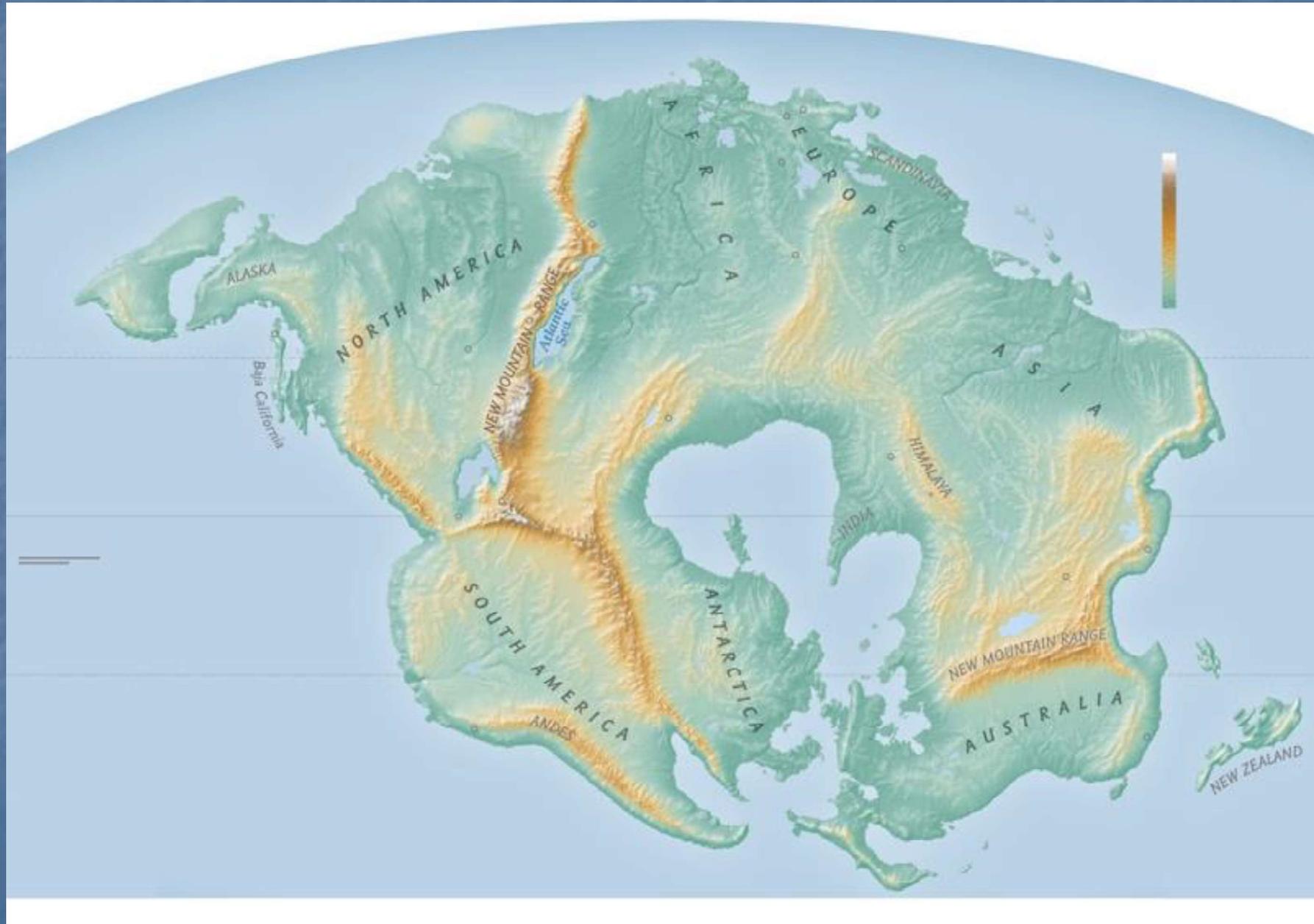


Sintomi dell'Europa futura

La sismicità

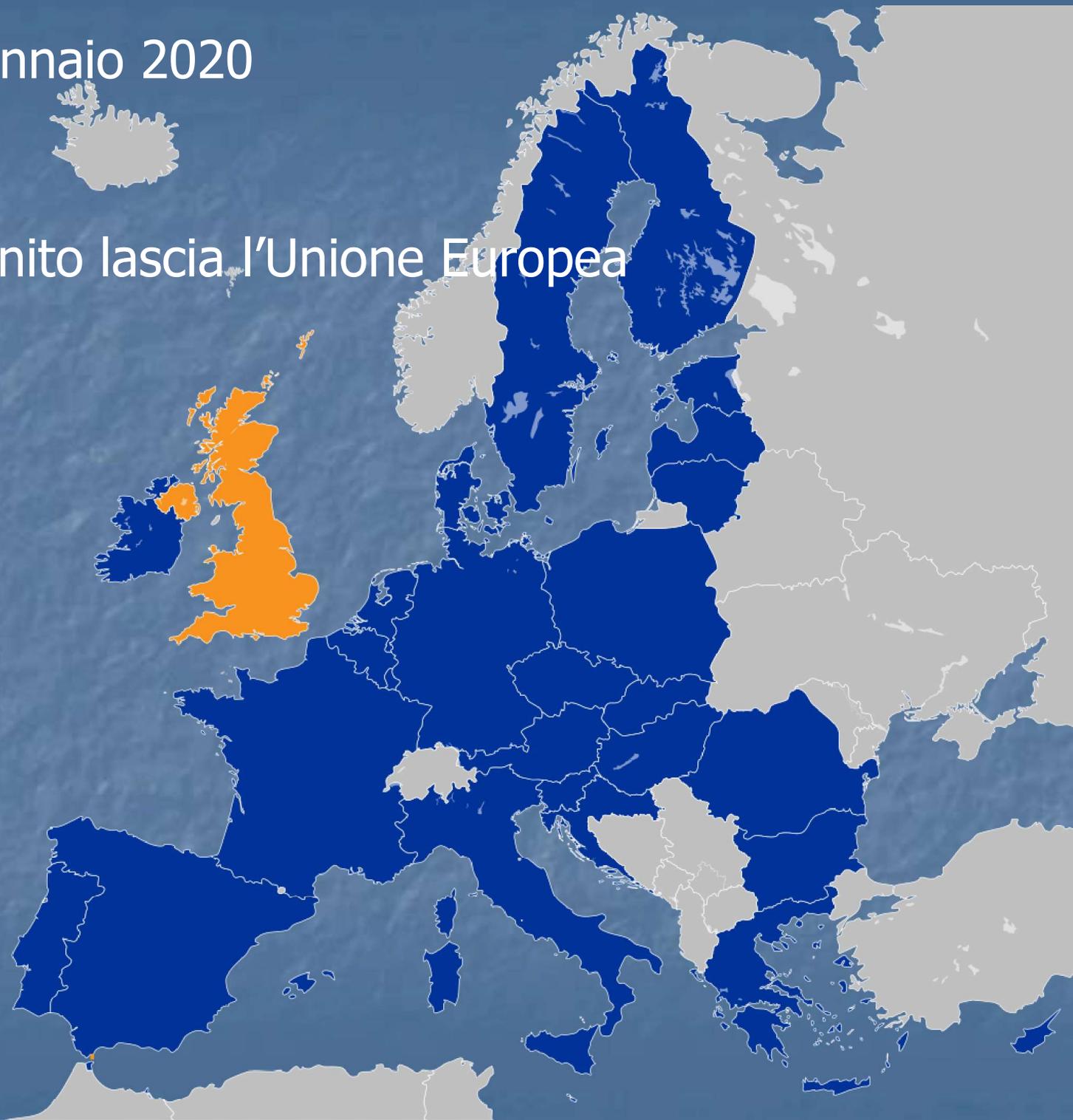


Mappa «**Pangea proxima**» ?
fra 100-200 milioni di anni ?



Dal 31 gennaio 2020

Il Regno Unito lascia l'Unione Europea

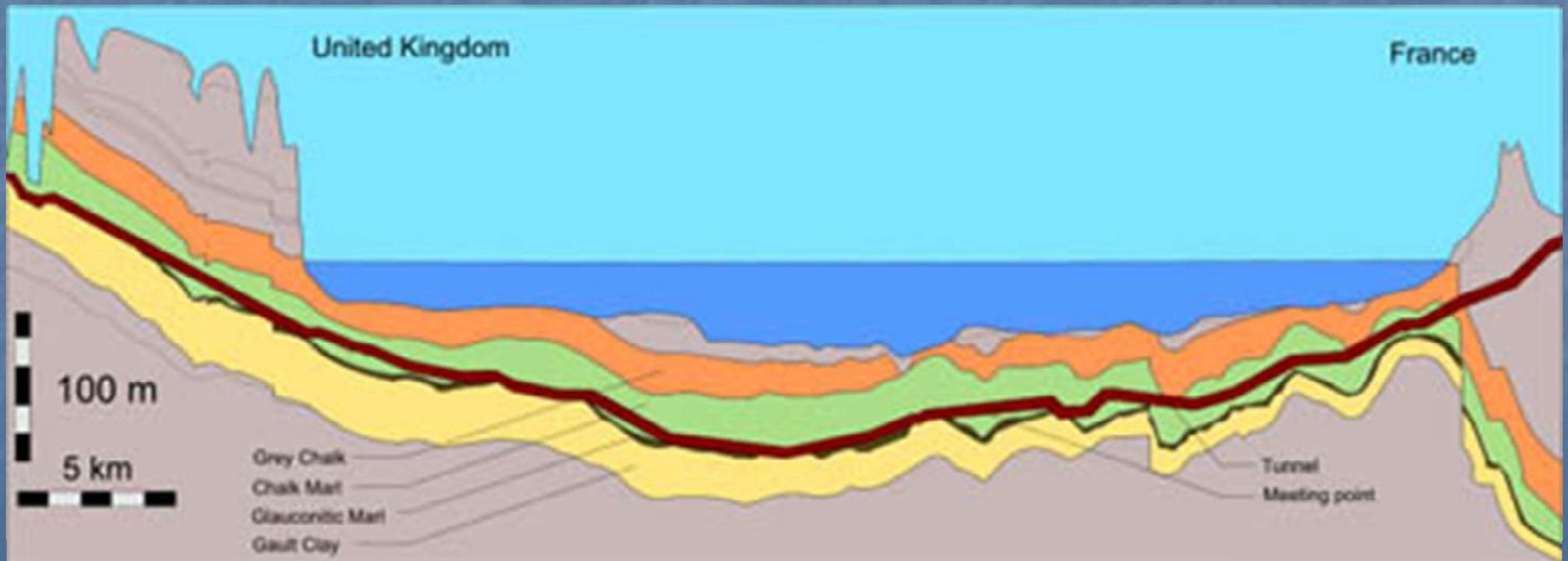




Le bianche scogliere di Dover



Le falesie di Étretat

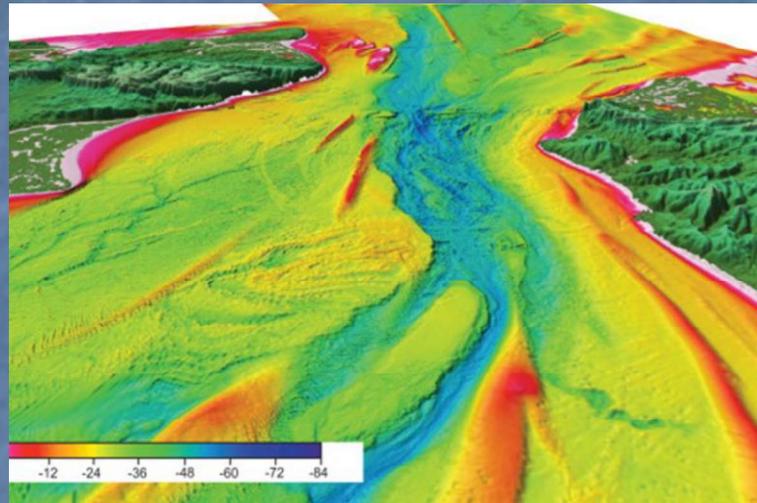


Manica profondità media 63 m max 174

Suggestiva interpretazione sulla formazione de La Manica

Gupta S, Collier JS, Garcia-Moreno D, et al., 2017, *Two-stage opening of the Dover Strait and the origin of island Britain*, Nature Communications, Vol:8

Un gruppo di geologi dell'Imperial College ha individuato sul fondo delle fosse parallele a partire dalla congiungente Dover-Calais. Fino a 450.000 anni fa le isole britanniche erano unite al continente coperte da una enorme massa glaciale.



Al suo disgelo a monte della sua morena frontale si formò un enorme lago che si riempì fino a tracimare, con una cascata alta oltre 100 m, formando i canali



La prima Brexit !

Ma al di là del suo passato geologico e della sua
presunta evoluzione geodinamica futura

l'Europa oggi
è soprattutto una realtà politica ed economica
da difendere nella sua compattezza



Grazie per l'attenzione

