Gruppo Natura Bellunese

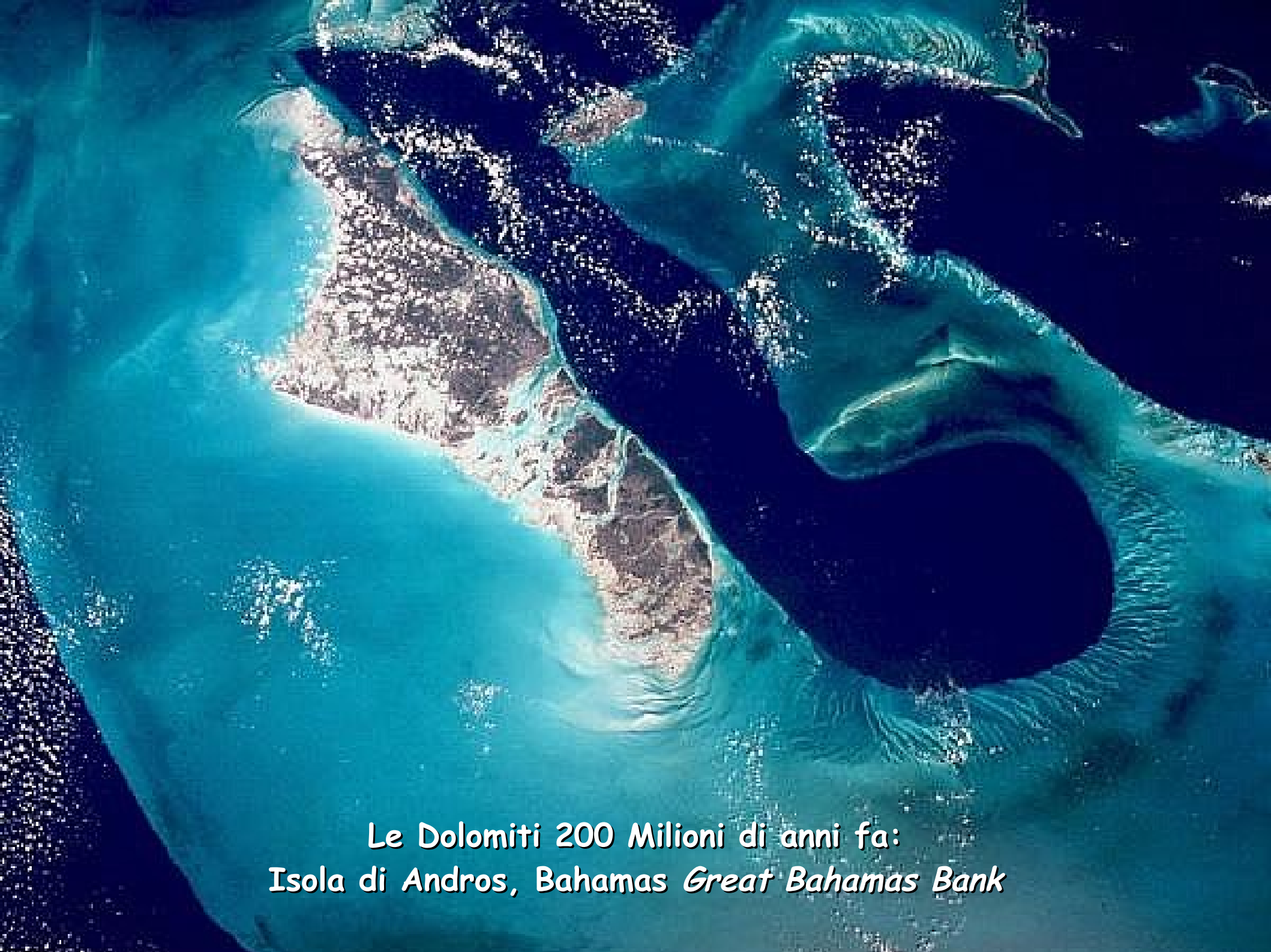
CORSO BASE DI GEOLOGIA 2013

La storia geologica delle Dolomiti

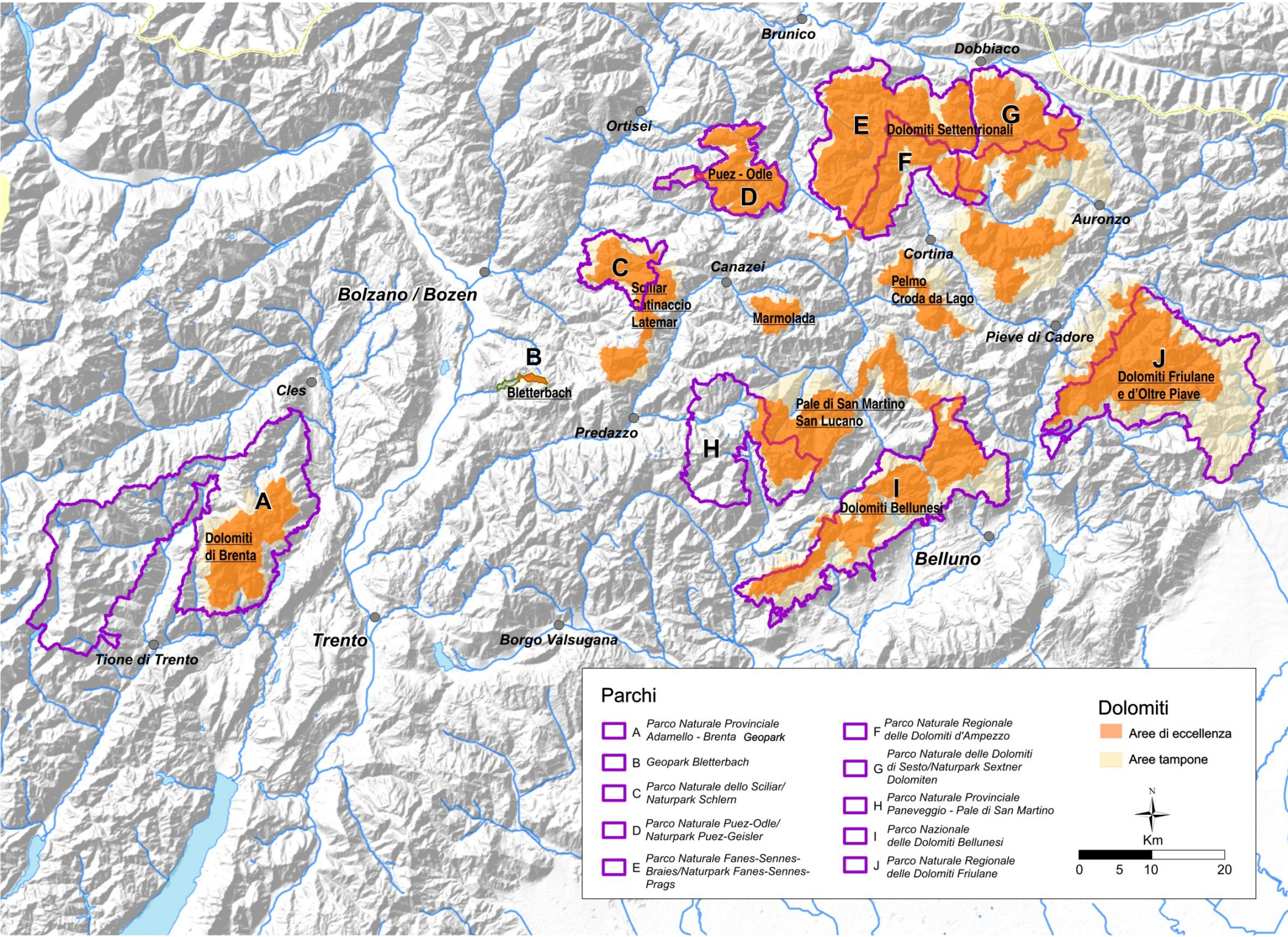
Relatore Manolo Piat

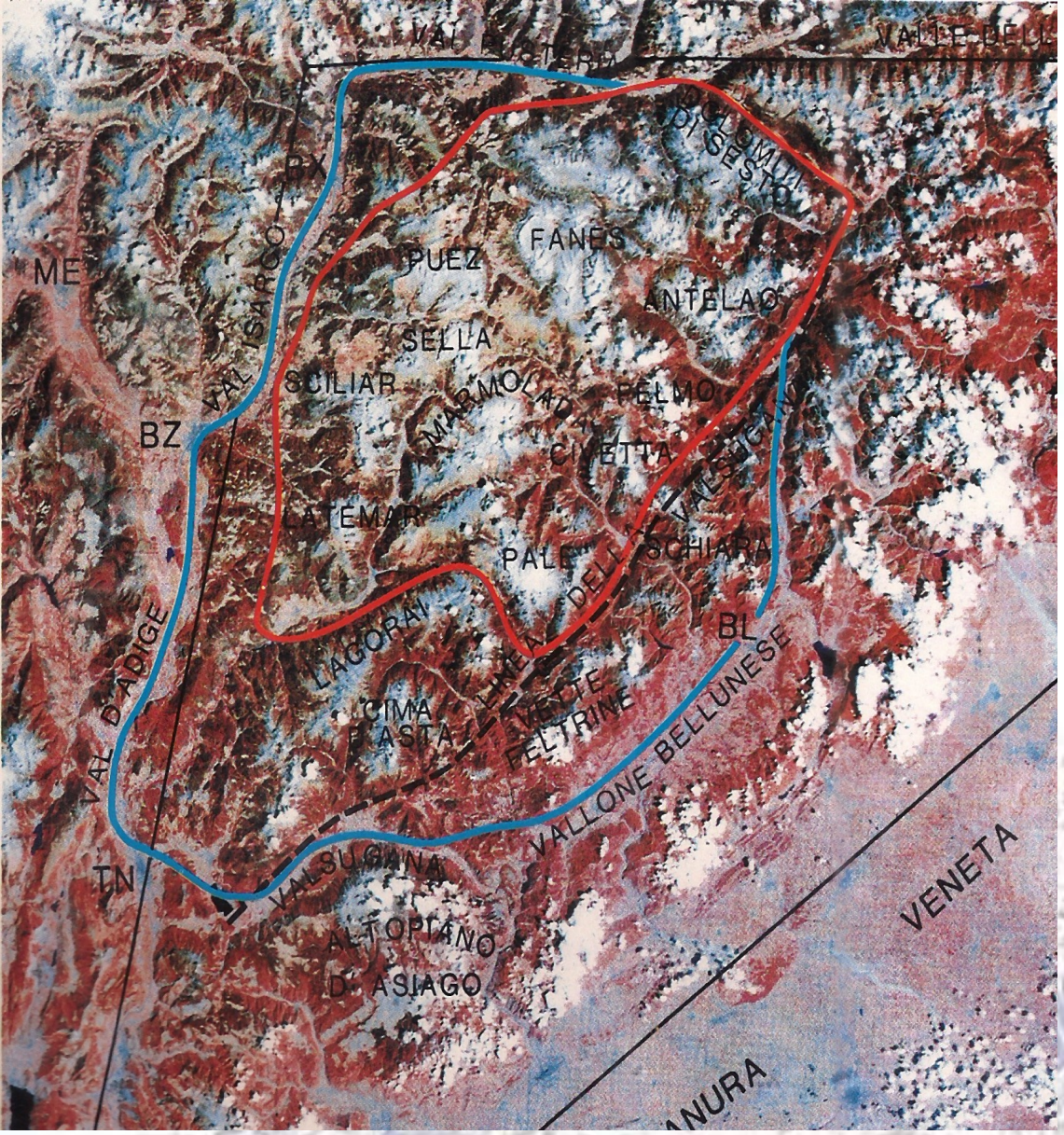
Sabato 20 aprile 2013

Le Dolomiti oggi:
Il Monte Pelmo



Le Dolomiti 200 Milioni di anni fa:
Isola di Andros, Bahamas *Great Bahamas Bank*


Brunico
Dobbiaco
Ortisei
Puez - Odle
D
E
Dolomiti Settentrionali
G
F
Auronzo
Cortina
Canazei
C
Sciliar
Catinaccio
Latemar
Pelmo
Croda da Lago
Marmolada
Bolzano / Bozen
Pieve di Cadore
B
Bletterbach
J
Dolomiti Friulane
e d'Oltre Piave
Cles
Predazzo
Pale di San Martino
San Lucano
H
I
Dolomiti Bellunesi
A
Dolomiti
di Brenta
Belluno
Trento
Borgo Valsugana
Tione di Trento
Parchi
A Parco Naturale Provinciale Adamello - Brenta Geopark
B Geopark Bletterbach
C Parco Naturale dello Sciliar/ Naturpark Schlern
D Parco Naturale Puez-Odle/ Naturpark Puez-Geisler
E Parco Naturale Fanes-Sennes-Braies/Naturpark Fanes-Sennes-Prags
F Parco Naturale Regionale delle Dolomiti d'Ampezzo
G Parco Naturale delle Dolomiti di Sesto/Naturpark Sextner Dolomiten
H Parco Naturale Provinciale Paneveggio - Pale di San Martino
I Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi
J Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane
Dolomiti
Aree di eccellenza
Aree tampone
N
Km
0 5 10 20



Limiti geografici delle Dolomiti

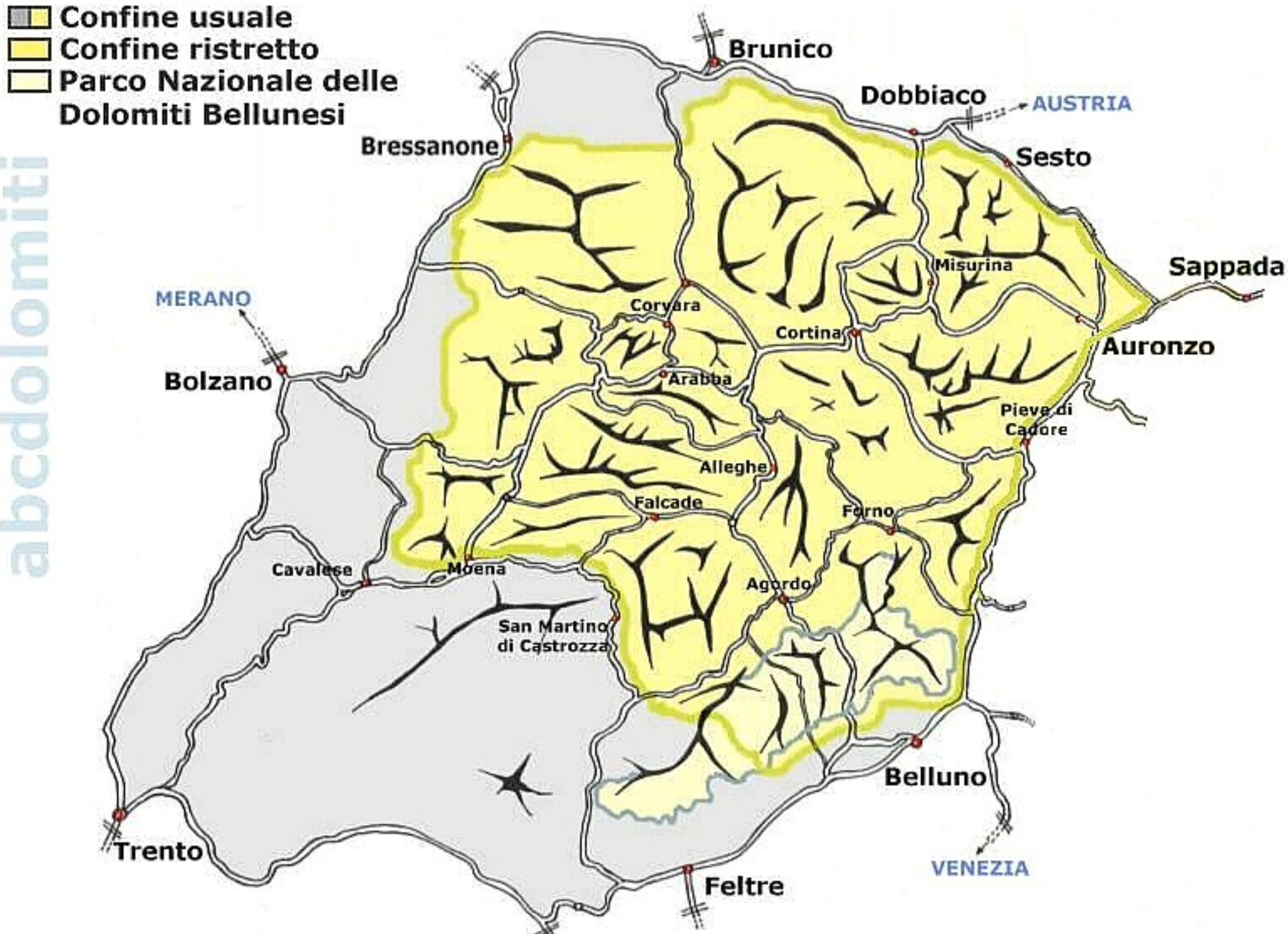
- N: Val Pusteria, da Rio Pusteria a S. Candido;

- O: valli Isarco e Adige, da Bressanone a Trento;

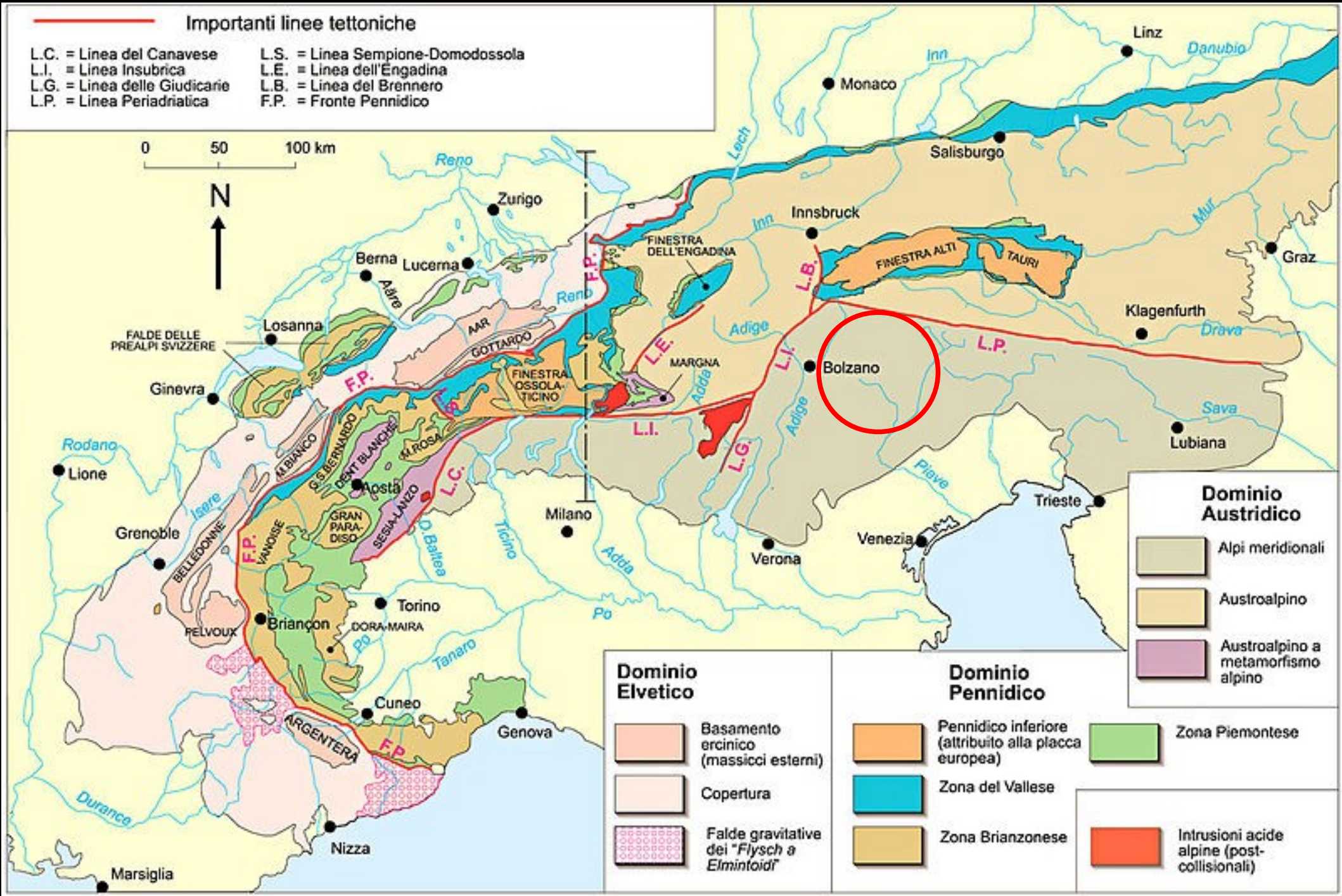
- E: Val di Sesto, Val Padola fino a S. Stefano di Cadore, valle Piave fino a Ponte n. Alpi;

- S: definizione allargata, Valsugana e Vallone Bellunese, da Fonzaso a Ponte n. Alpi; ristretta (geologica), "Linea d. Valsugana".

Linea nera: area dolomitica (Gilbert e Churchill, 1864)
Linea blu: limite delle Alpi Dolomitiche
Linea rossa: Dolomiti in senso stretto
Linea tratteggiata: Linea della Valsugana

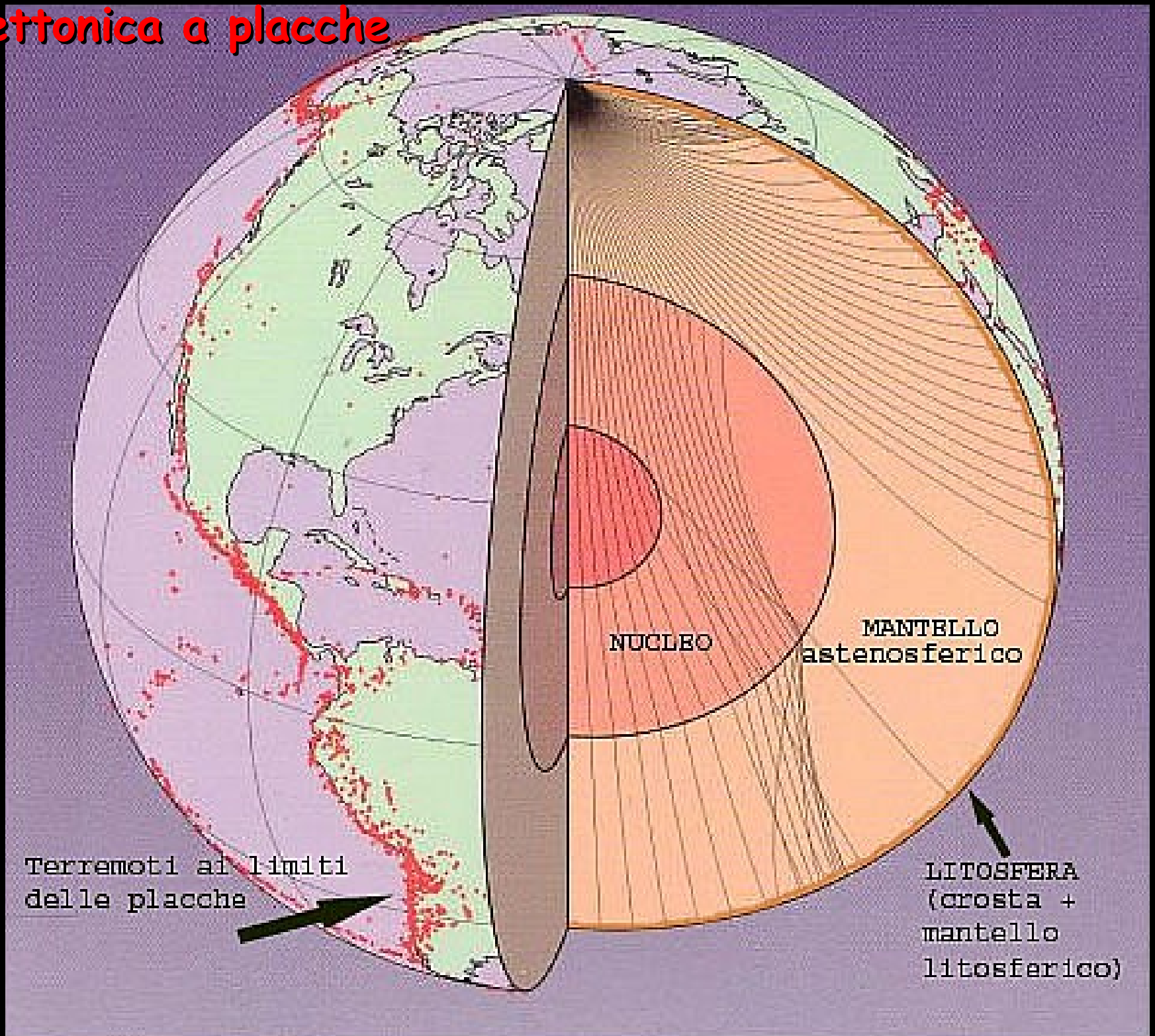


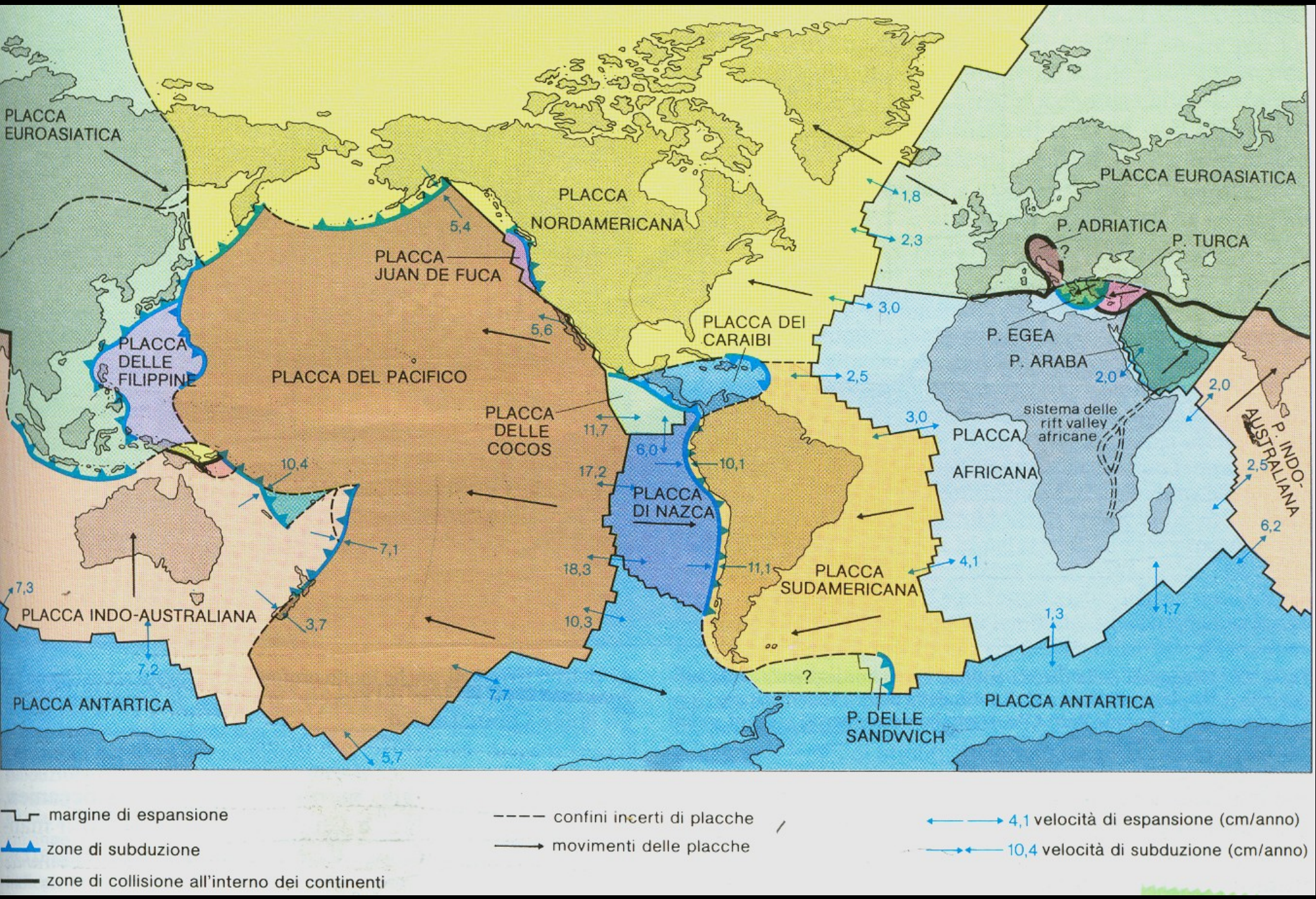
NB: per la definizione ristretta, il PNDB sarebbe escluso!



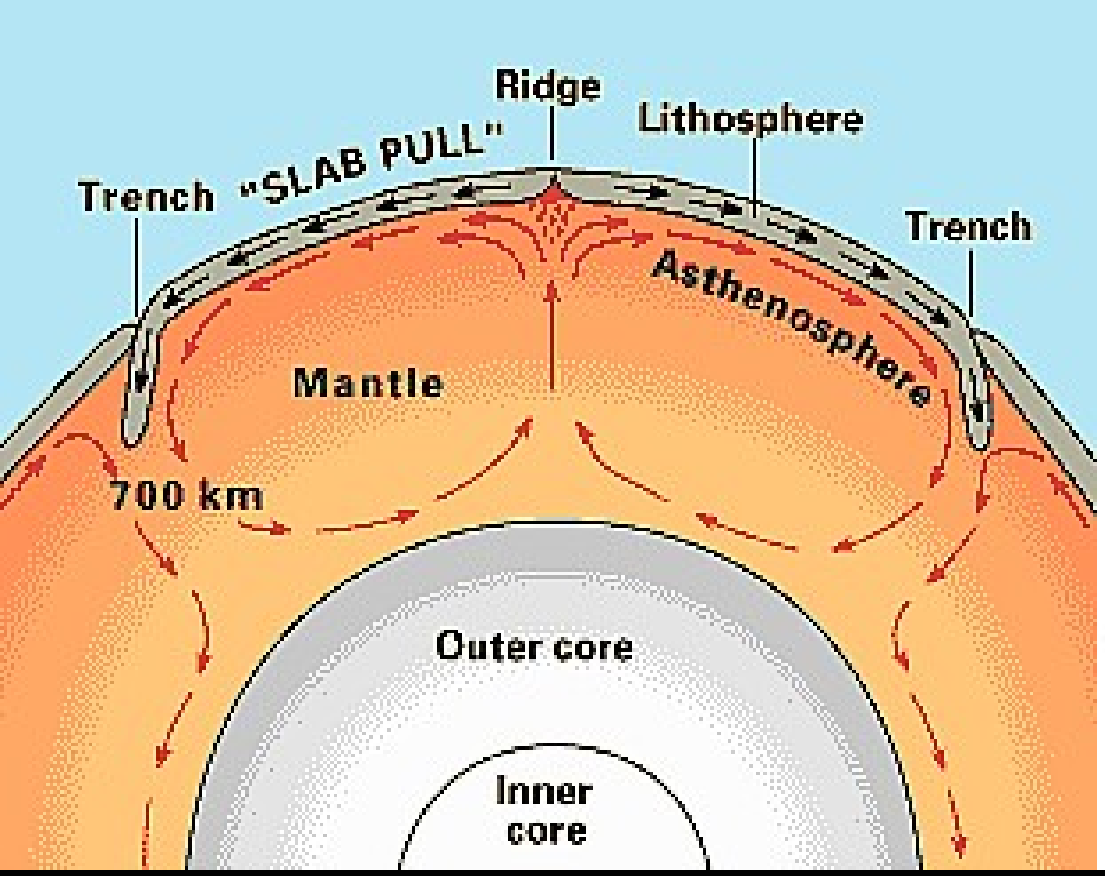
Schema tettonico delle Alpi con indicazione dei principali elementi strutturali

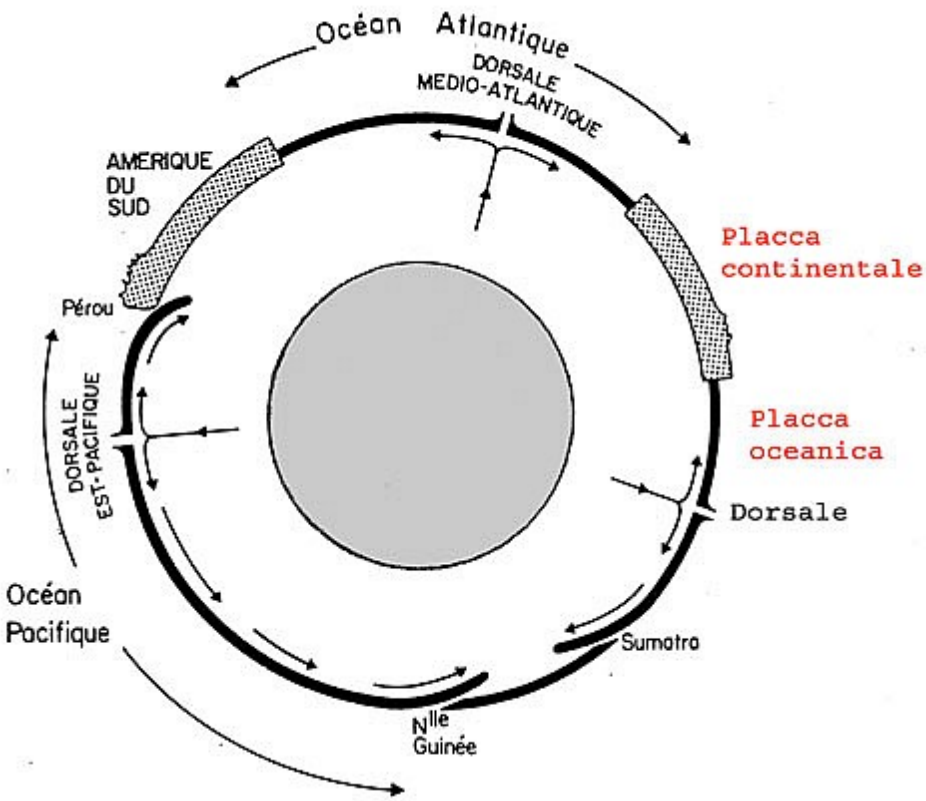
La tettonica a placche





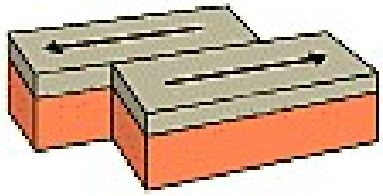
Le placche litosferiche

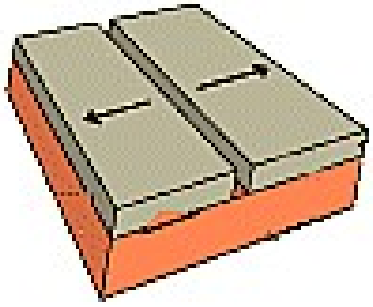


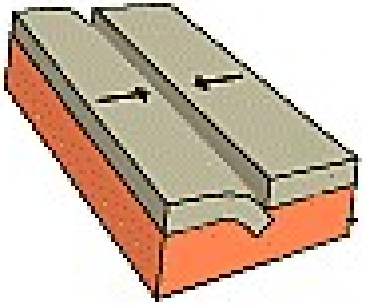


I movimenti tettonici traggono energia da "moti convettivi" dell'astenosfera: le rocce fluide e calde alla base dell'astenosfera tendono a salire in superficie, quelle più dense e fredde alla base della litosfera sprofondano.

Il movimento circolare di queste celle convettive innesca in superficie i movimenti tettonici.







Margini trasformi **Margini divergenti** **Margini convergenti**

dorsale oceanica
(espansione)

fossa oceanica
(convergenza)

oceano

continente

faglia trasforme cicatrizzata

litosfera oceanica

litosfera continentale

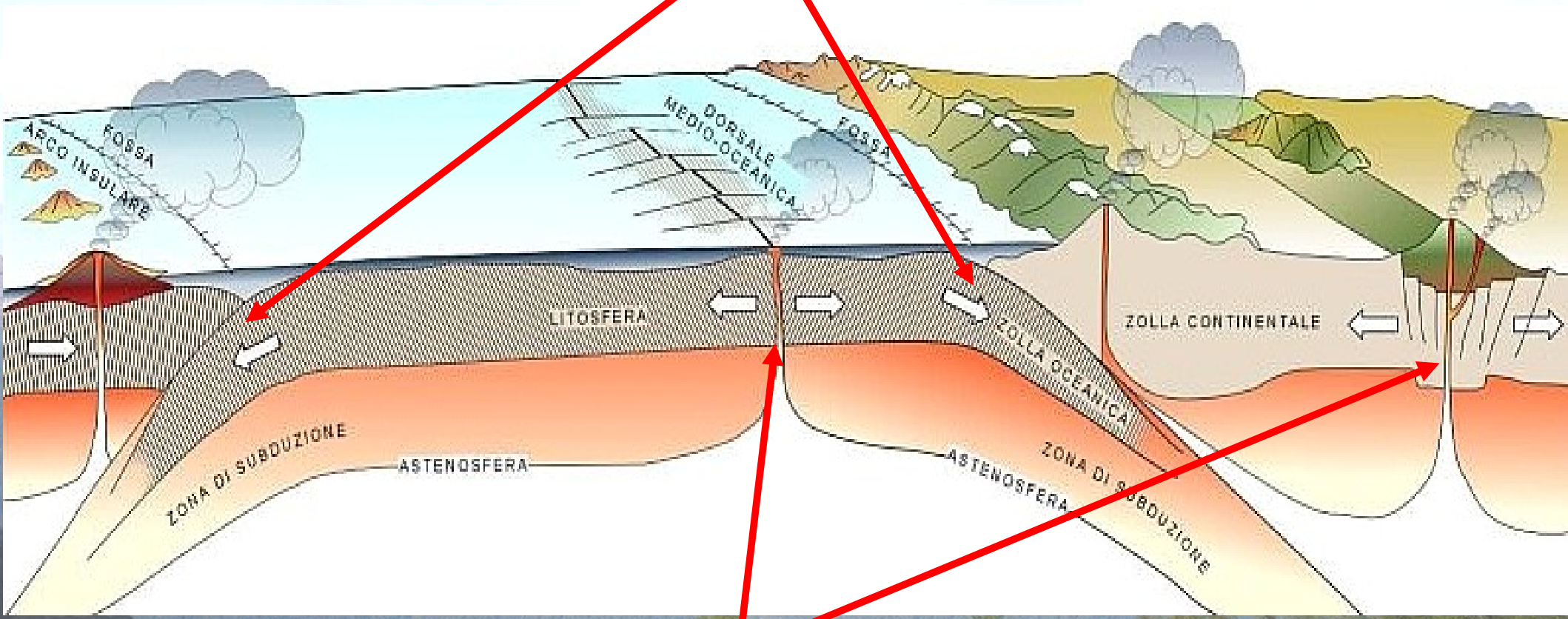
materiale caldo che risàle entro
rift della dorsale oceanica

magma in risalita

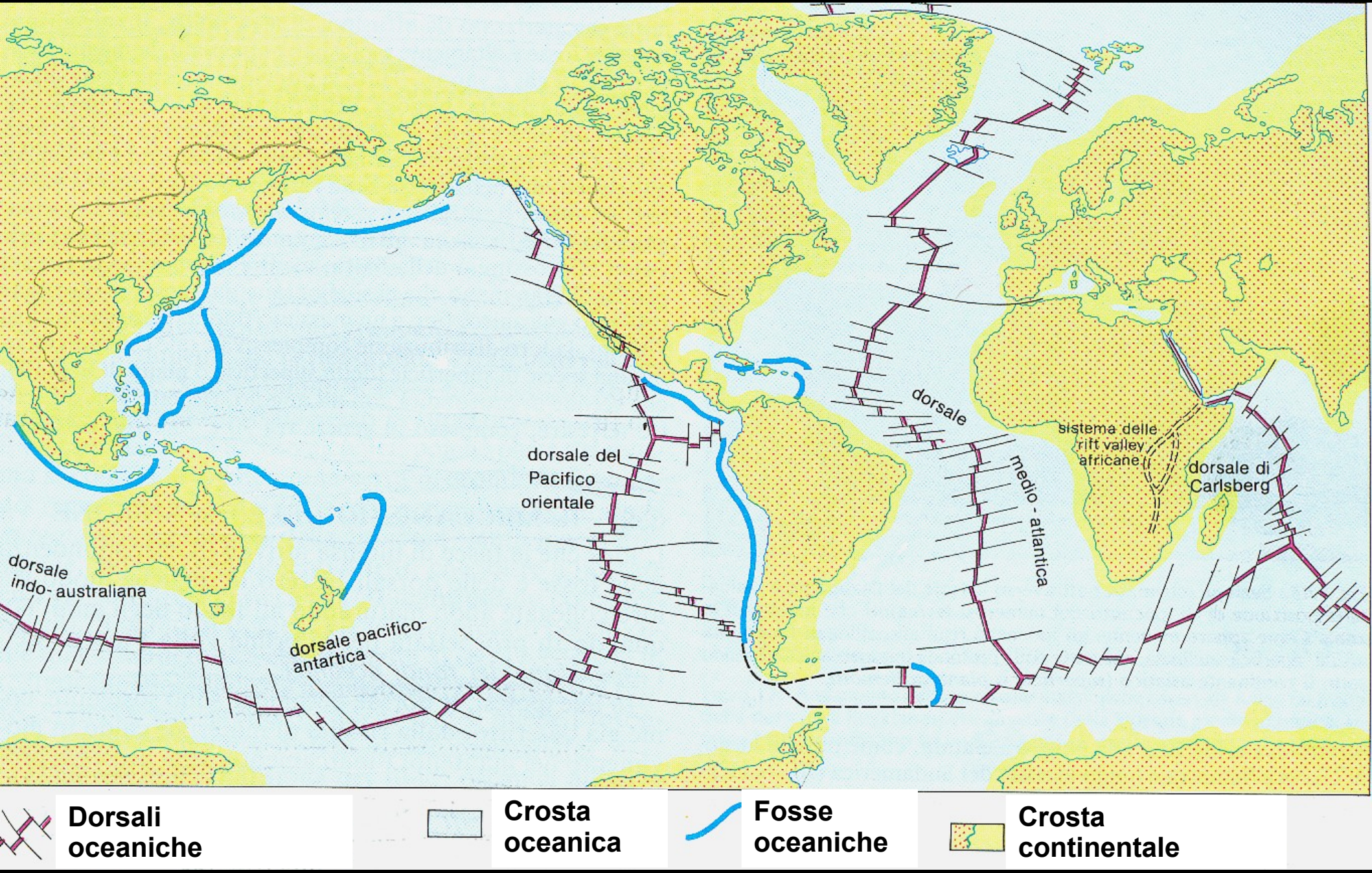
terremoti poco profondi
(effetto di tensioni lungo le dorsali e di scivolamenti laterali
lungo le faglie trasformi)

terremoti profondi
(indicano per lo più una spinta ed una compressione dirette obliquamente
verso il basso)

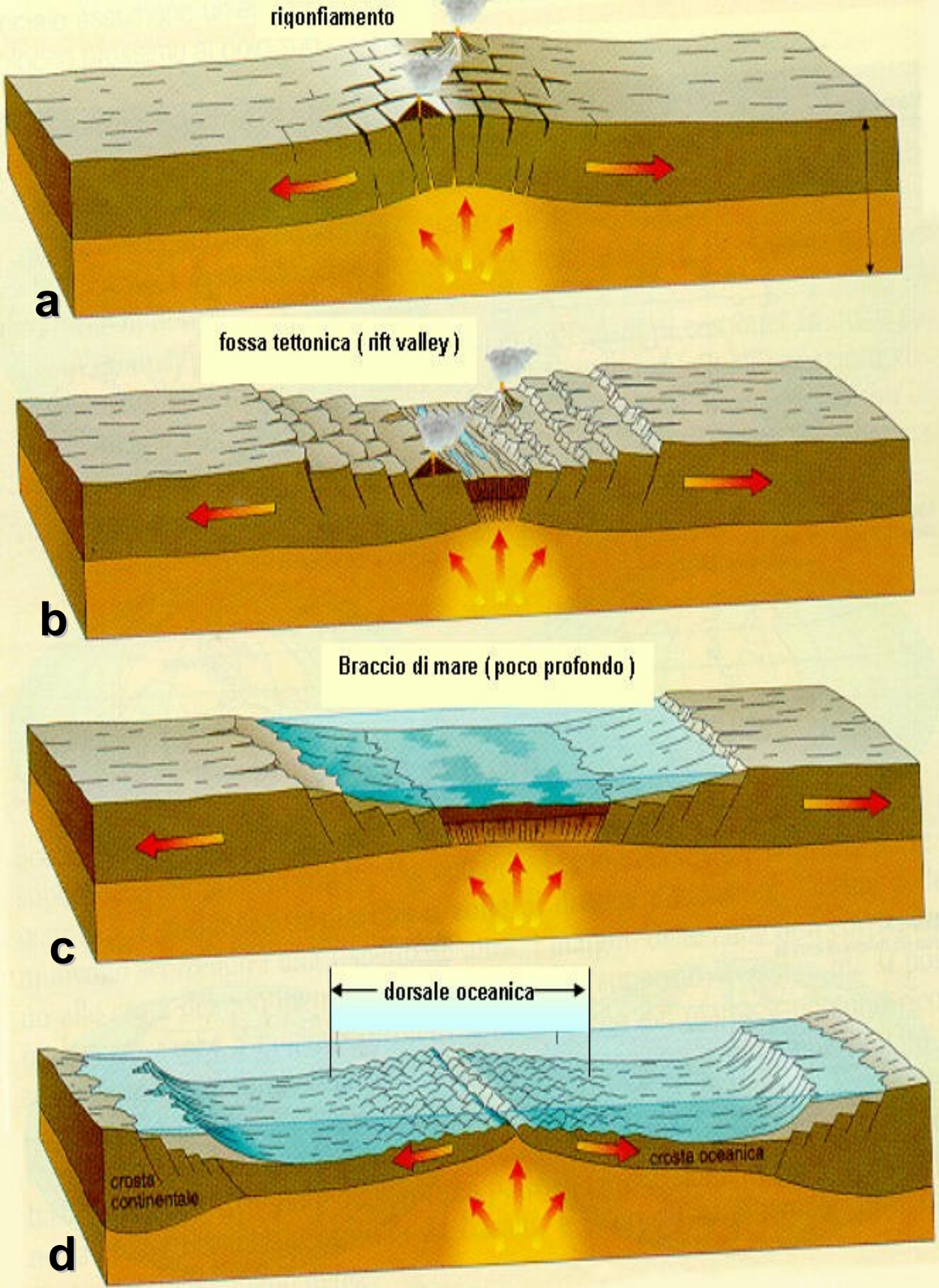
Placche che convergono:
tettonica compressiva, orogenesi



Placche che divergono:
tettonica distensiva, oceanizzazione



Margini di placca: le dorsali rappresentano margini divergenti, le fosse rappresentano margini convergenti



Margini divergenti

a) due placche si allontanano l'una dall'altra, si verifica distensione della litosfera

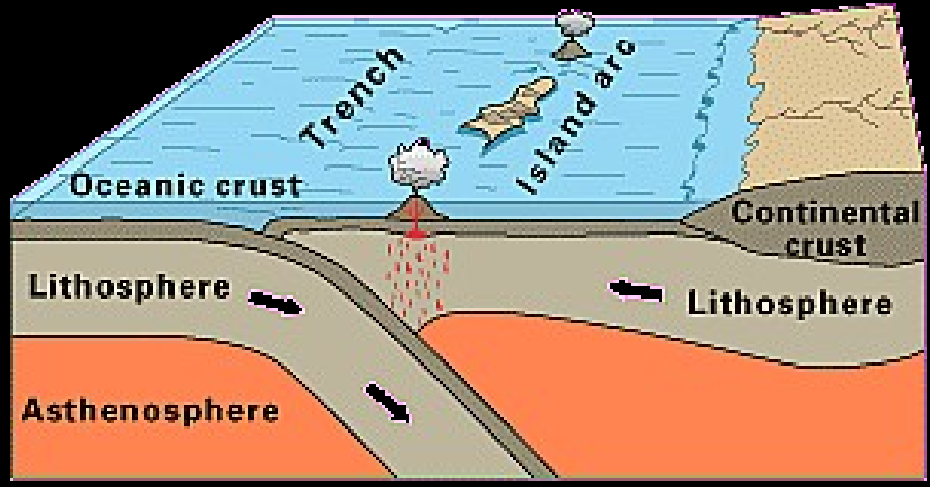
b) i magmi profondi risalgono lungo le fratture e danno origine ad attività vulcanica

c) Quando il fondo della fossa raggiunge il livello del mare, si genera un oceano in espansione

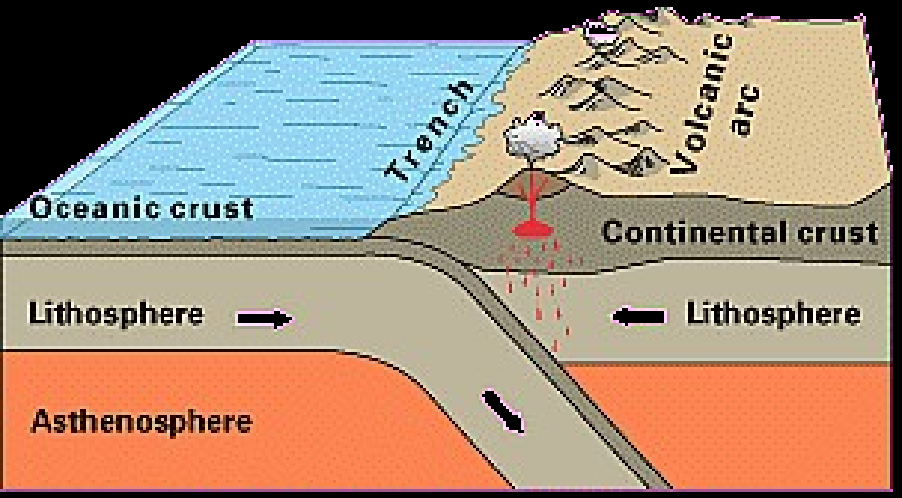
d) La lunga linea di vulcani caratteristica è detta dorsale (es. dorsale medioatlantica). Lungo le dorsali si ha intensa emissione di magma basaltico che va a formare nuova crosta oceanica.

Margini convergenti

Due croste oceaniche convergono, una delle due zolle scende al di sotto dell'altra (subduzione). Creazione di una fossa oceanica profonda e arco magmatico insulare (es. Arcipelago nipponico)



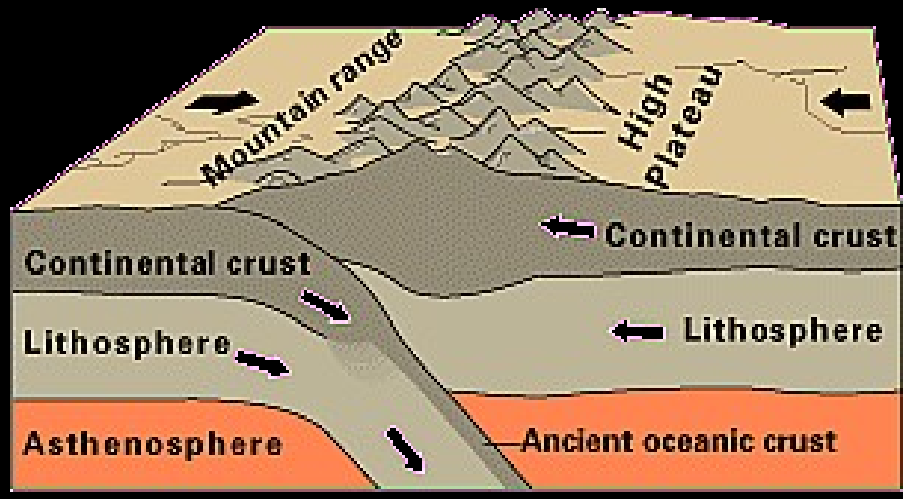
Oceanic-oceanic convergence



Oceanic-continental convergence

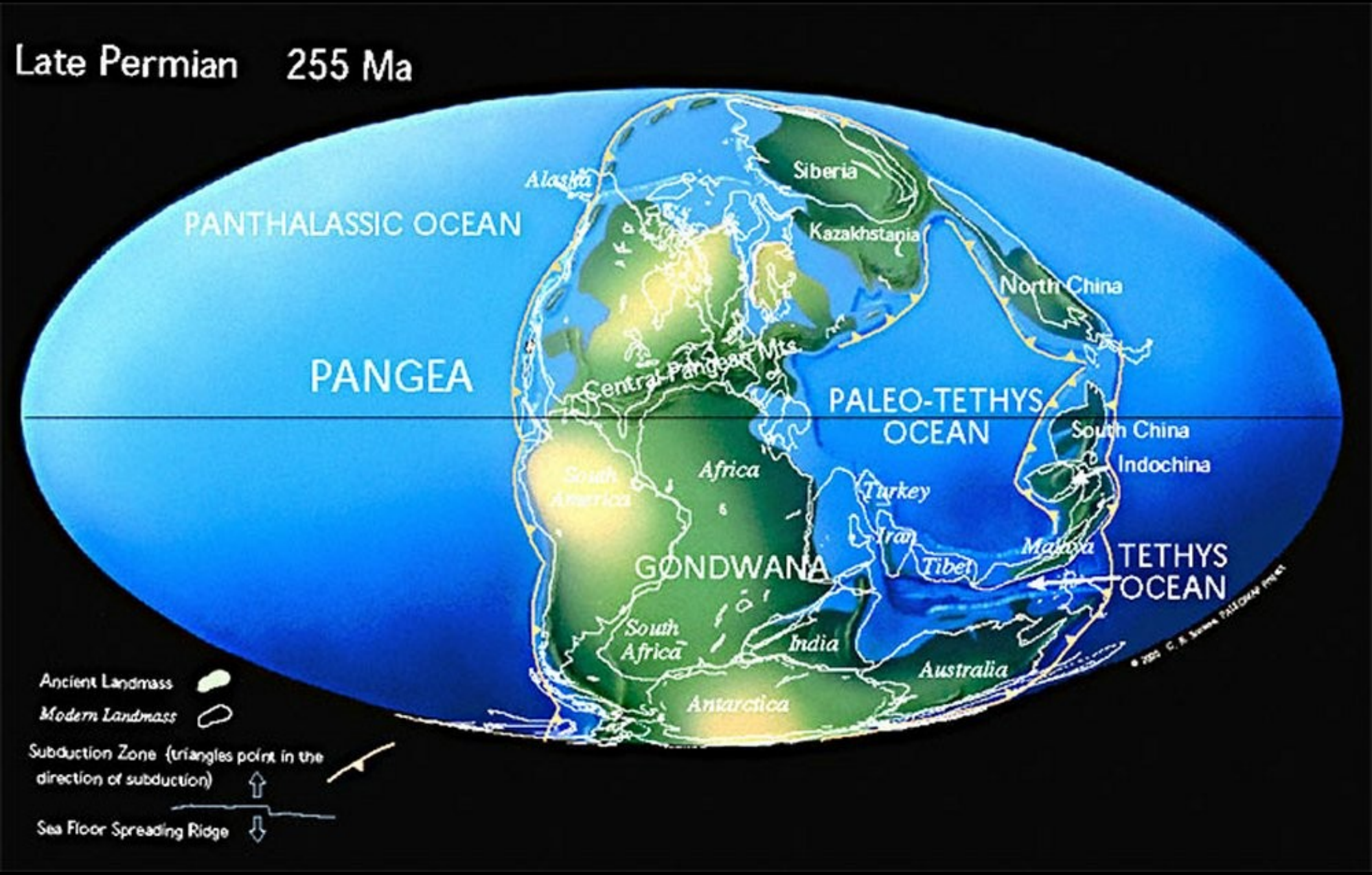
Una placca oceanica si scontra con una continentale; quella oceanica va in subduzione. Creazione di una fossa oceanica ed una catena montuosa vulcanica sul continente (es. Ande)

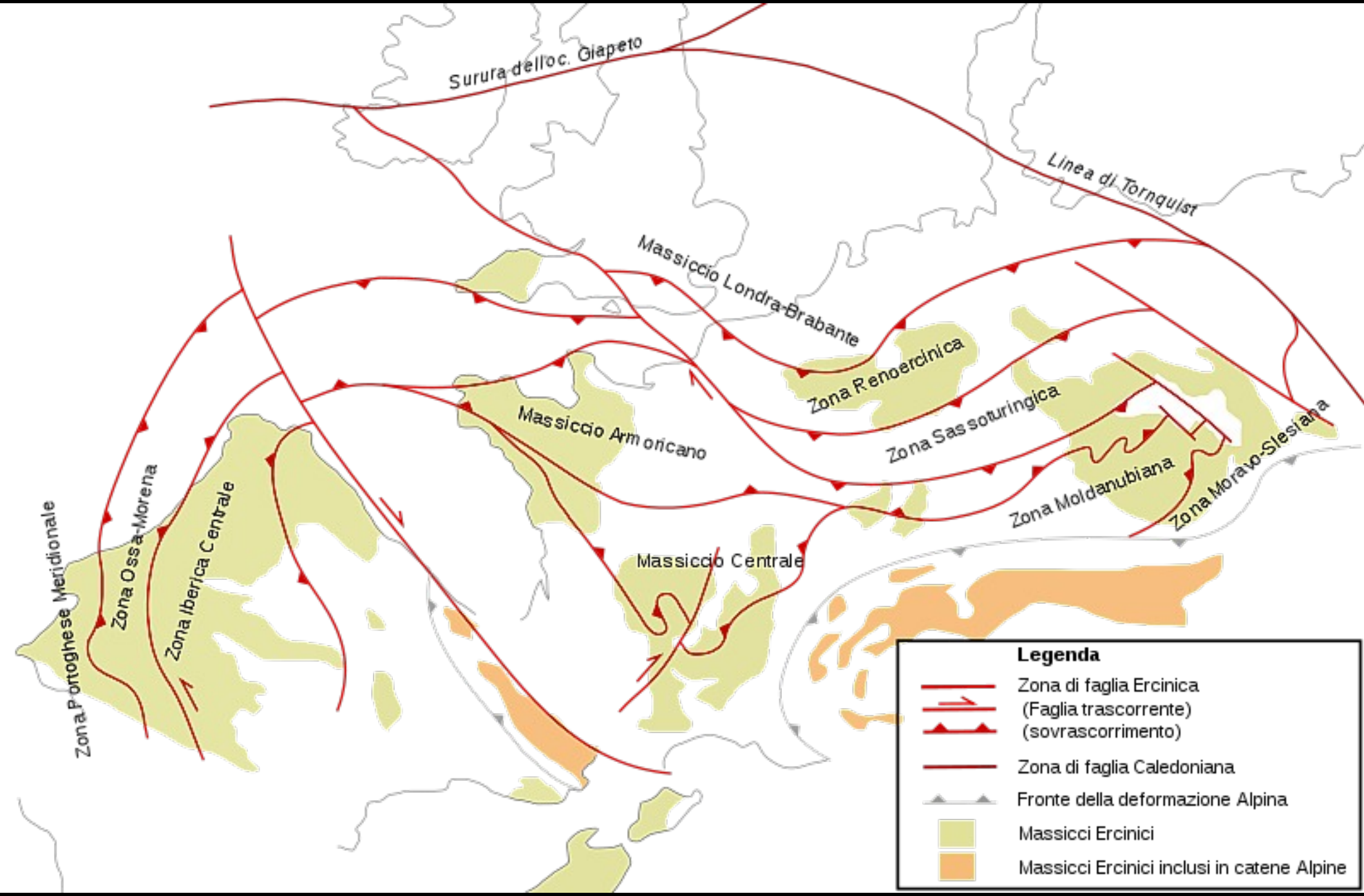
Una volta che è stato consumato tutto l'oceano, si ha la collisione continentale; i margini delle zolle si sovrappongono dando origine a catene montuose interne ai continenti = orogenesi (es. sistema Alpino-himalayano)



Continental-continental convergence

Il Permiano: si forma la Pangea

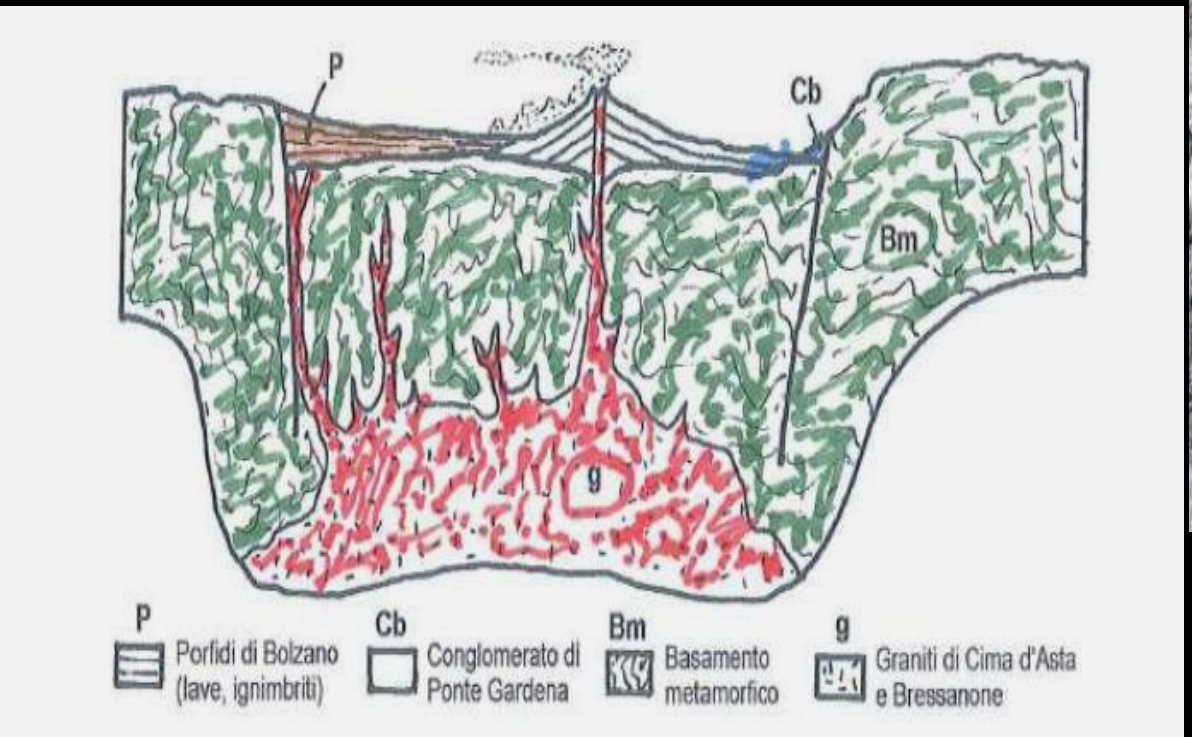




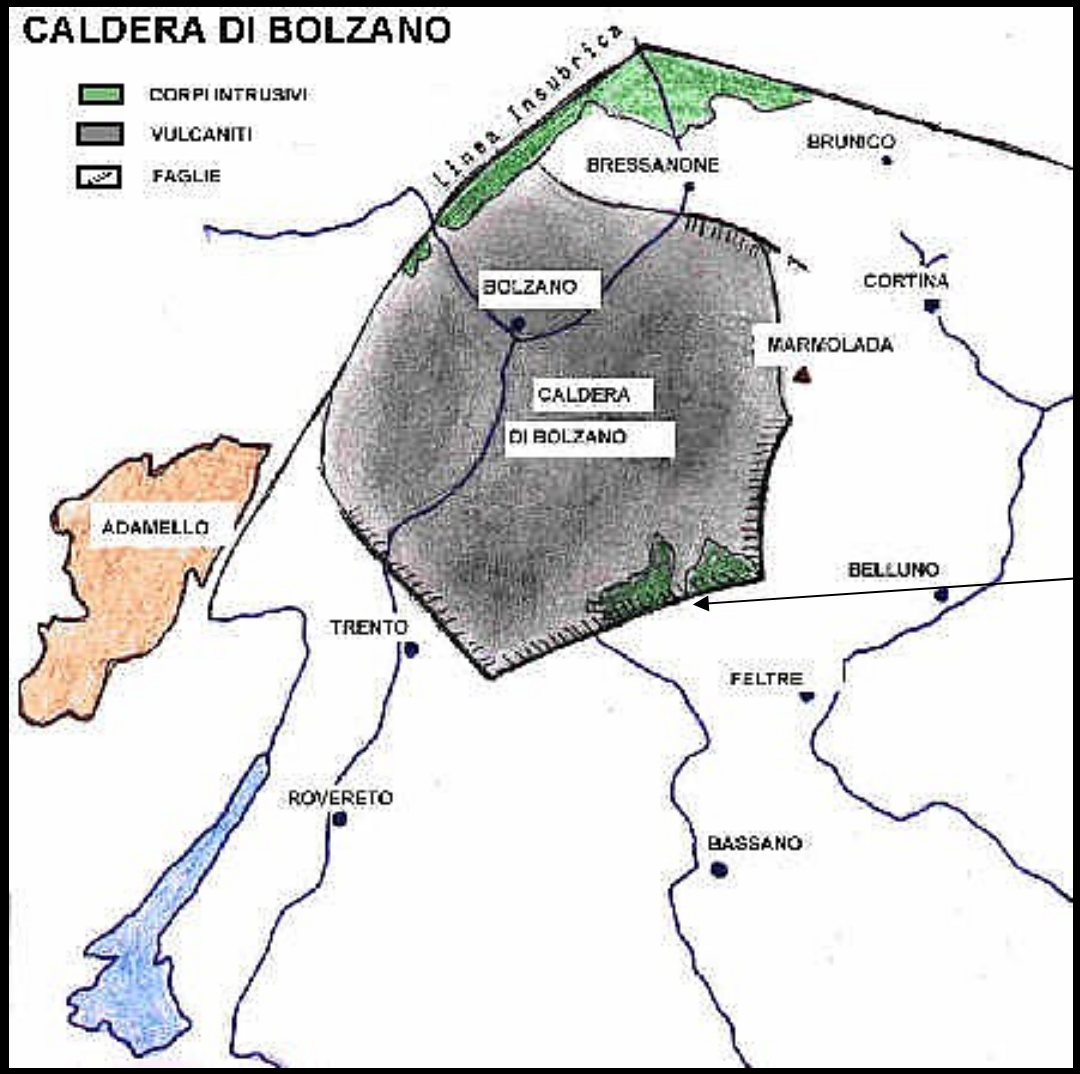
Strutture geologiche dell'orogene Ercinico in Europa Occidentale.
Le aree colorate sono le regioni in cui affiorano rocce e strutture Erciniche.

L'evoluzione dell'orogenesi Ercinica si può riconoscere nel Basamento Cristallino dell'area dolomitica (scisti, filladi, quarziti, ecc).

Su questo substrato, a partire dal Permiano sup. (270 Ma) ha inizio la successione sedimentaria delle Dolomiti.

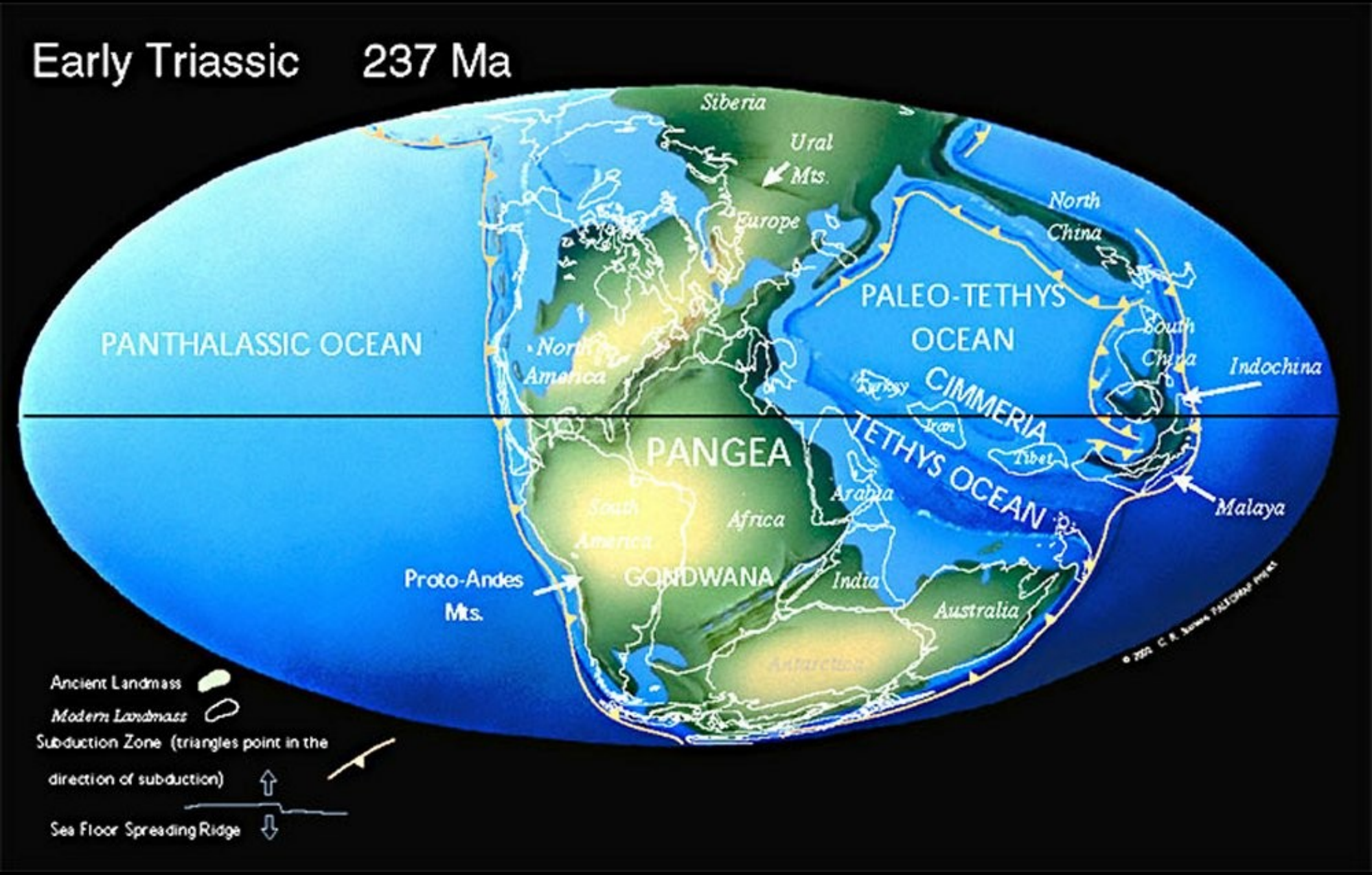


Filladi



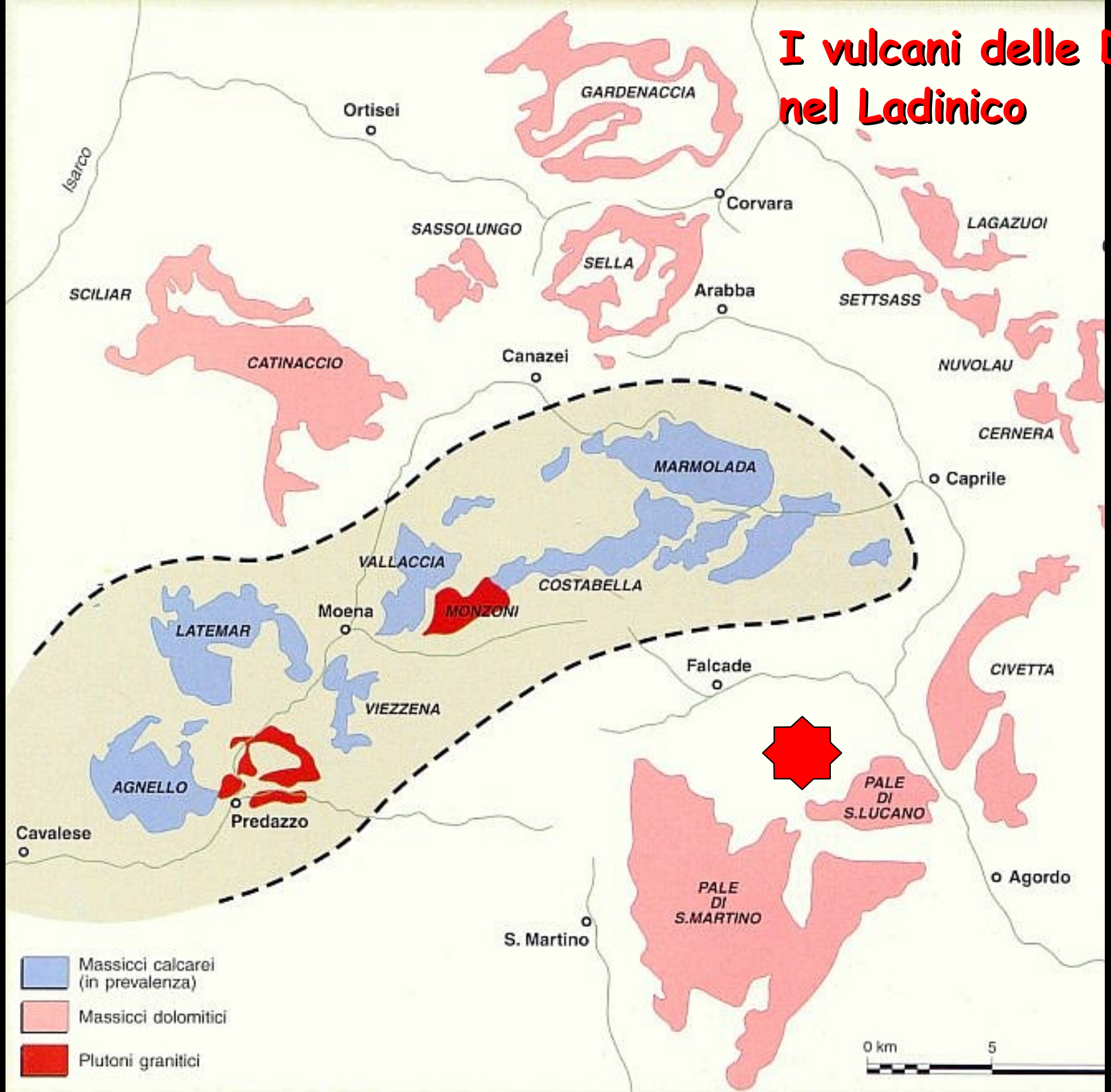
A causa dell'instabilità isostatica, inizia un periodo distensivo che causa rifting ed intensa attività vulcanica; attorno a Bolzano si verifica un processo di affossamento e la messa in posto di plutoni granitici.

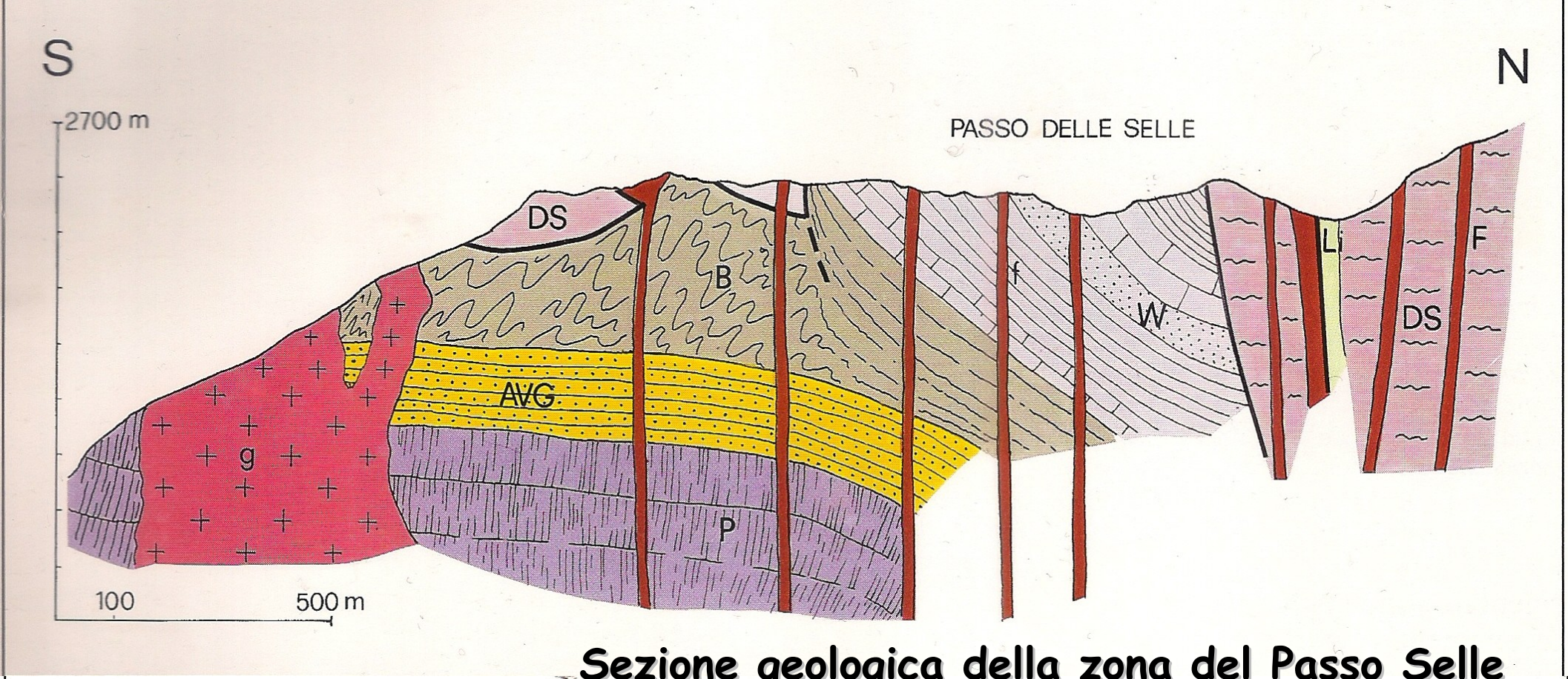
Il Triassico: tettonica e vulcani



Paleogeografia triassica

I vulcani delle Dolomiti nel Ladinico

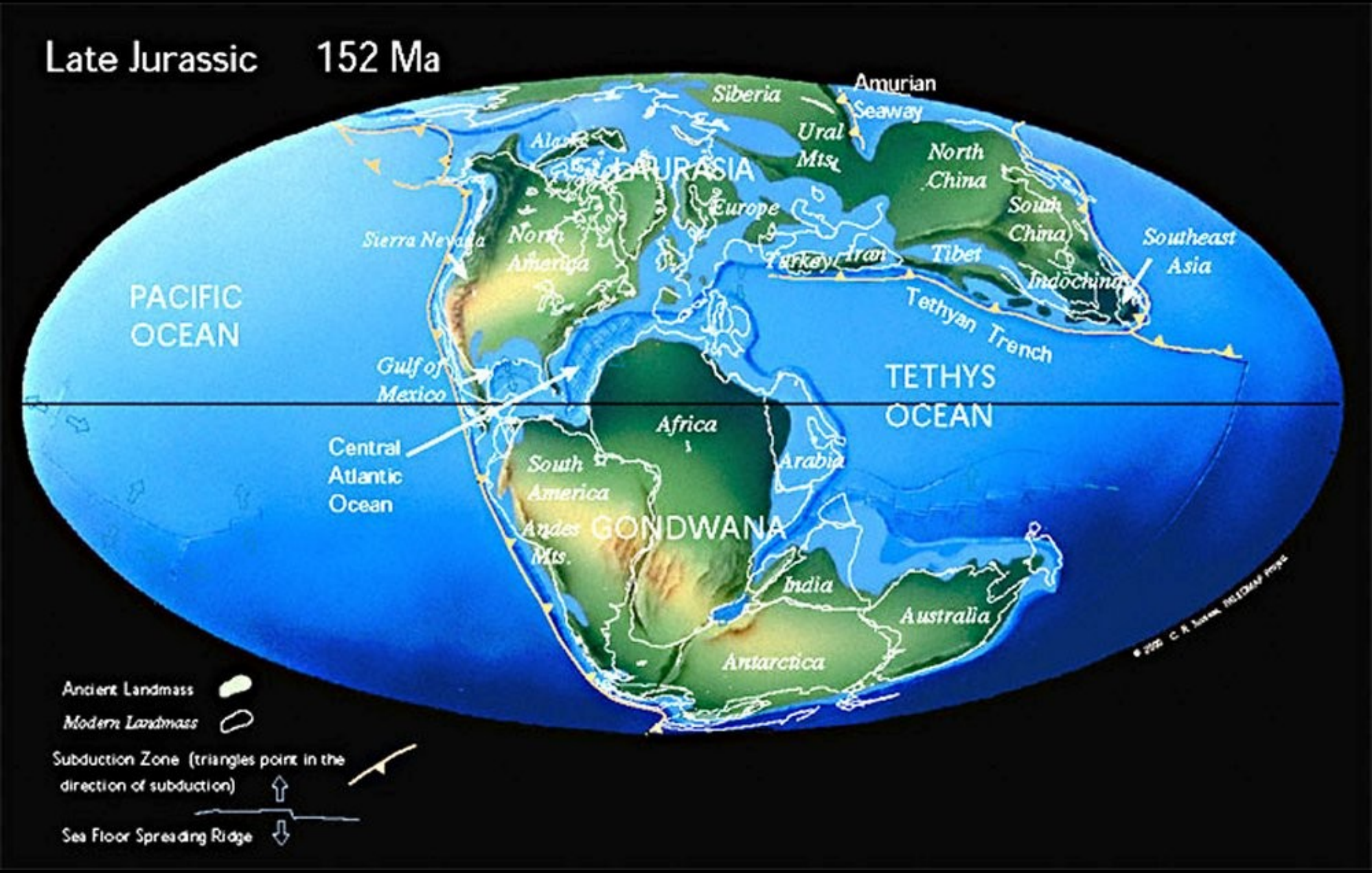


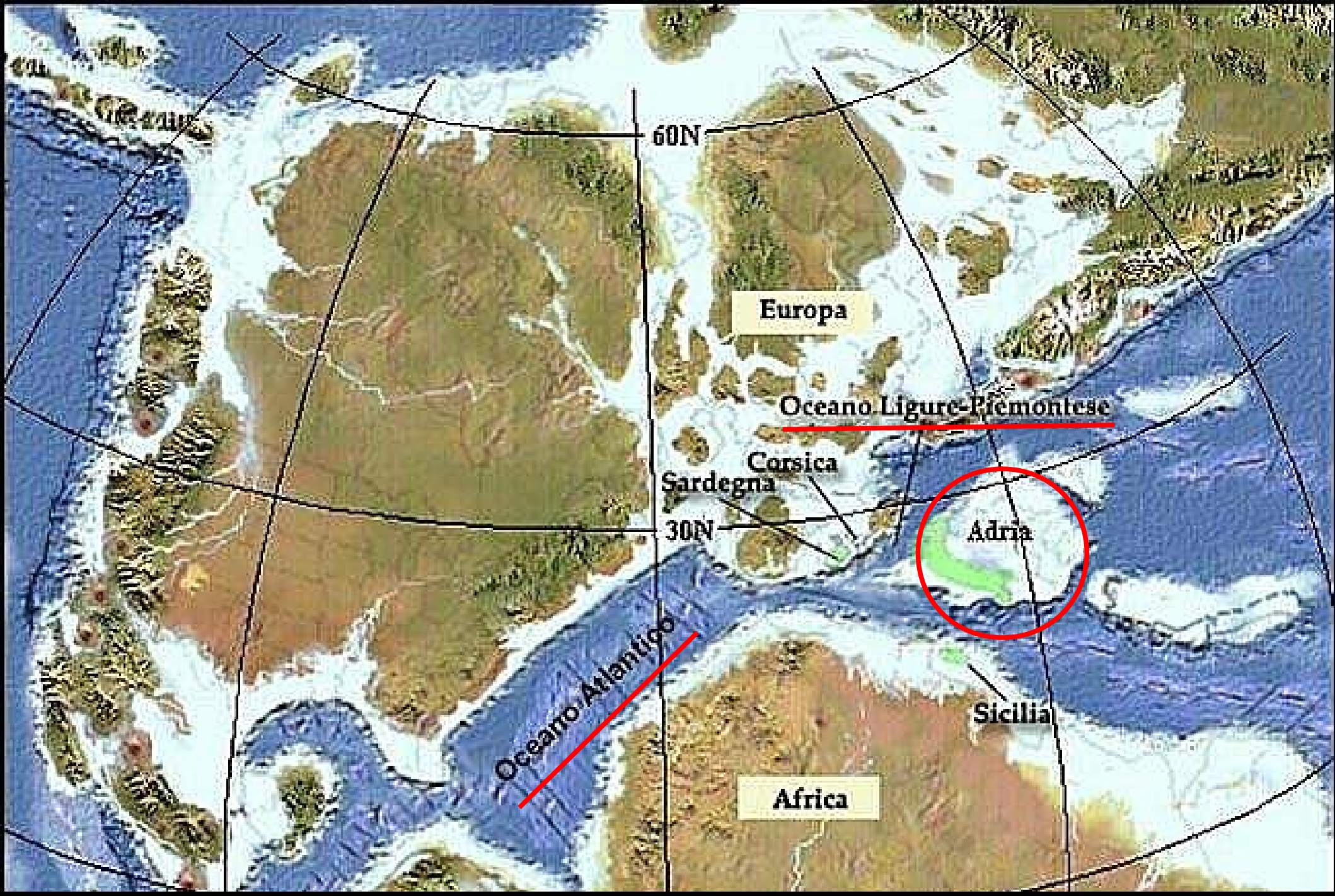


Sezione geologica della zona del Passo Selle

Sezione geologica delle Dolomiti occ. nel Ladinico

Il Giurassico: l'apertura oceanica

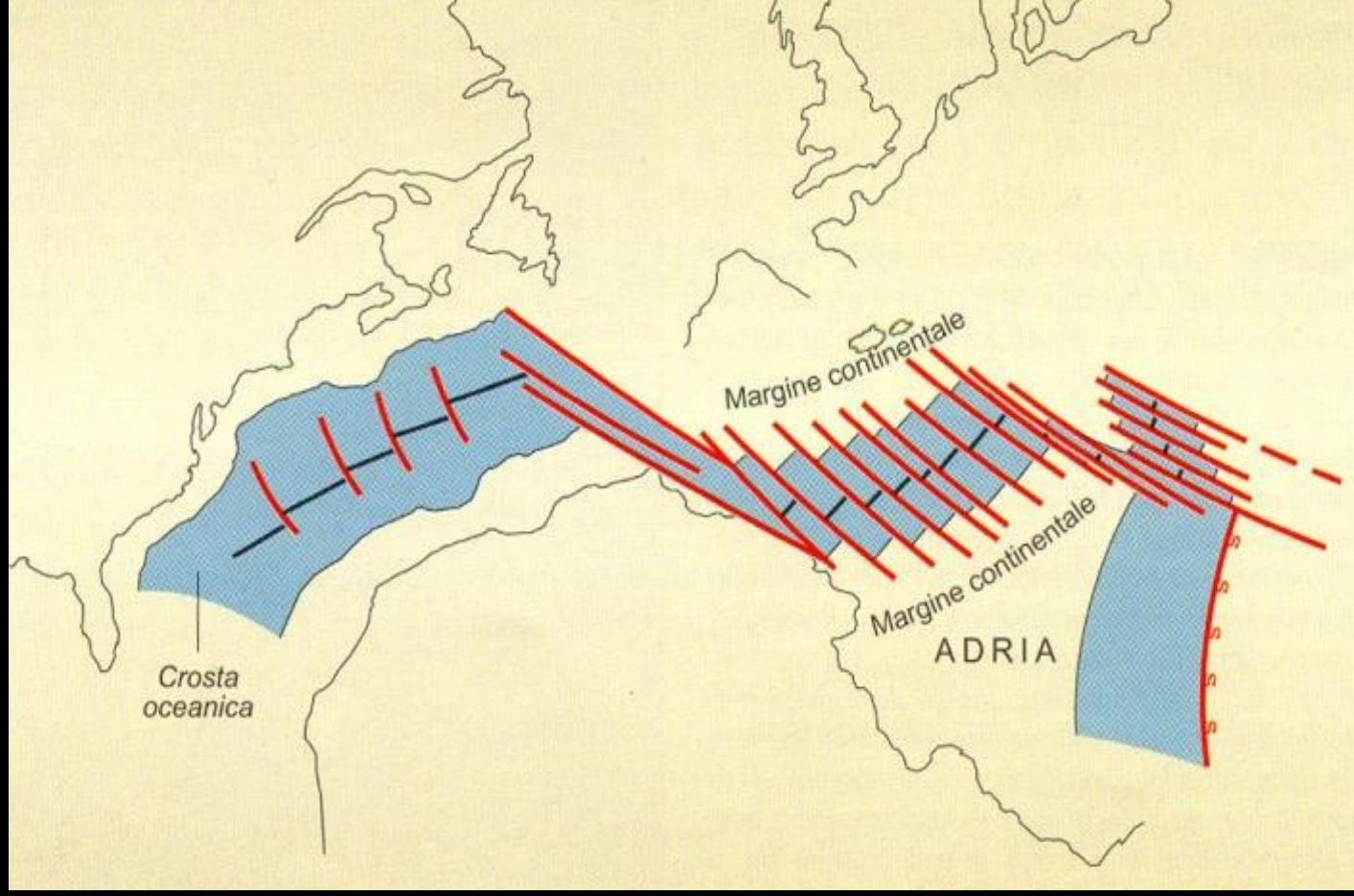


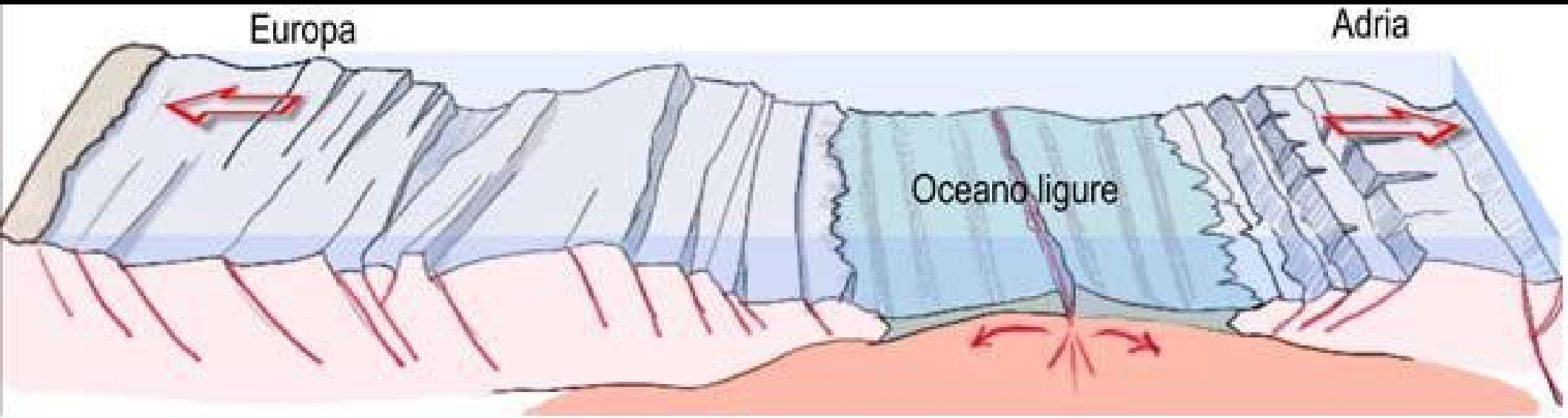


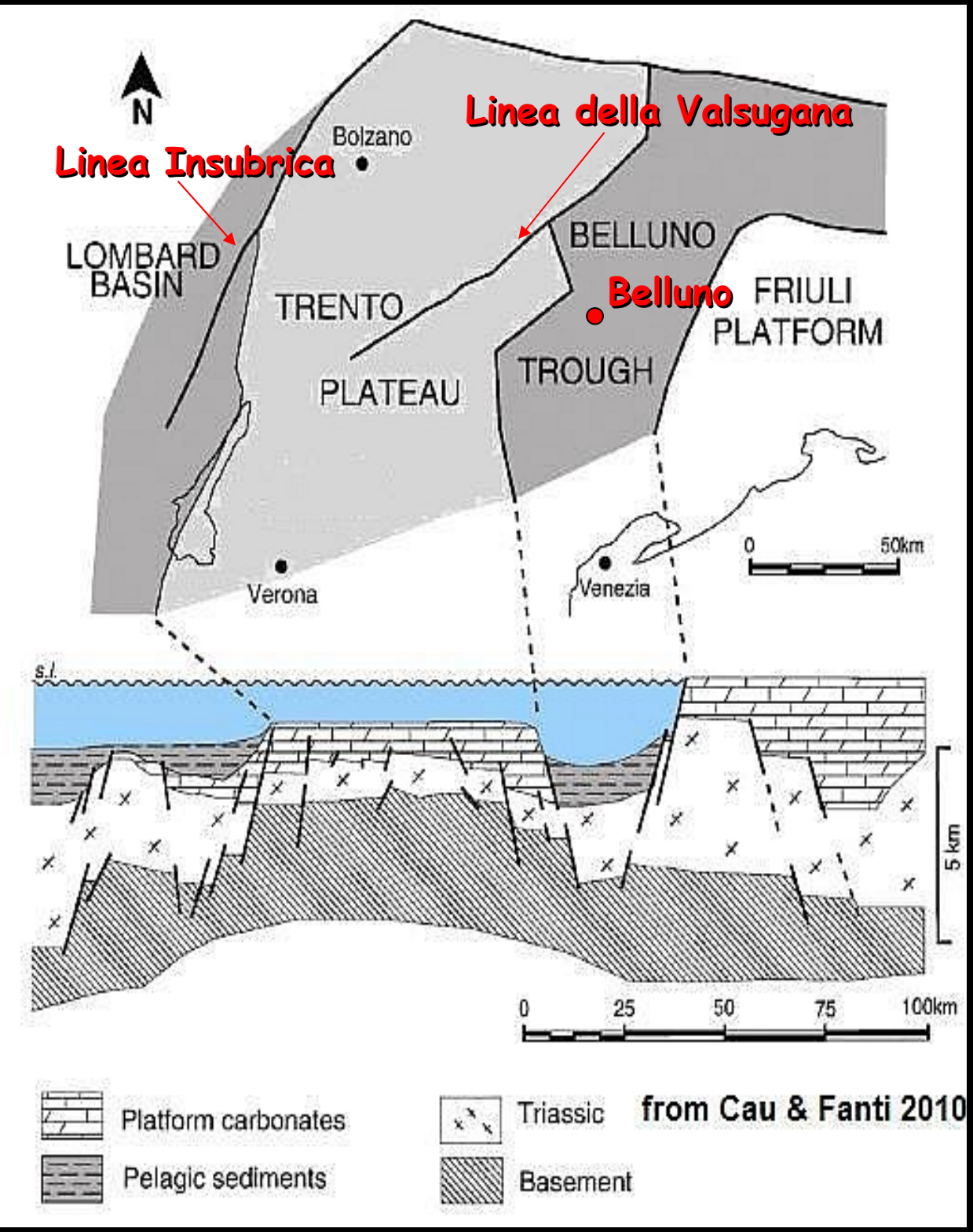
Paleogeografia giurassica

La tettonica distensiva provoca l'apertura dell'Oceano Atlantico Centrale e del piccolo Oceano Ligure, compreso tra la microplacca Adria a Est e la Placca Europea a Ovest.

Velocità di apertura 2 cm/anno.

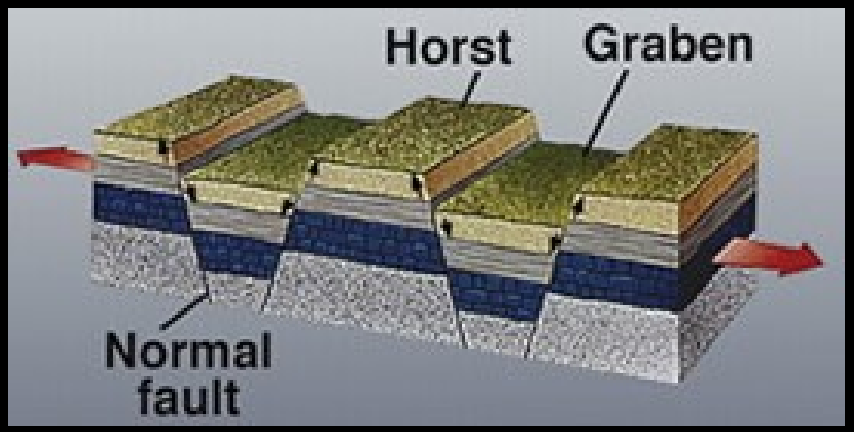


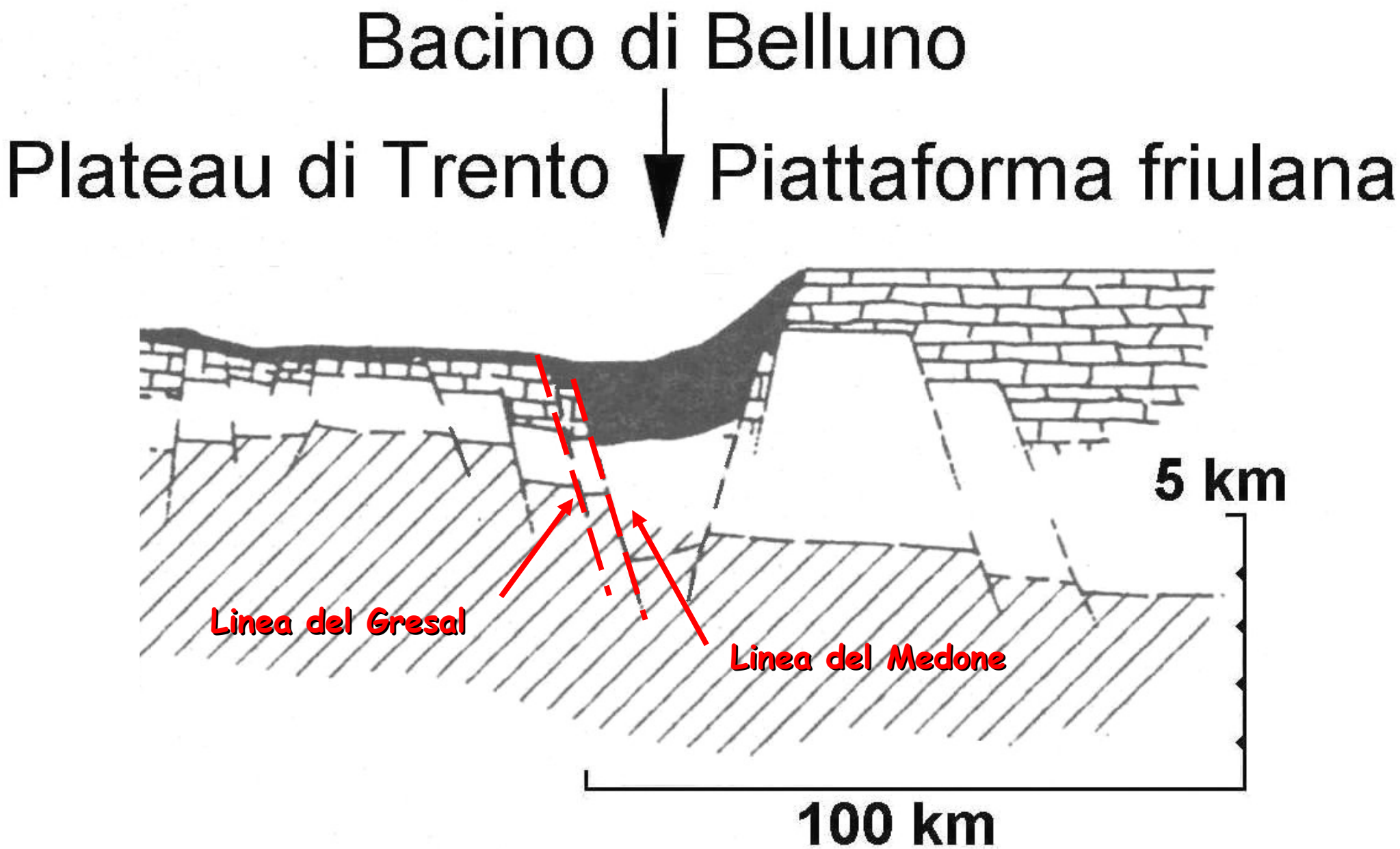




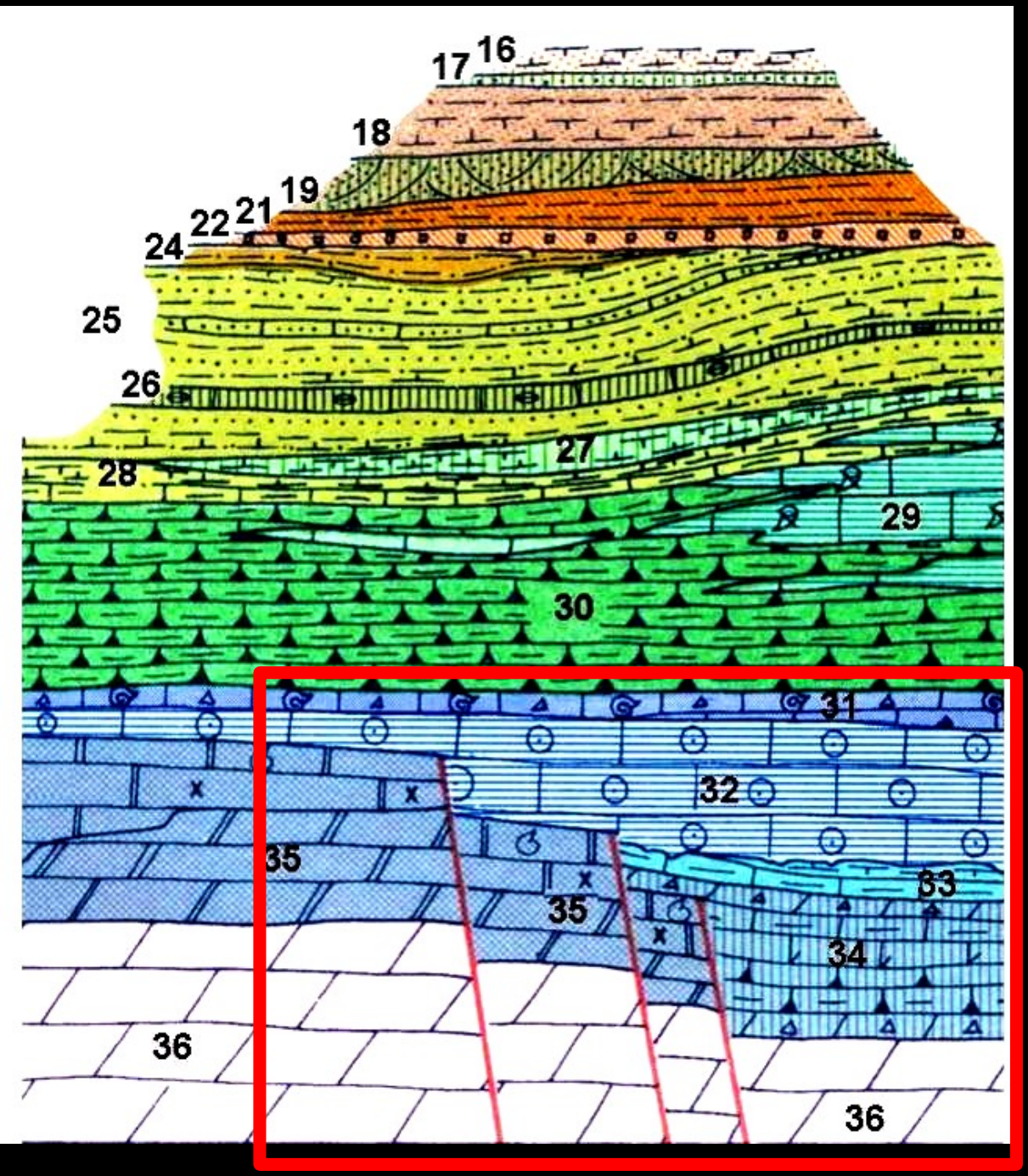
Il margine settentrionale della placca Adria è interessato da assottigliamento crostale, con fenomeno rifting generalizzato. Consiste nella formazione di faglie dirette che suddividono la crosta in zone depresse, dette bacini e zone tettonicamente elevate dette piattaforme.

Si delinea il Bacino Bellunese (Belluno Trough, Belluno Basin), un solco stretto e allungato tra la Piattaforma Trentina a Ovest e la Piattaforma Friulana a Est.




Bacino di Belluno
Plateau di Trento
Piattaforma friulana
5 km
Linea del Gresal
Linea del Medone
100 km

Schema dei rapporti stratigrafici



16-Marna di Monfumo

17-Arenaria di San Gregorio

18-Marna di Bolago

19-Arenaria di Libano, Siltite dei Casoni, Arenaria di Orzes

21-Siltite di Bastia

22-Arenaria Glauconitica di Belluno

24-Siltite di Curzoi

25, 26-Flysch di Belluno

27-Marna della Vena d'Oro e Scaglia Cinerea

28-F. di Cugnan e Scaglia Rossa

29-Calcare del Fadalto

30-Biancone

31-Rosso Ammonitico e F. di Fonzaso

32-Calcare del Vajont

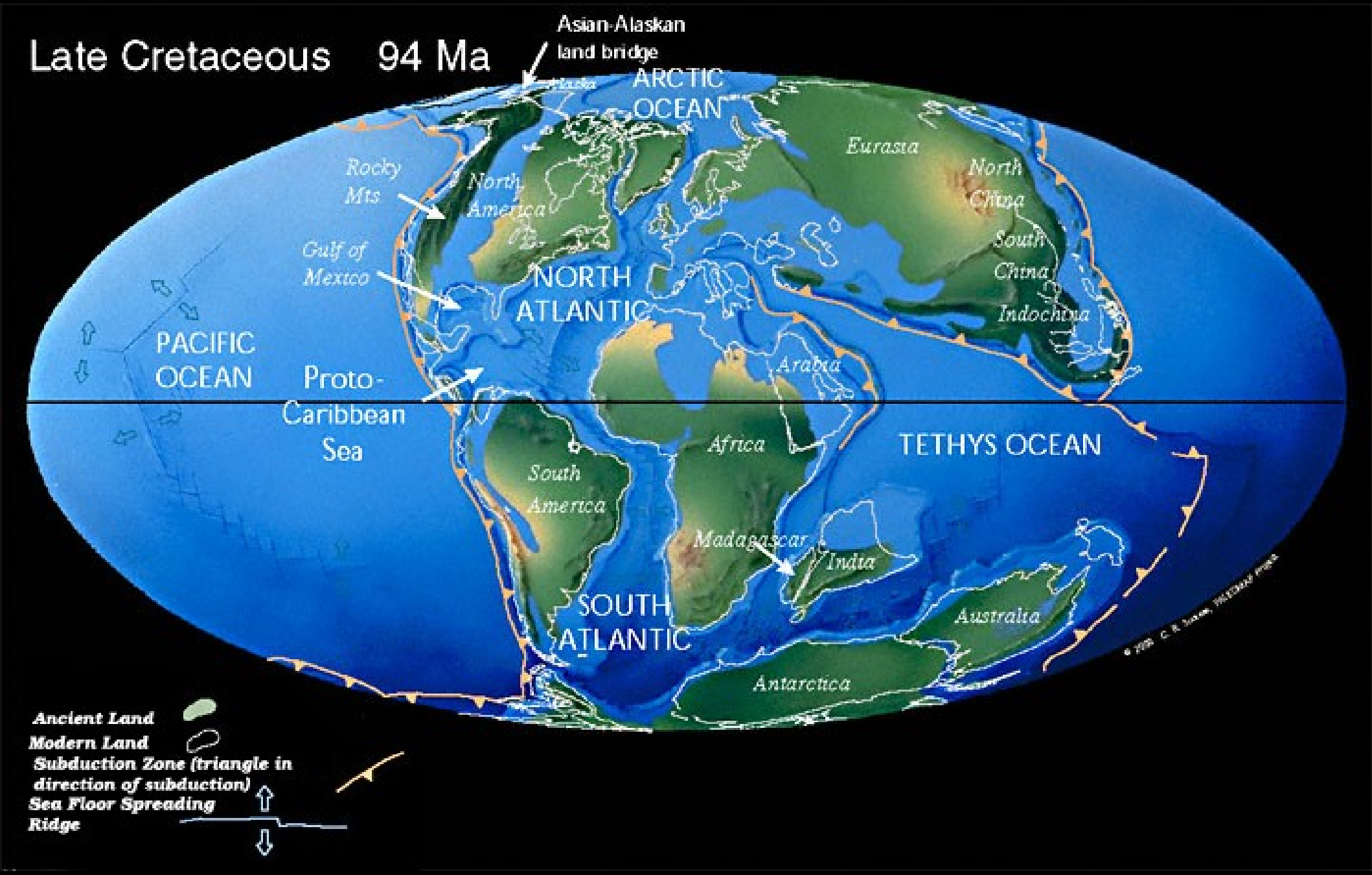
33-Formazione di Igne

34-Formazione di Soverzene

35-Calcari Grigi

36-Dolomia Principale

Il Cretacico: inizia l'orogenesi alpina



Paleogeografia cretacica

Orogenesi delle Alpi

Le tre tappe principali:

Evento eoalpino
(Cretaceo–Paleocene, 130-60 Ma)

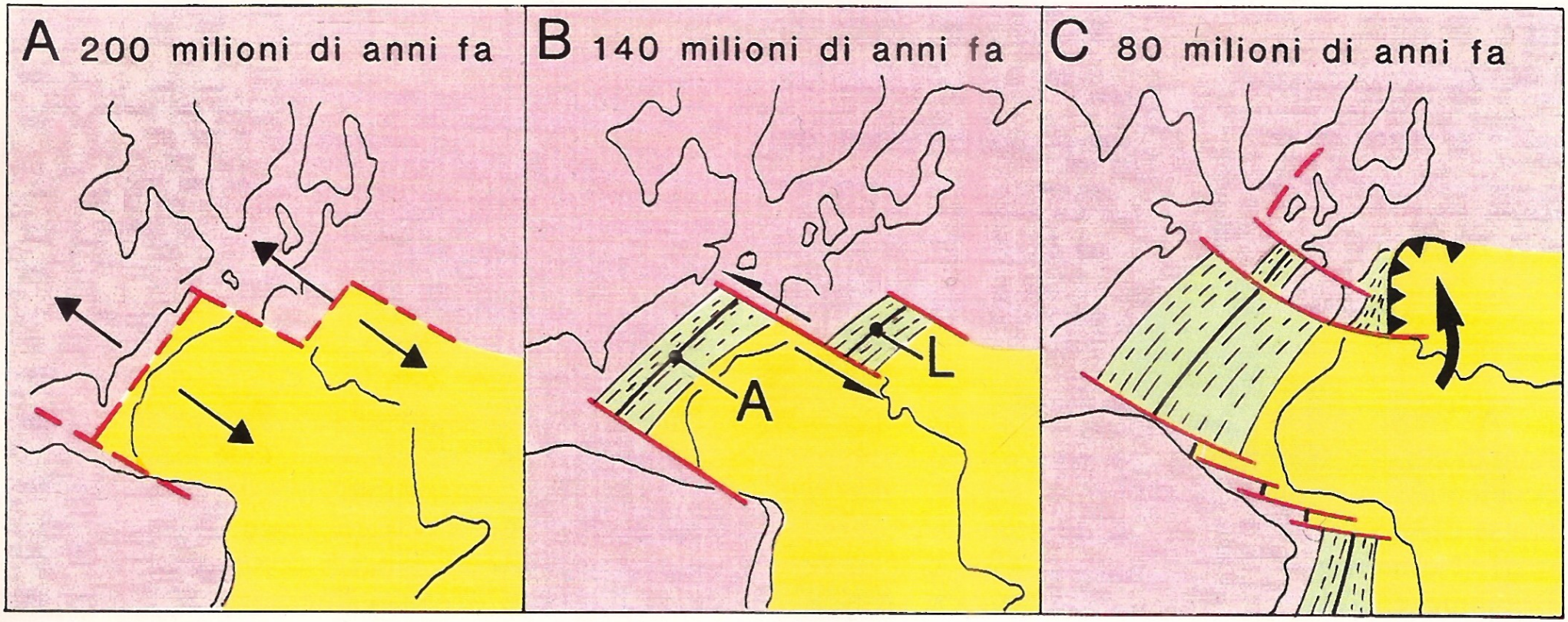
Evento mesoalpino
(Eocene–Oligocene, 60-35 Ma)

Evento neoalpino
(Miocene–Pliocene, 23-5 Ma)

Evento eoalpino (Cretaceo-Paleocene)

- ✓ Evoluzione pre-collisionale del margine convergente.
- ✓ Formazione dell'Oceano Atlantico Meridionale e Centro-Settentrionale, graduale chiusura dell'Oceano Ligure.
- ✓ Rotazione antioraria dell'Africa, comincia ad avvicinarsi all'Europa.
- ✓ La fase eoalpina non interessa direttamente la nostra regione (Scaglia Rossa).

Triassico Giurassico Cretacico



Placca Euro-Americana con l'annesso blocco iberico

Placca Africana, con l'annesso promontorio di Apulia

Crosta oceanica e dorsale centrale

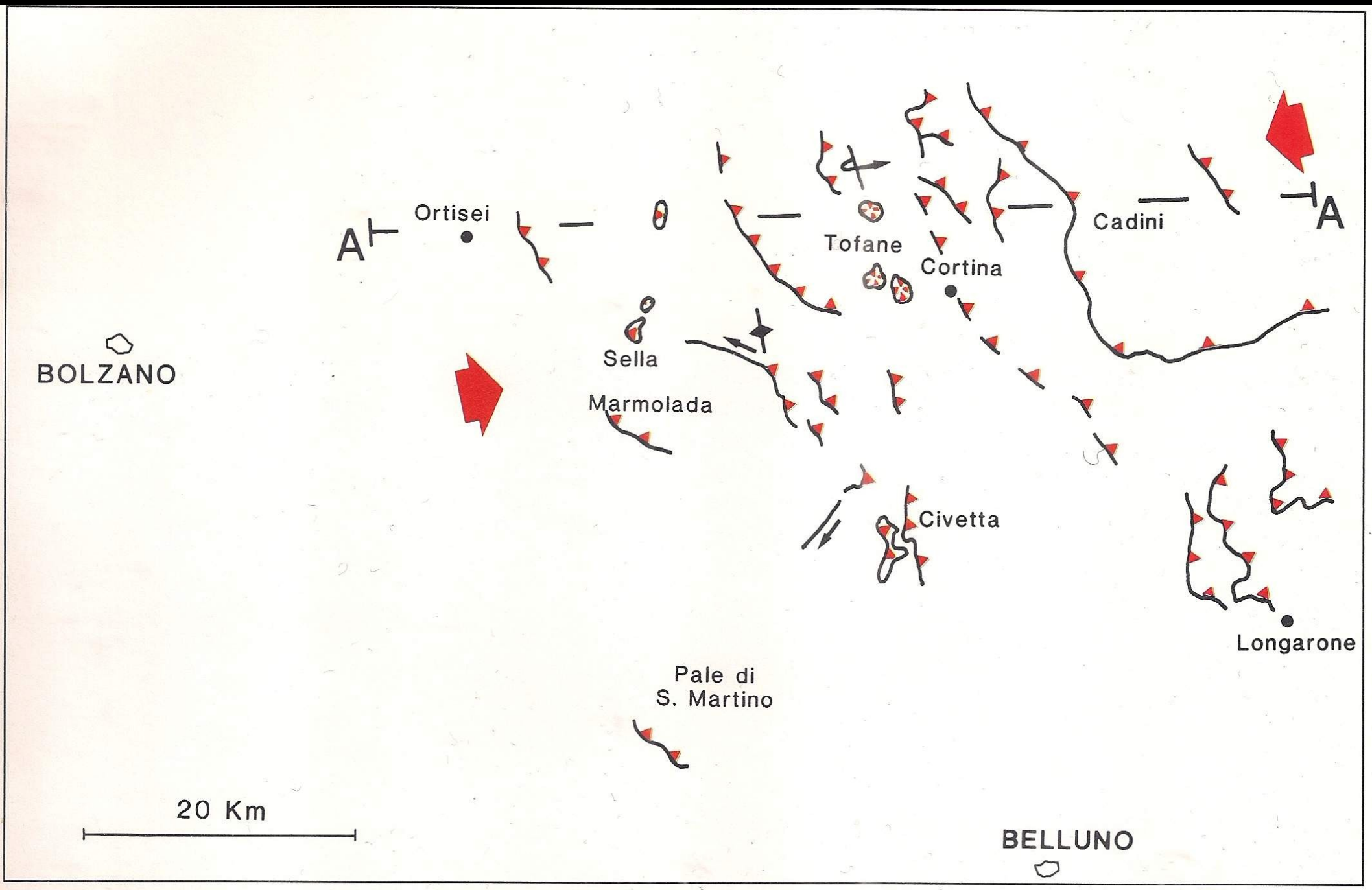
Faglie principali

Zona di subduzione attiva

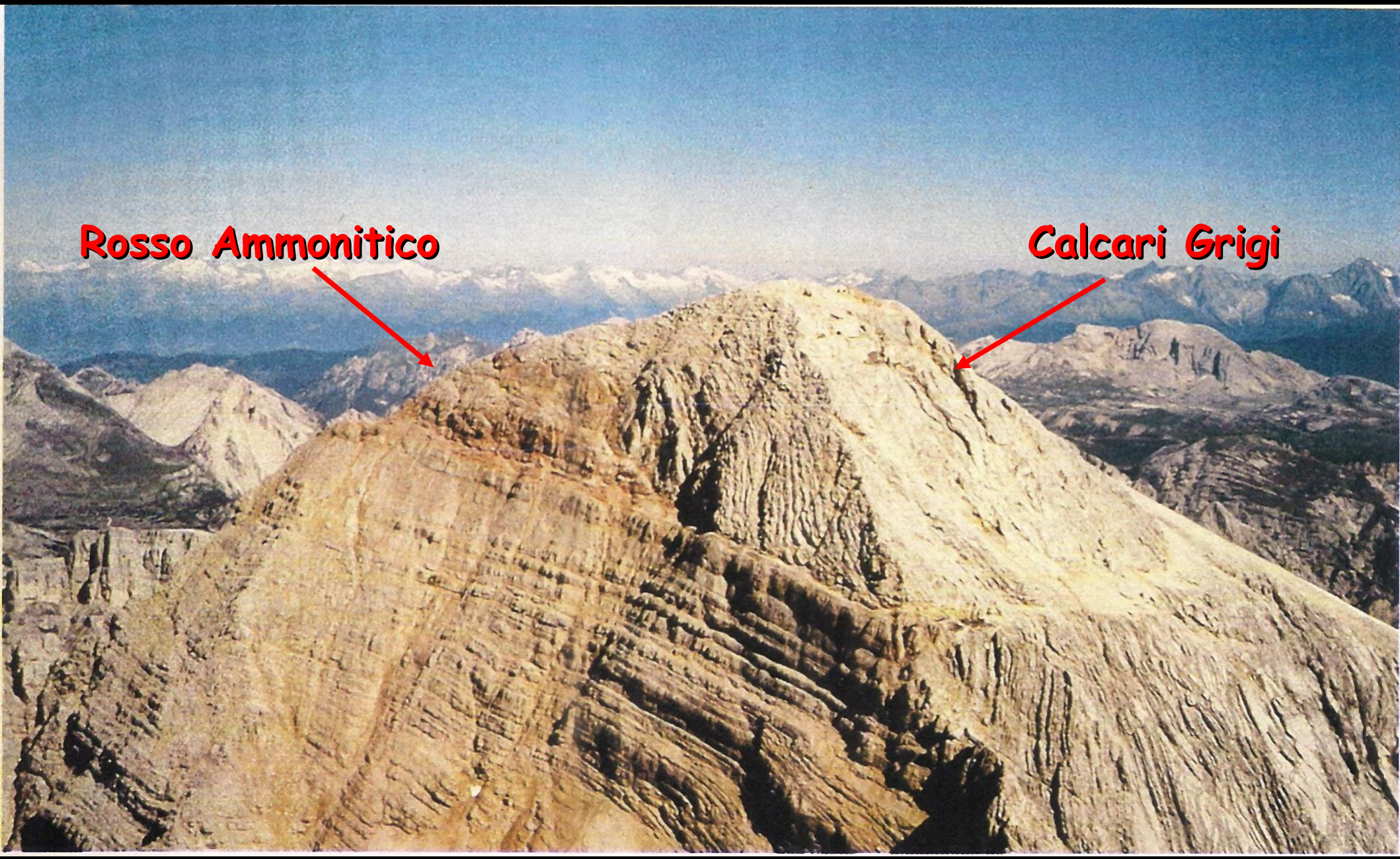
Scaglia Rossa

Evento mesoalpino (Eocene – Oligocene inf.)

- ✓ Chiusura definitiva dell'Oceano Ligure, collisione del continente europeo con Adria.
- ✓ Direzione di compressione Est-Ovest.
- ✓ Sviluppo di un breve ciclo eruttivo oligocenico, magmatismo Periadriatico (es. Plutone Adamello).
- ✓ Rallentamento del processo convergente e notevole ispessimento crostale.
- ✓ Gli effetti della fase Mesoalpina: sovrascorrimenti di vetta e deposizione del Flysch di Belluno.



Principali deformazioni della fase mesoalpina in Dolomiti.
Le frecce rosse indicano la direzione di compressione



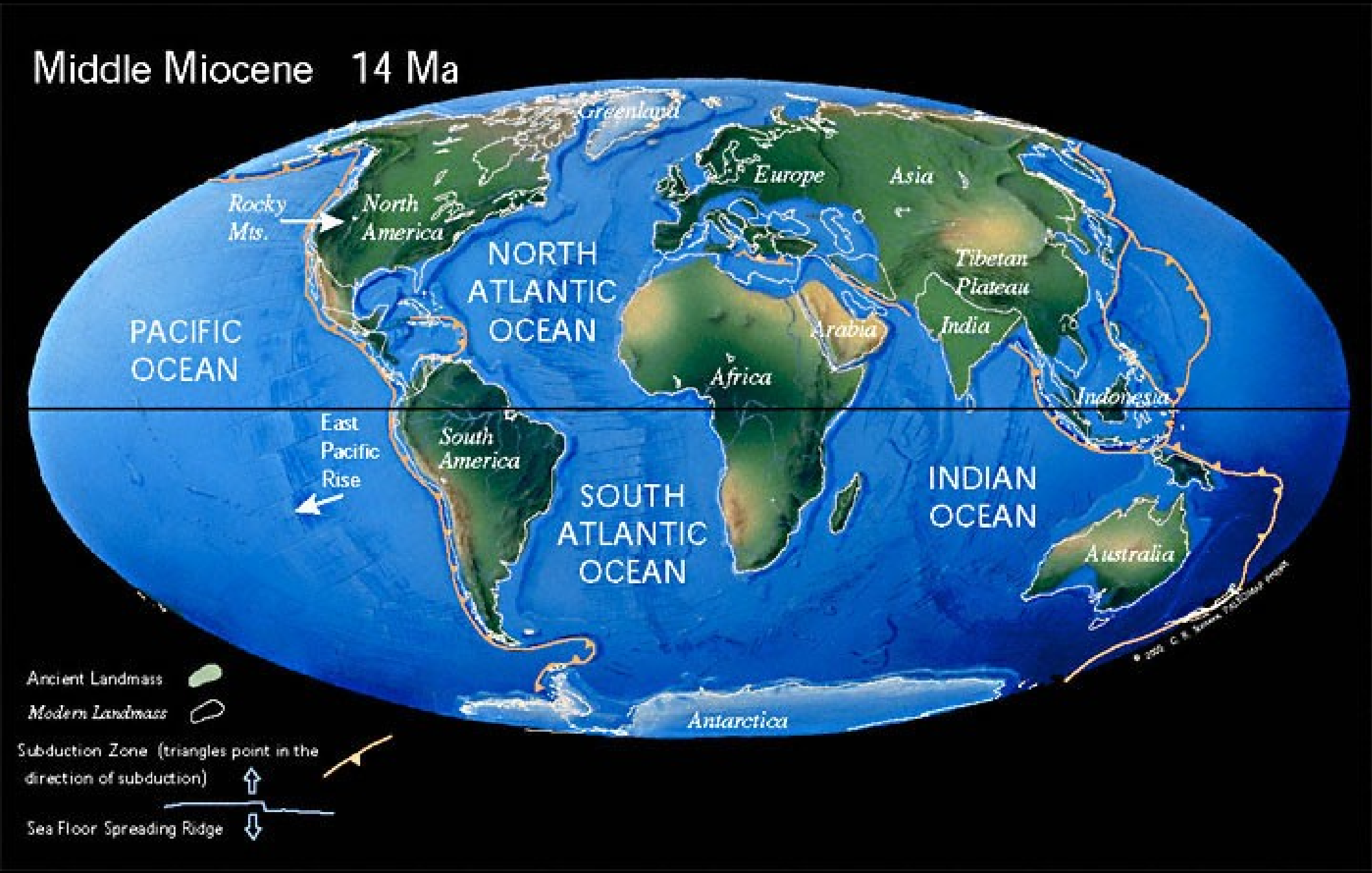
Il sovrascorrimento di vetta della Tofana di Dentro

I Calcari Grigi piegati e coperti dal Conglomerato di M. Parei: datazione relativa della fase mesoalpina al Paleogene

Flysch di Belluno, val Medone

Meccanismo di formazione del Flysch attraverso deposizione di correnti di torbida

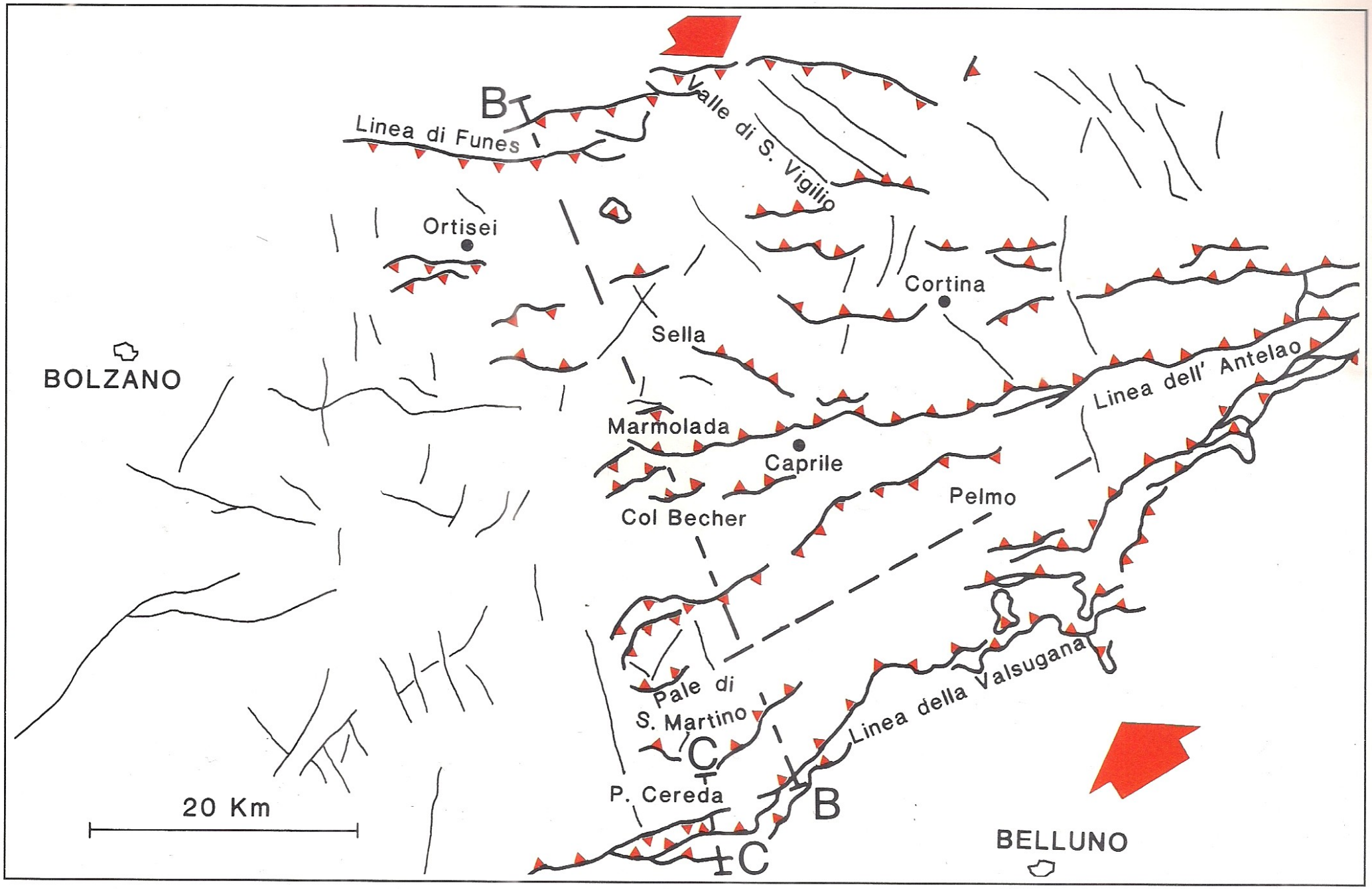
Il Miocene: le Dolomiti escono dal mare



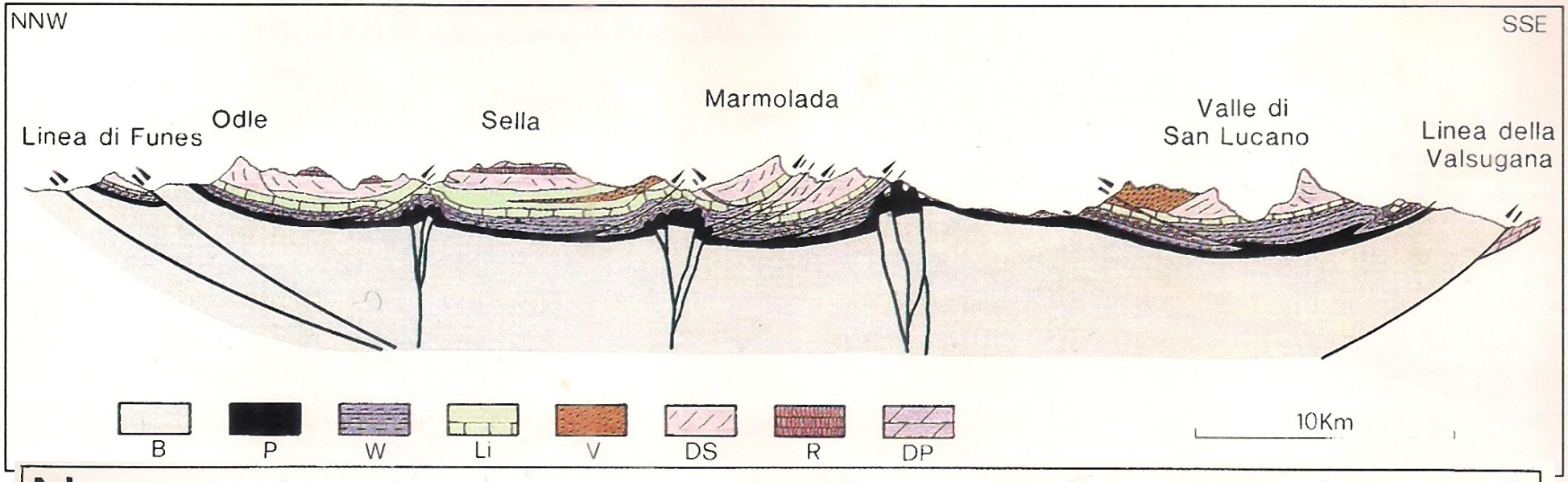
Paleogeografia miocenica

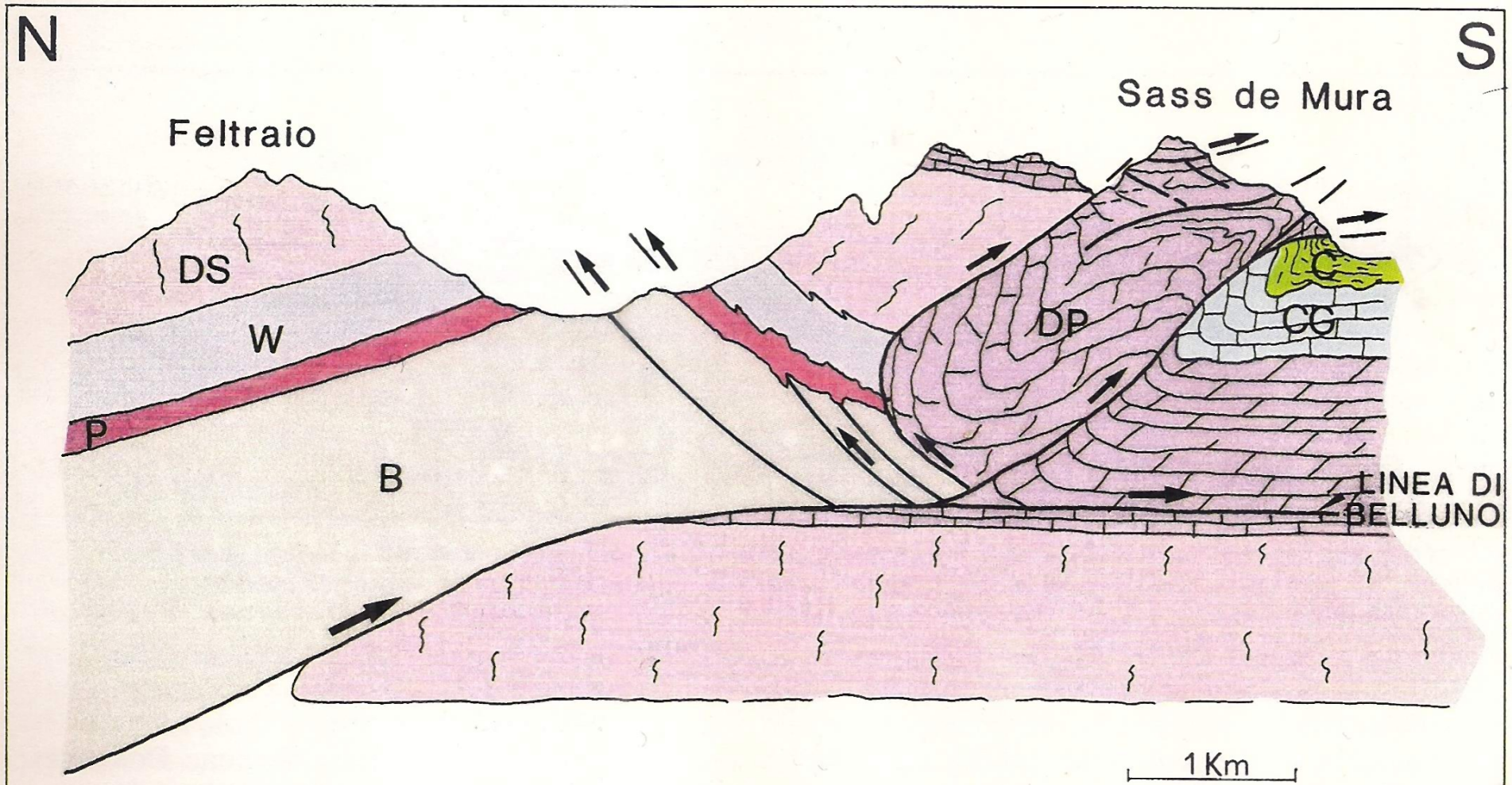
Evento neoalpino (Miocene–Pliocene)

- ✓ Sollevamento maggiore e definitivo negli ultimi 4-5 Ma.
- ✓ Direzione di compressione NNW-SSE
- ✓ Si sviluppa in modo evidente la struttura a doppia vergenza delle Alpi.
- ✓ Si assiste ad un evento estensivo in direzione Est-Ovest; si attiva il lineamento Periadriatico.
- ✓ Il raccorciamento crostale è di oltre 30 km.



Principali deformazioni della fase neoalpina in Dolomiti.
Le frecce rosse indicano la direzione di compressione

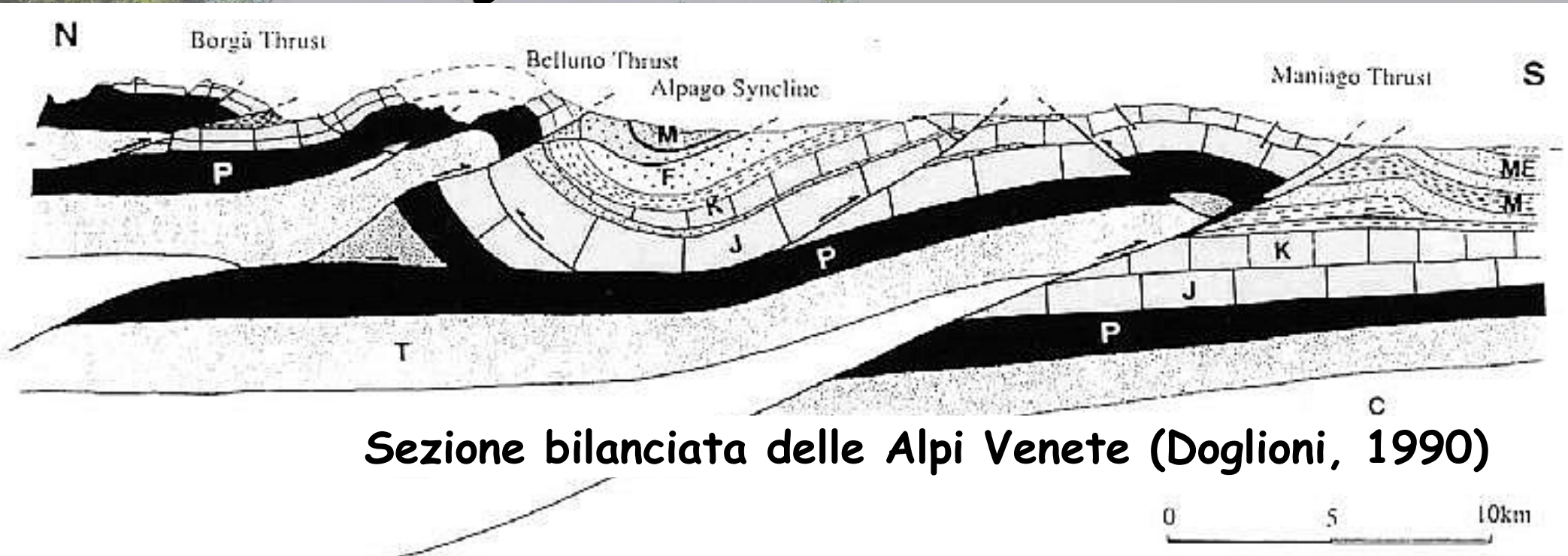

NNW
SSE
Linea di Funes
Odle
Sella
Marmolada
Valle di
San Lucano
Linea della
Valsugana
B
P
W
Li
V
DS
R
DP
10Km


N
S
Sass de Mura
Feltraio
DS
W
P
B
DP
C
CG
LINEA DI
BELLUNO
1 Km

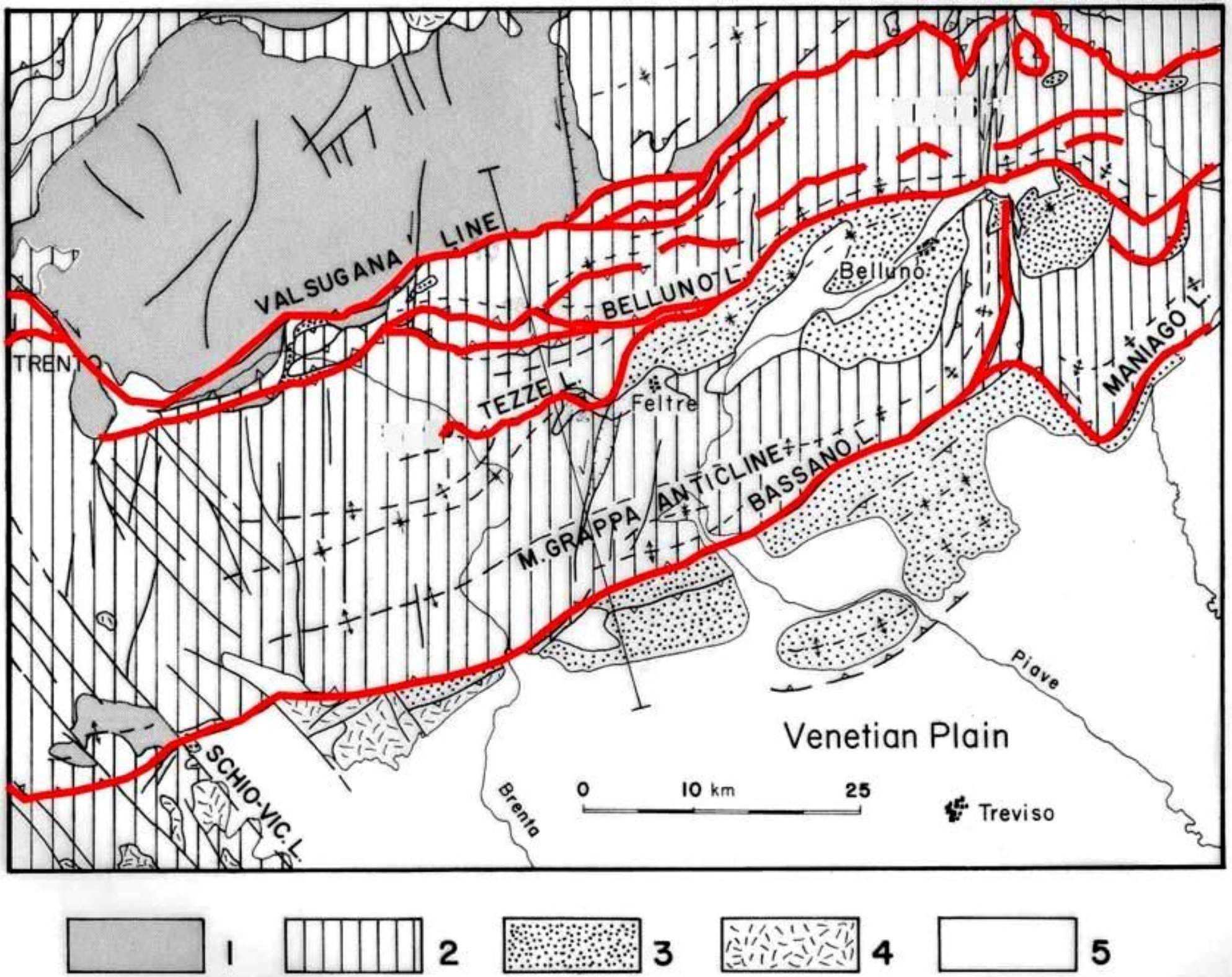
La sequenza temporale delle dislocazioni

Dapprima si sono attivati i sovrascorrimenti più interni alla catena alpina, come la Linea della Valsugana;

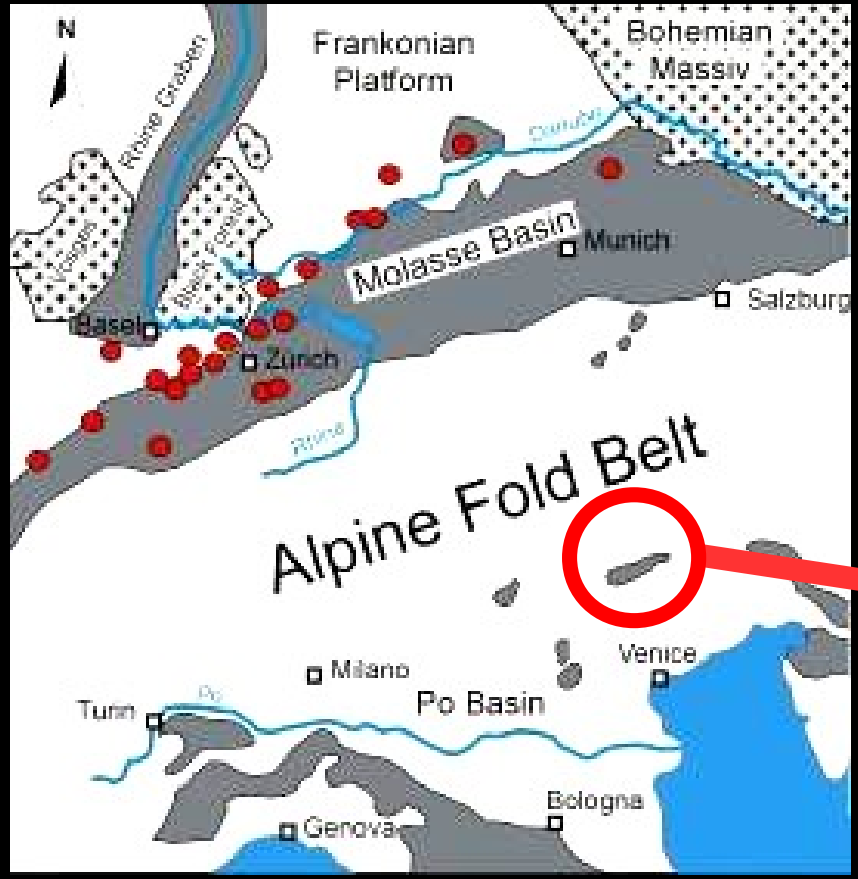
Il perdurare delle condizioni compressive ha innescato successivamente la Linea di Belluno, poi la Linea di Tezze, la Linea di Bassano e, per finire, la Linea del Montello e la Linea di Maniago.

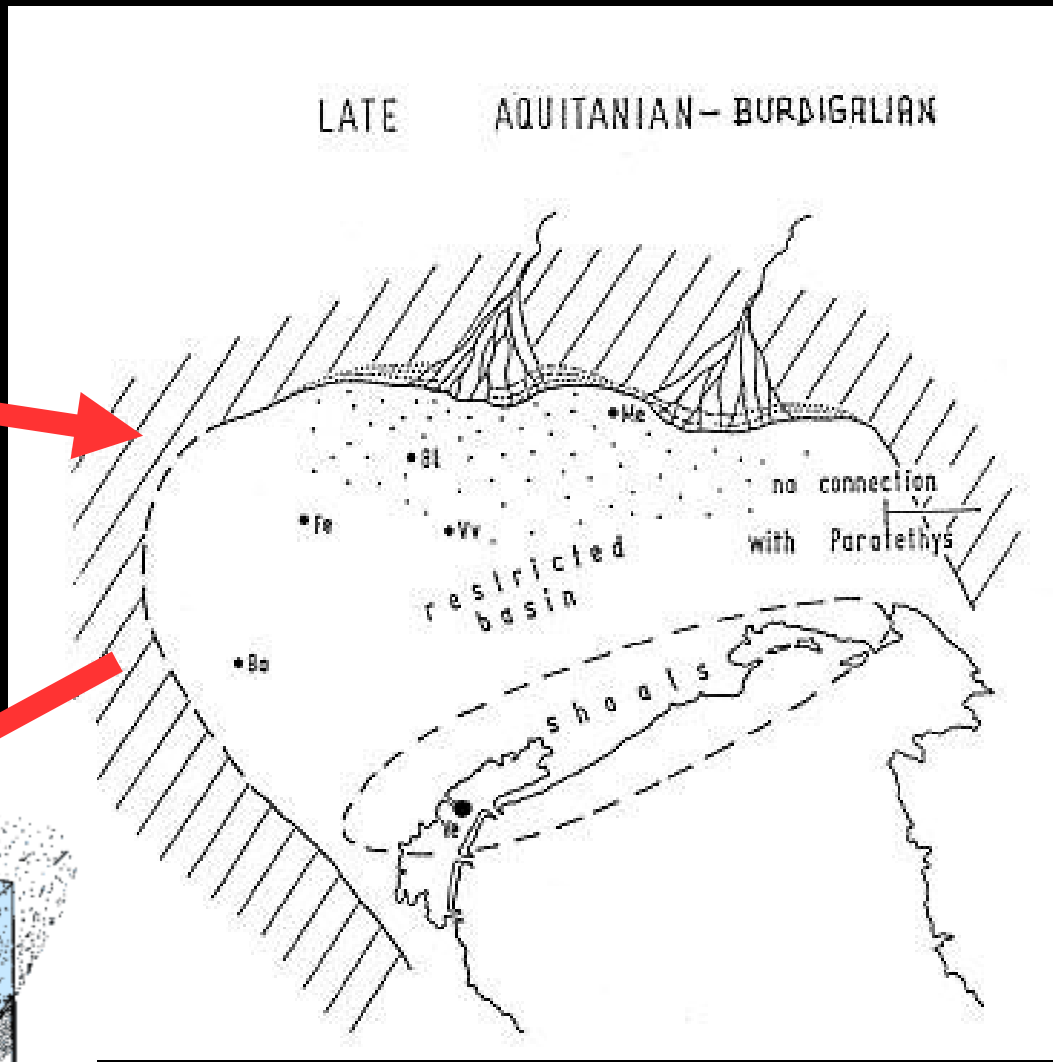


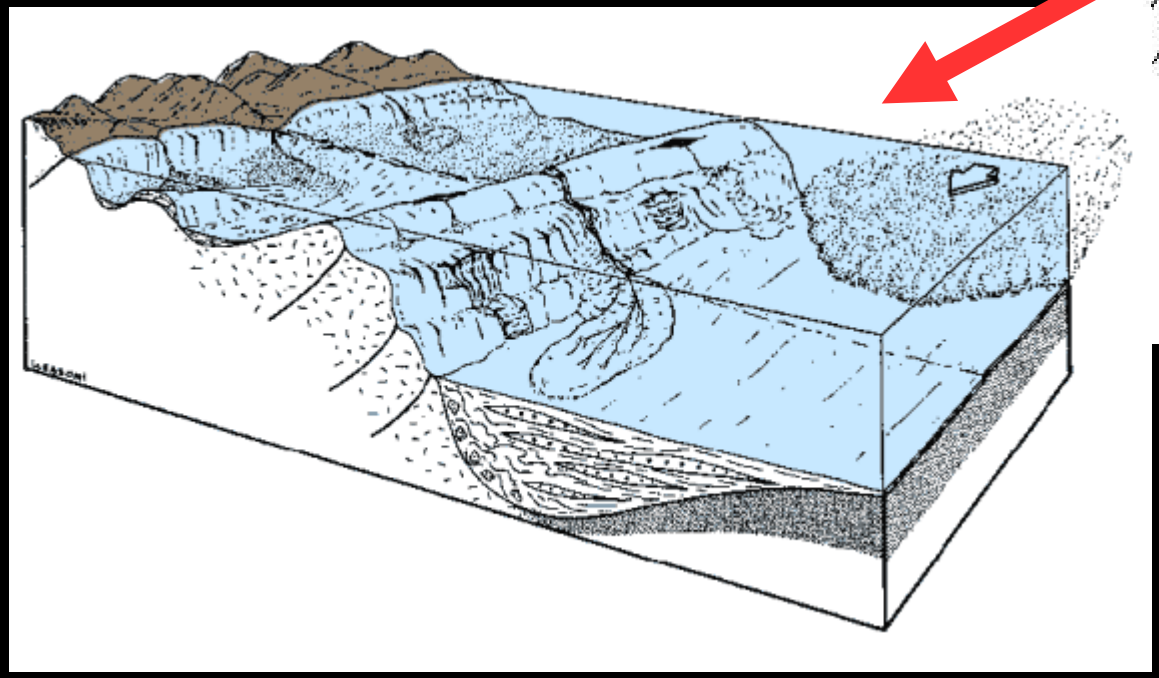
Sezione bilanciata delle Alpi Venete (Doglioni, 1990)


VALSUGANA LINE
BELLUNO L.
TEZZE L.
MANIAGO L.
BASSANO L.
M. GRAPPA ANTICLINE
SCHIO-VIC. L.
TRENTO
Belluno
Feltre
Piave
Brenta
Venetian Plain
0
10 km
25
Treviso
1
2
3
4
5

I Bacini molassici

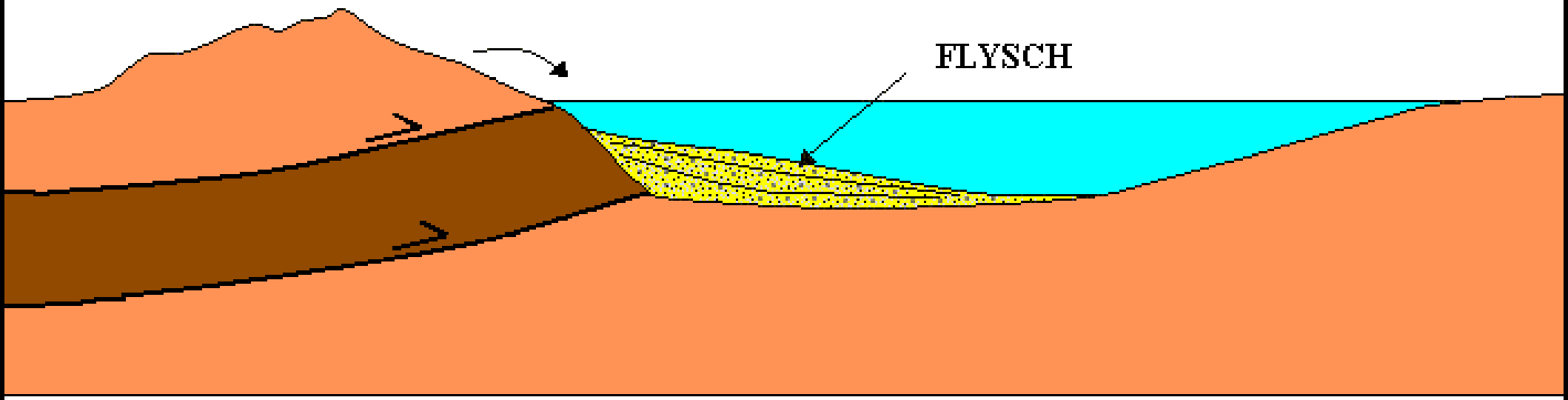




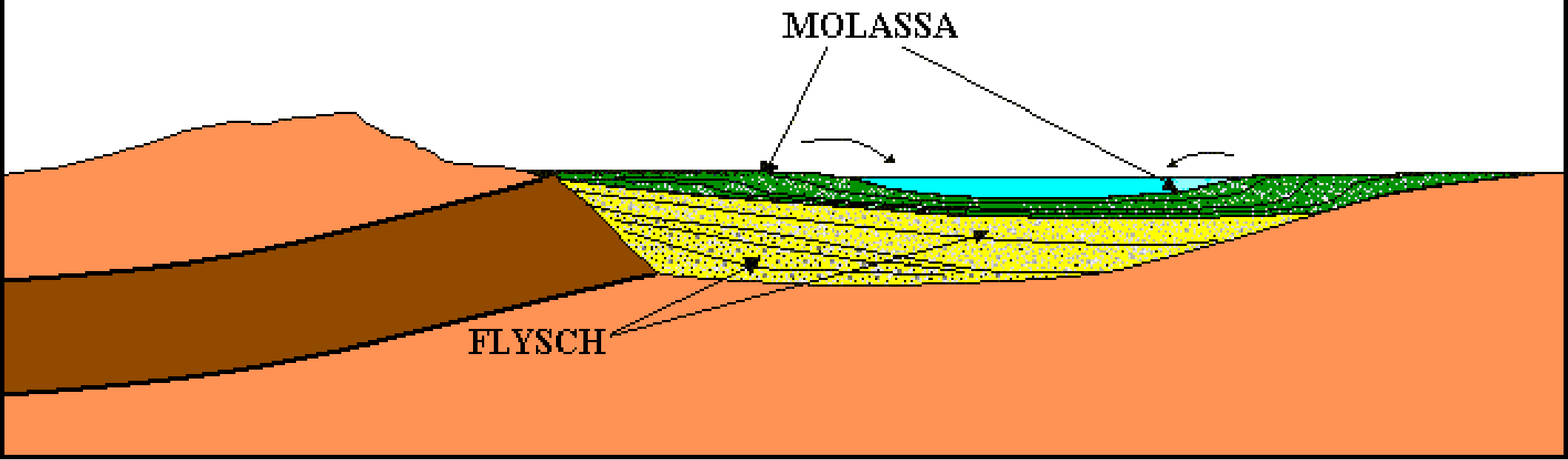


Il Bacino molassico Veneto-Friulano

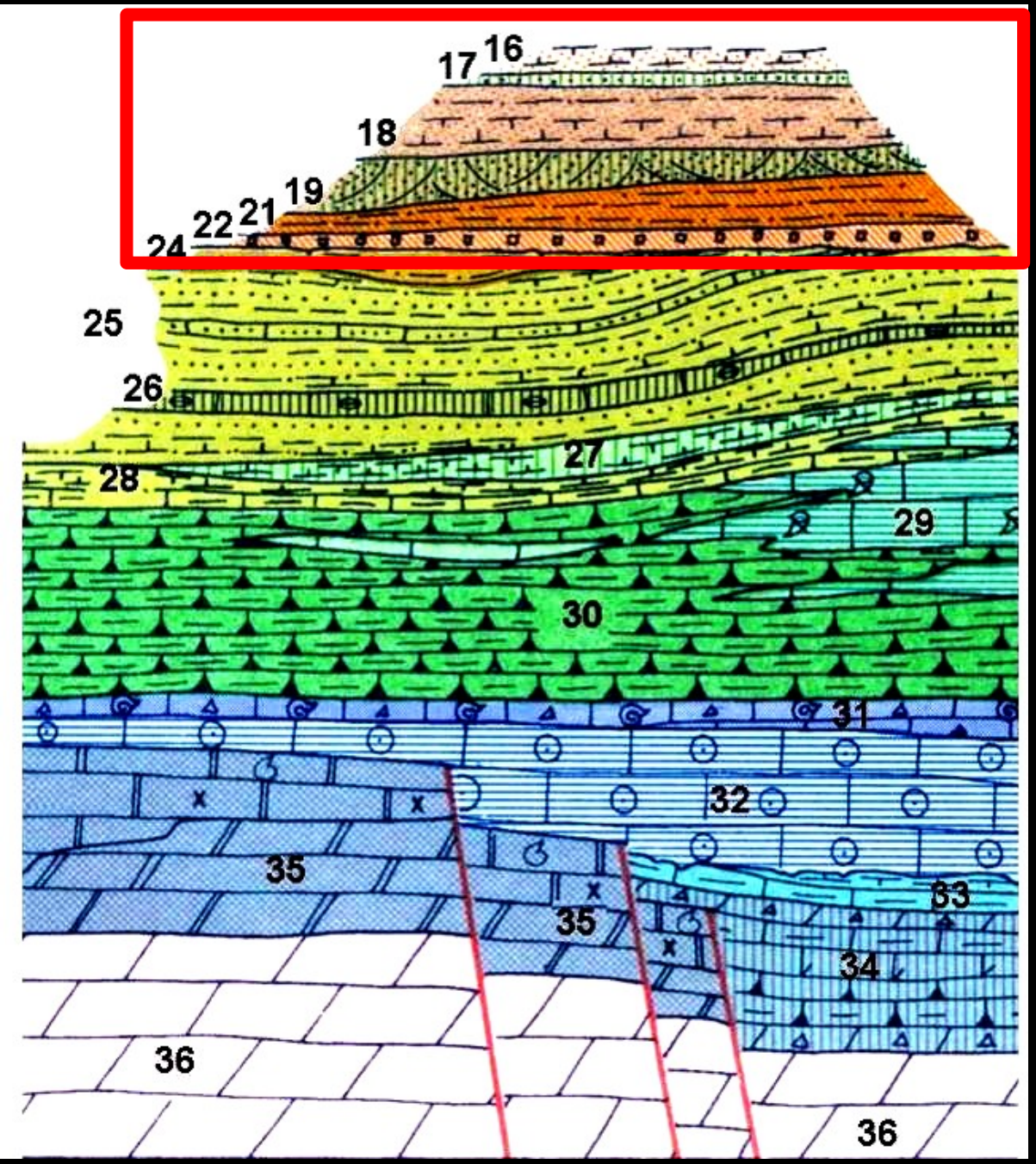
1. Bacino di avanfossa, fase orogenetica mesoalpina



2. Bacino di avanfossa, fase orogenetica neoalpina



Schema dei rapporti stratigrafici



16-Marna di Monfumo

17-Arenaria di San Gregorio

18-Marna di Bolago

19-Arenaria di Libano, Siltite dei Casoni, Arenaria di Orzes

21-Siltite di Bastia

22-Arenaria Glauconitica di Belluno

24-Siltite di Curzoi

25, 26-Flysch di Belluno

27-Marna della Vena d'Oro e Scaglia Cinerea

28-F. di Cugnan e Scaglia Rossa

29-Calcare del Fadalto

30-Biancone

31-Rosso Ammonitico e F. di Fonzaso

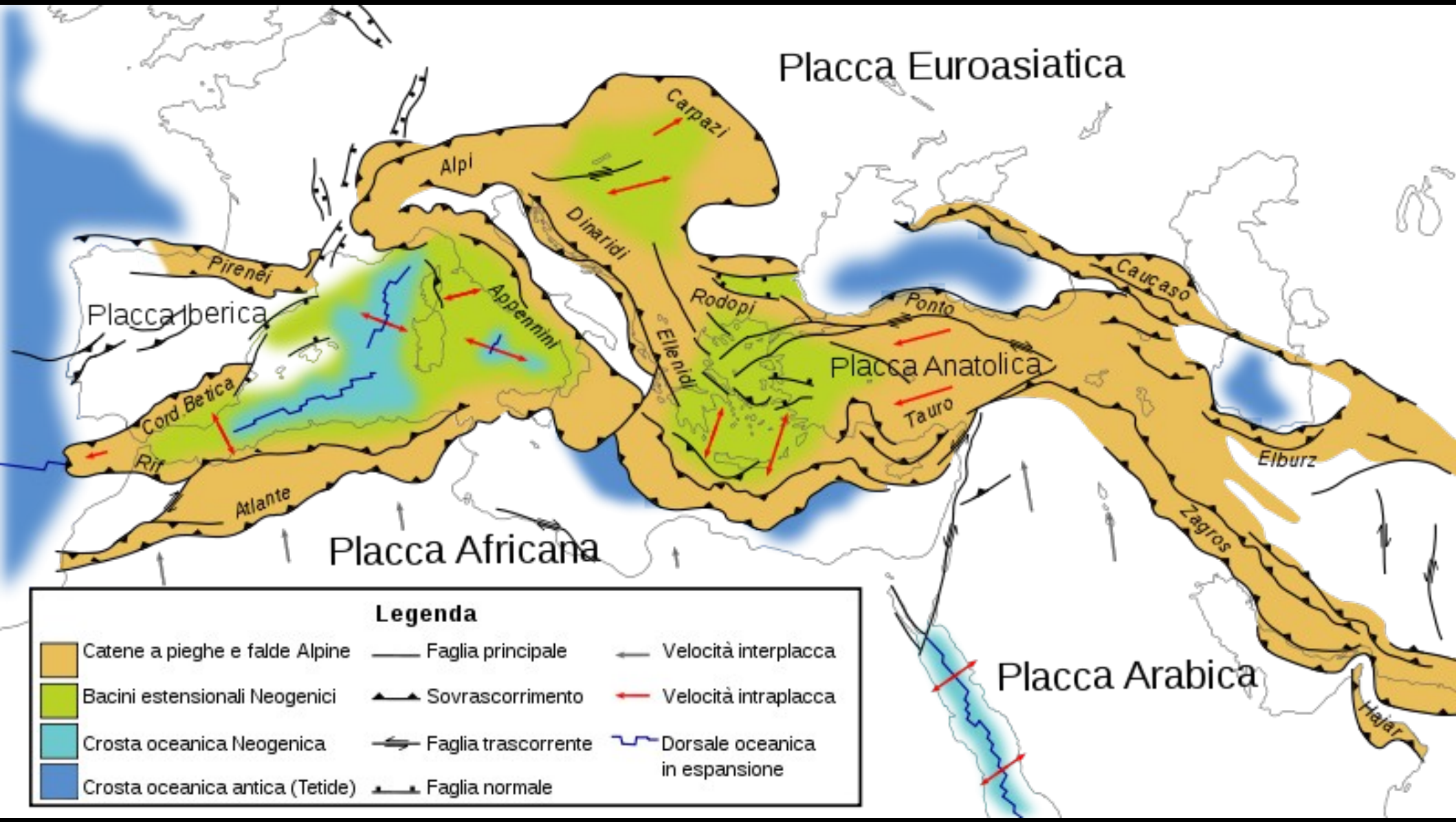
32-Calcare del Vajont

33-Formazione di Igne

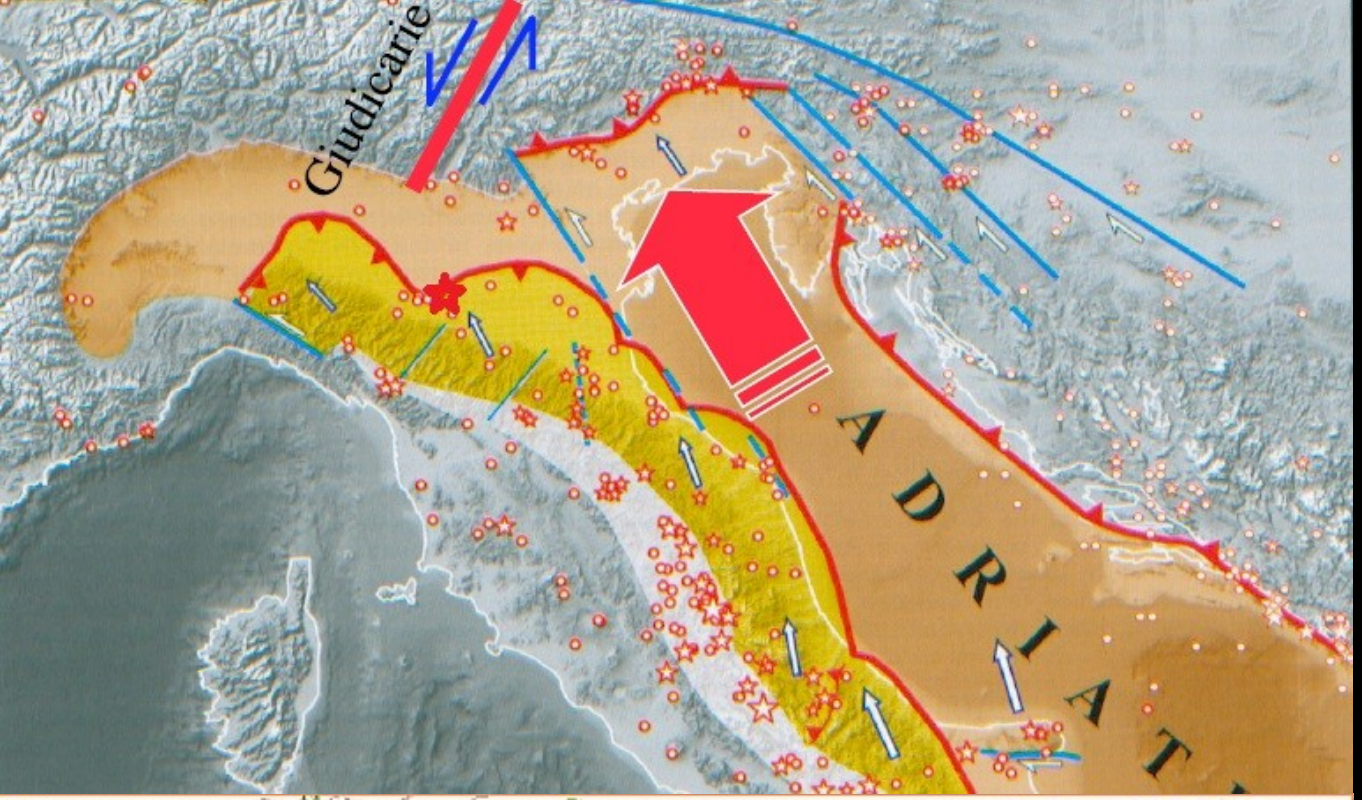
34-Formazione di Soverzene

35-Calcari Grigi

36-Dolomia Principale



Mappa tettonica della regione mediterranea



OGGI...

La convergenza continua, la catena cresce dal mm al cm all'anno, bilanciata dall'attività erosiva.

Lineamenti sismici in profondità mostrano come gli stress siano ancora presenti.

L'assenza di sismicità testimonia che la regione dolomitica è praticamente stabile.

L'orogenesi attualmente coinvolge e deforma la parte meridionale delle Alpi Venete.