



CAI Scuola



CAI VENETO

Geologia del Veneto

dalle rocce più antiche all'Orogenesi Alpina

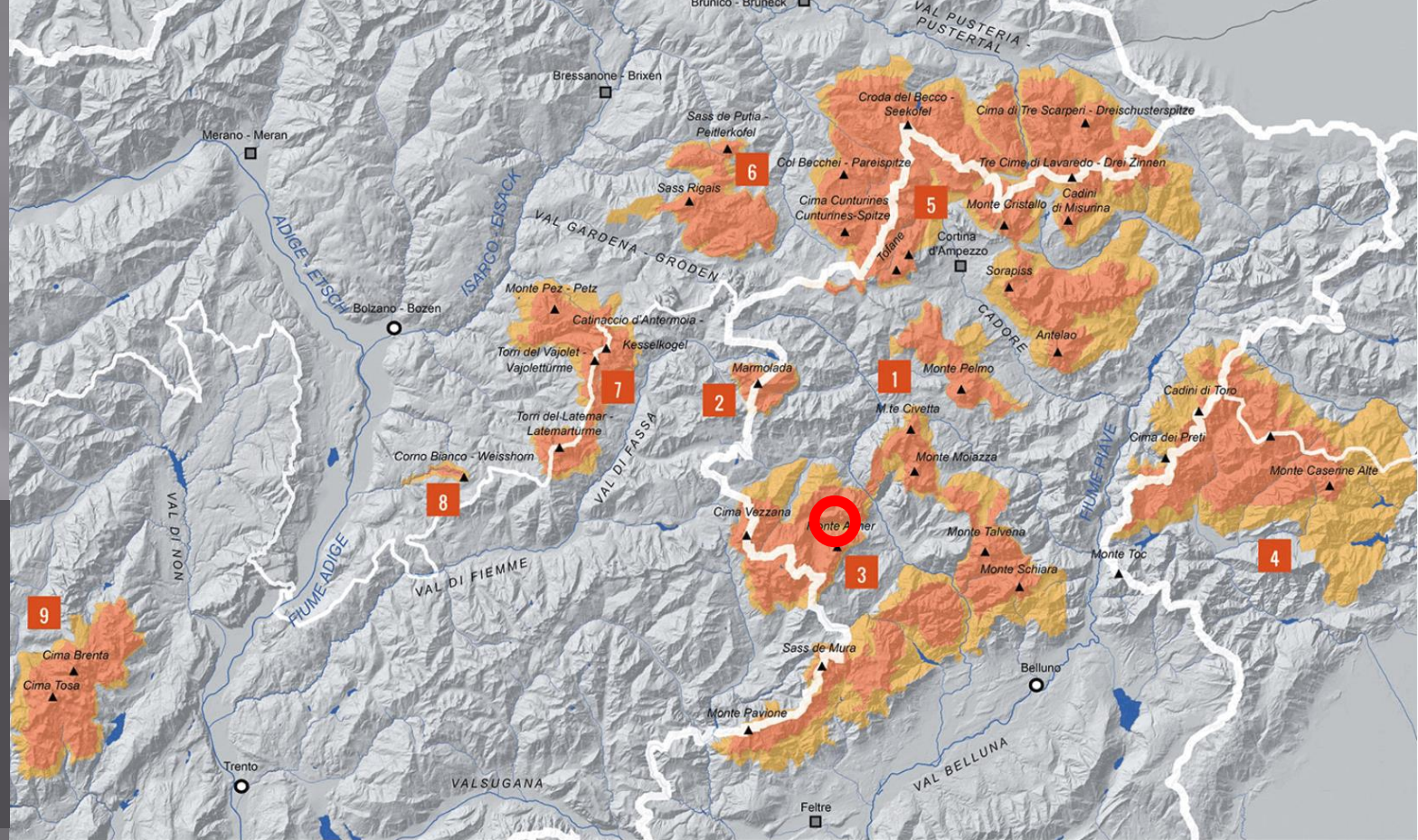
Istituto Istruzione Superiore «Fabio Besta» - TREVISO

12 aprile 2023

Relatore: Massimo Ghion (ONC)

26 giugno 2009 - Siviglia
il Comitato Esecutivo della Convenzione sul
patrimonio materiale dell'umanità
dell'UNESCO dichiara LE DOLOMITI

PATRIMONIO DELL'UMANITÀ



Sistema 1

Pelmo, Croda da Lago

Sistema 2

Marmolada

Sistema 3

**Pale di San Martino, San Lucano,
Dolomiti Bellunesi, Vette Feltrine**

Sistema 4

Dolomiti Friulane e d'Oltre Piave

Sistema 5

Dolomiti settentrionali

Sistema 6

Puez-Odle

Sistema 7

Sciliar-Catinaccio, Latemar

Sistema 8

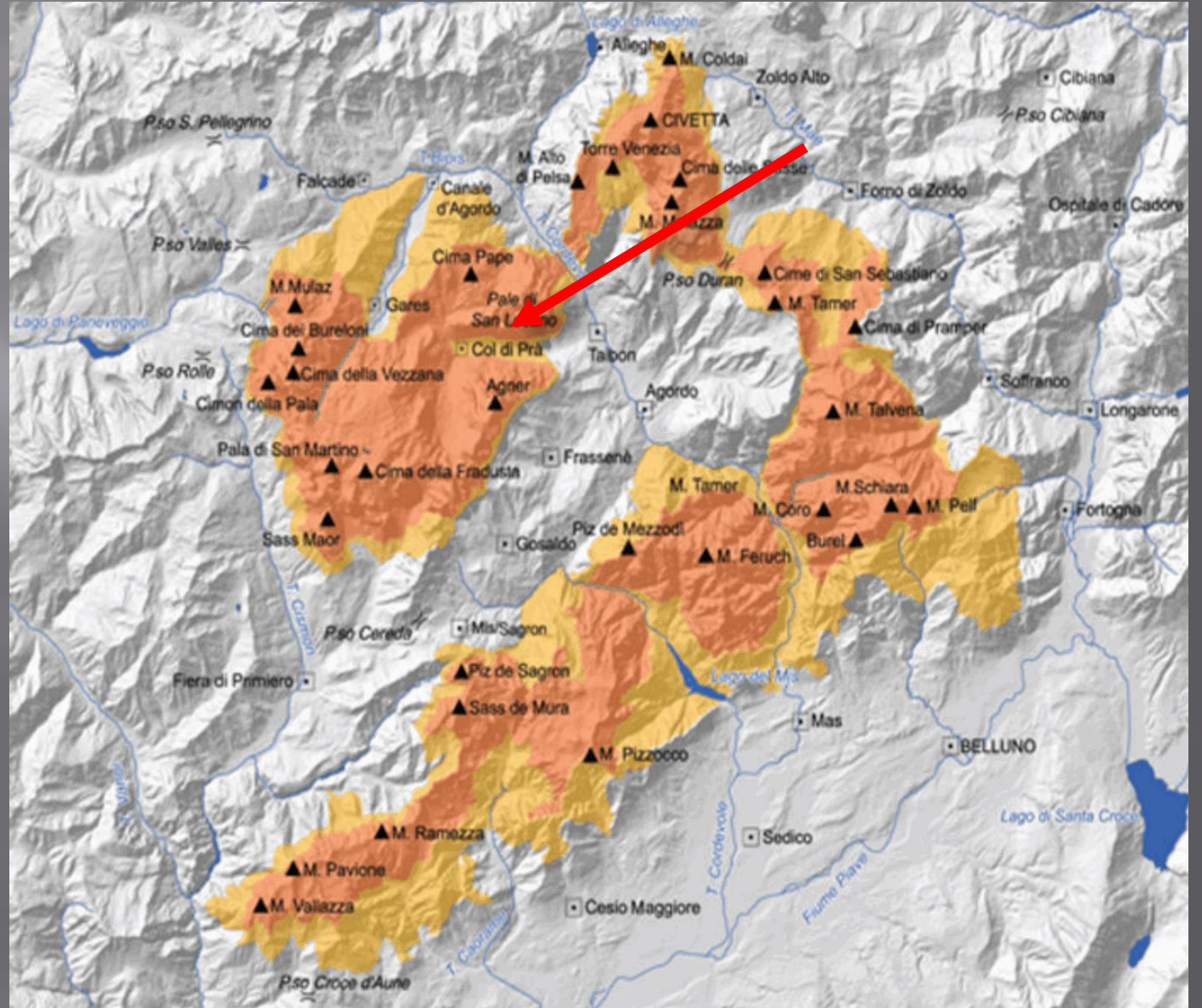
Bletterbach

Sistema 9

Dolomiti di Brenta

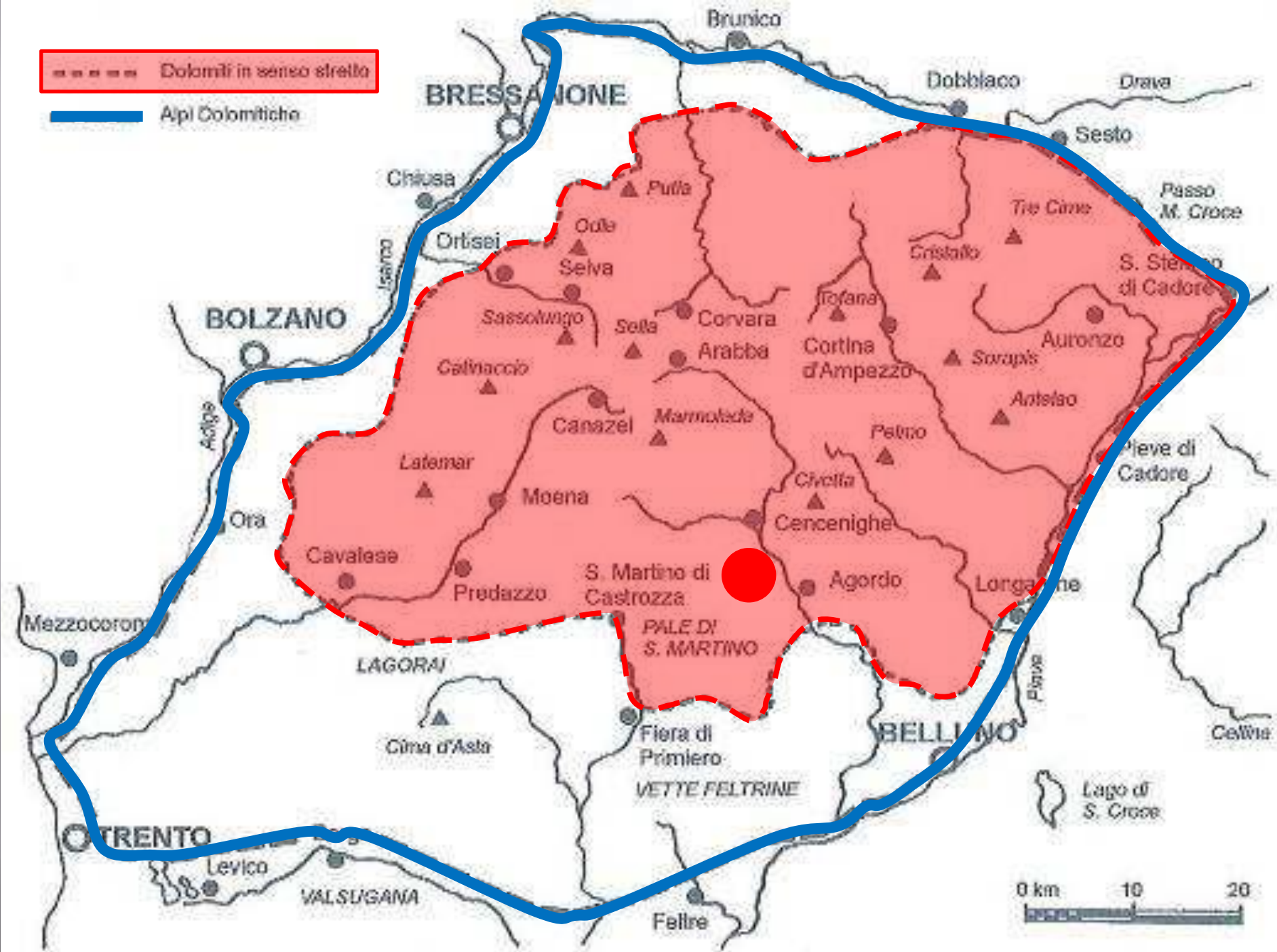
SISTEMA 3

Pale di San Martino, San Lucano,
Dolomiti Bellunesi, Vette Feltrine



----- Dolomiti in senso stretto

— Alpi Colomittiche

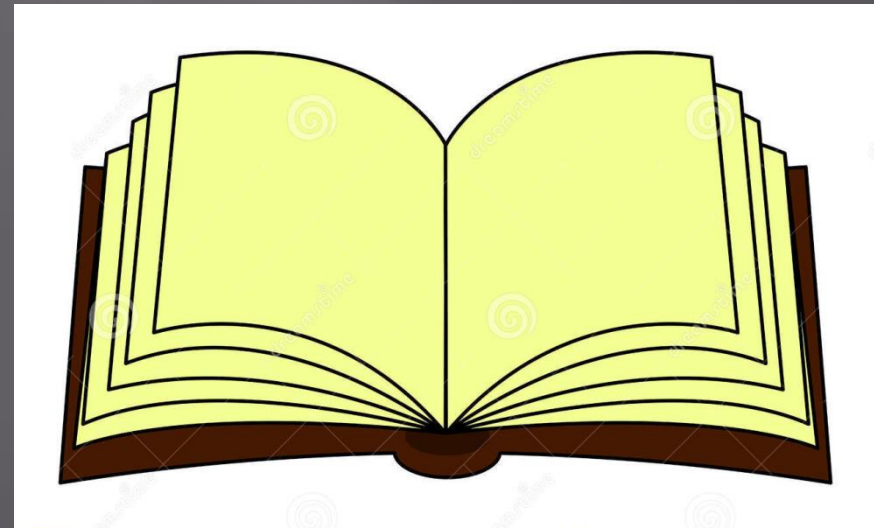


LA LETTURA GEOLOGICA DEL TERRITORIO

Cosa si "legge" nel territorio?

Nel leggere un TESTO esaminiamo

- ▣ le lettere
- ▣ le parole
- ▣ le frasi

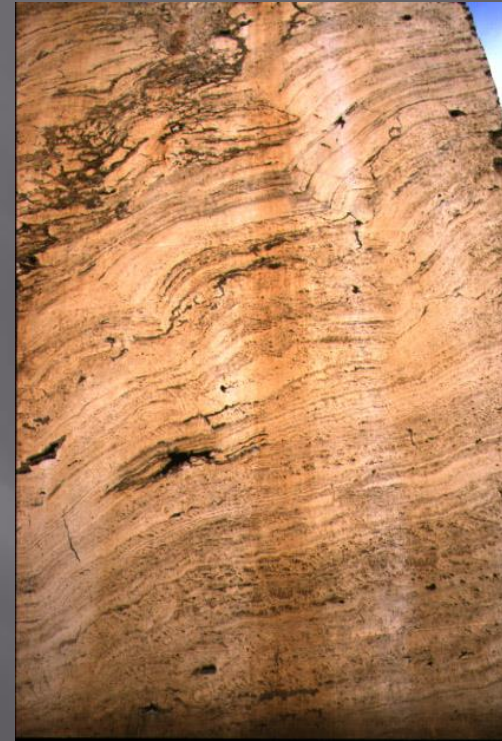


LA LETTURA GEOLOGICA DEL TERRITORIO

Nel "leggere" il territorio esaminiamo invece le rocce, per capire, come sono fatte, cosa contengono, come sono associate tra di loro ed i processi che le hanno interessate.

Se durante la lettura di un testo incontriamo una parola di cui non conosciamo il significato, ricorriamo al vocabolario, o ad un esperto.

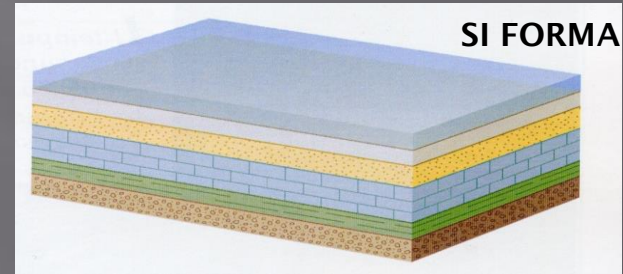
Tutte le ROCCE e le FORME DEL PAESAGGIO hanno una storia da raccontare, basta imparare a "leggerle"



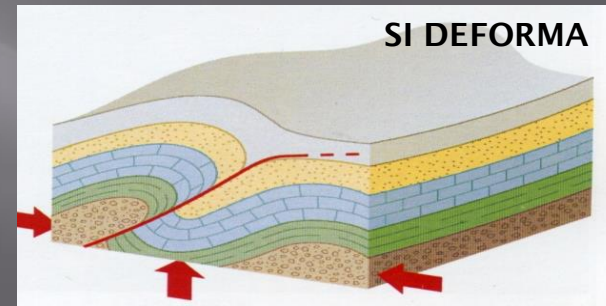


COSA VEDREMO?

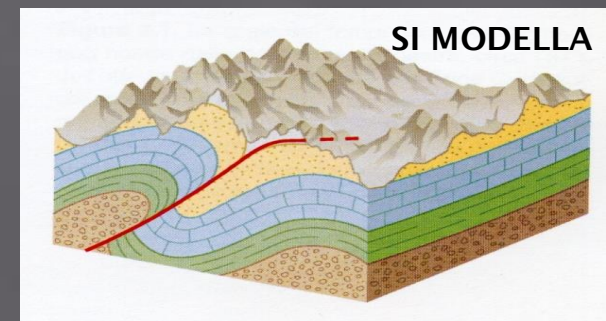
▣ LITOGENESI

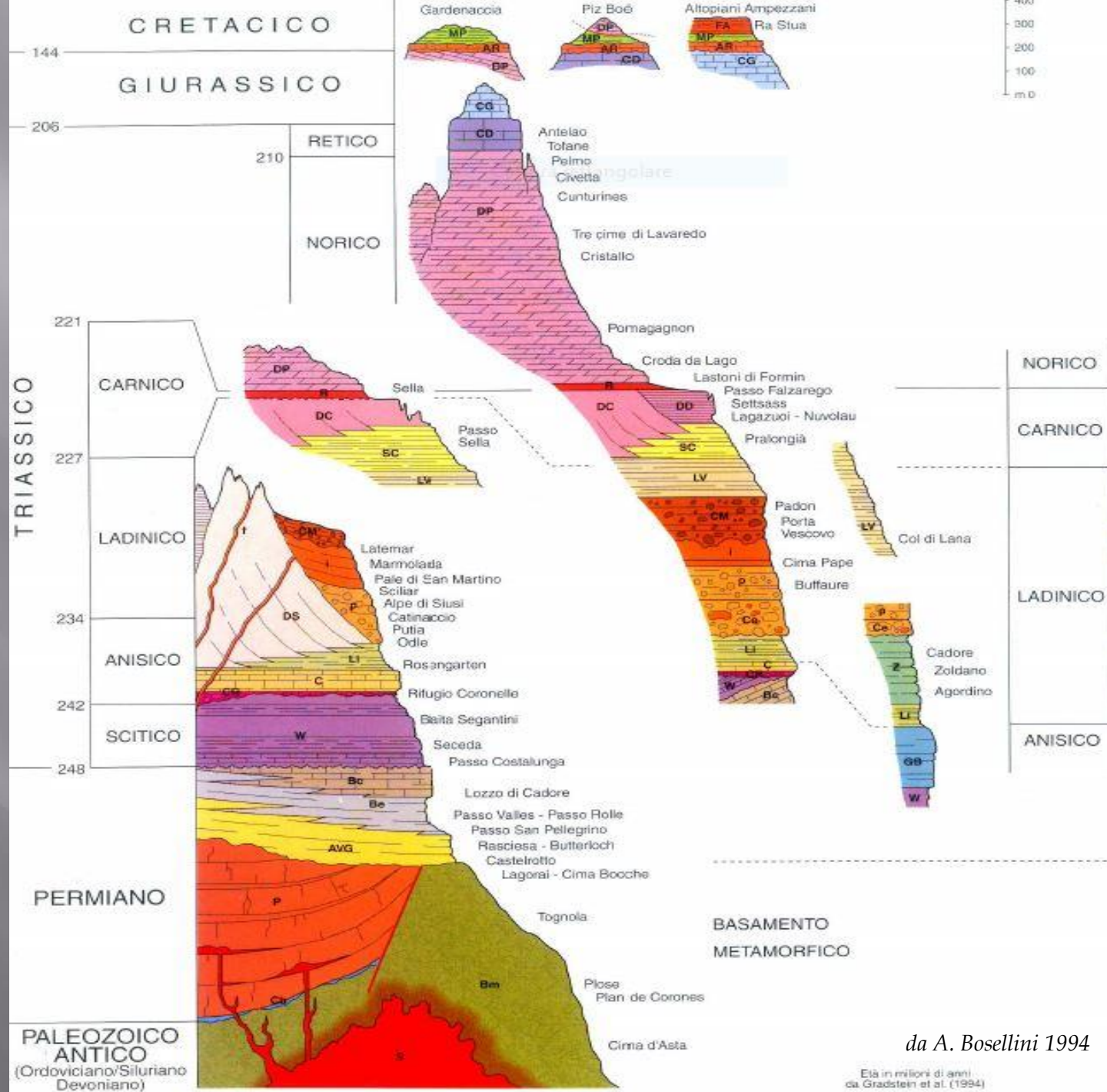


▣ OROGENESI



▣ GEOMORFOGENESI





da A. Bosellini 1994

Eta in milioni di anni
da Gradstein et al. (1994)

Ora in sintesi sappiamo che:

| | Unità litostratigrafiche | Spessore (m) | Esempio |
|--|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| <p>Le Successioni litostratigrafiche vengono suddivise in pacchi o gruppi di strati omogenei dal punto di vista litologico e di spessore via via maggiore</p> | SUPERGRUPPO | 2.000 - 3.000 | - |
| | GRUPPO | 500 - 1.000 | - |
| | FORMAZIONE | 50 - 500 | Formazione di Werfen |
| | MEMBRO | 10 - 50 | Membro di Siusi |
| | STRATO - ORIZZONTE | 1 - 10 | Orizzonte di Andraz |
| | Unità cronostatigrafiche | Durata (milioni di anni) | Esempio |
| <p>Il Tempo geologico viene suddiviso in intervalli di tempo via via più grandi</p> | EONE | 500 - 1.000 | Fanerozoico |
| | ERA | 200 - 300 | Mesozoico |
| | PERIODO | 30 - 50 | Triassico |
| | EPOCA | 5 - 10 | Ladinico |
| | ETA' | 1 - 3 | Fassaniano |



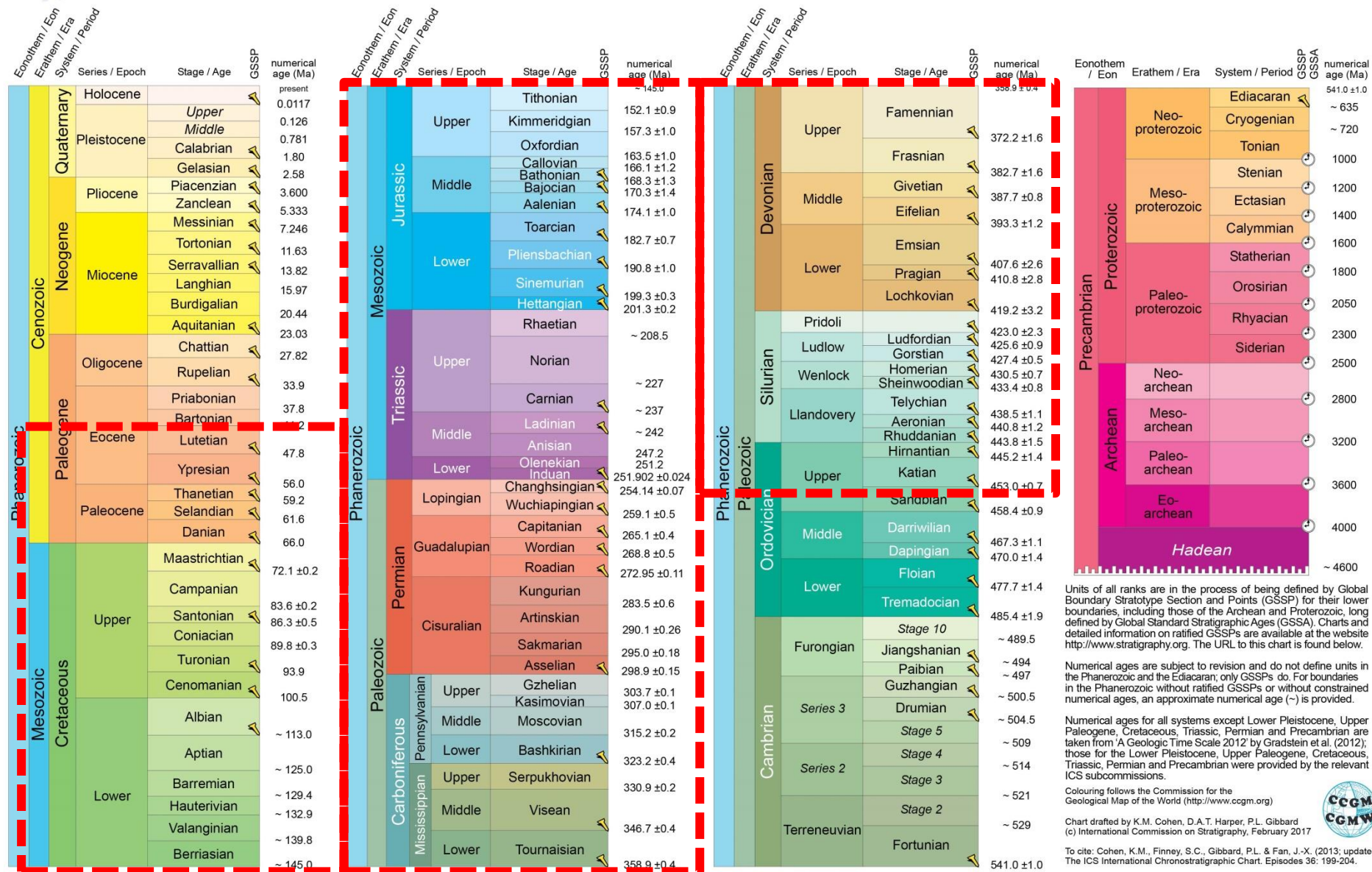
IUGS

INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2017/02



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL to this chart is found below.

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (~) is provided.

Numerical ages for all systems except Lower Pleistocene, Upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012); those for the Lower Pleistocene, Upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian were provided by the relevant ICS subcommissions.

Colouring follows the Commission for the Geological Map of the World (<http://www.cgmw.org>)



Chart drafted by K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard (c) International Commission on Stratigraphy, February 2017

To cite: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; updated) The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.

URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2017-02.pdf>

Analisi sulle successioni
litostratigrafiche che
incontreremo nell'uscita

... occorre fare un salto nel
passato, ora analizziamo

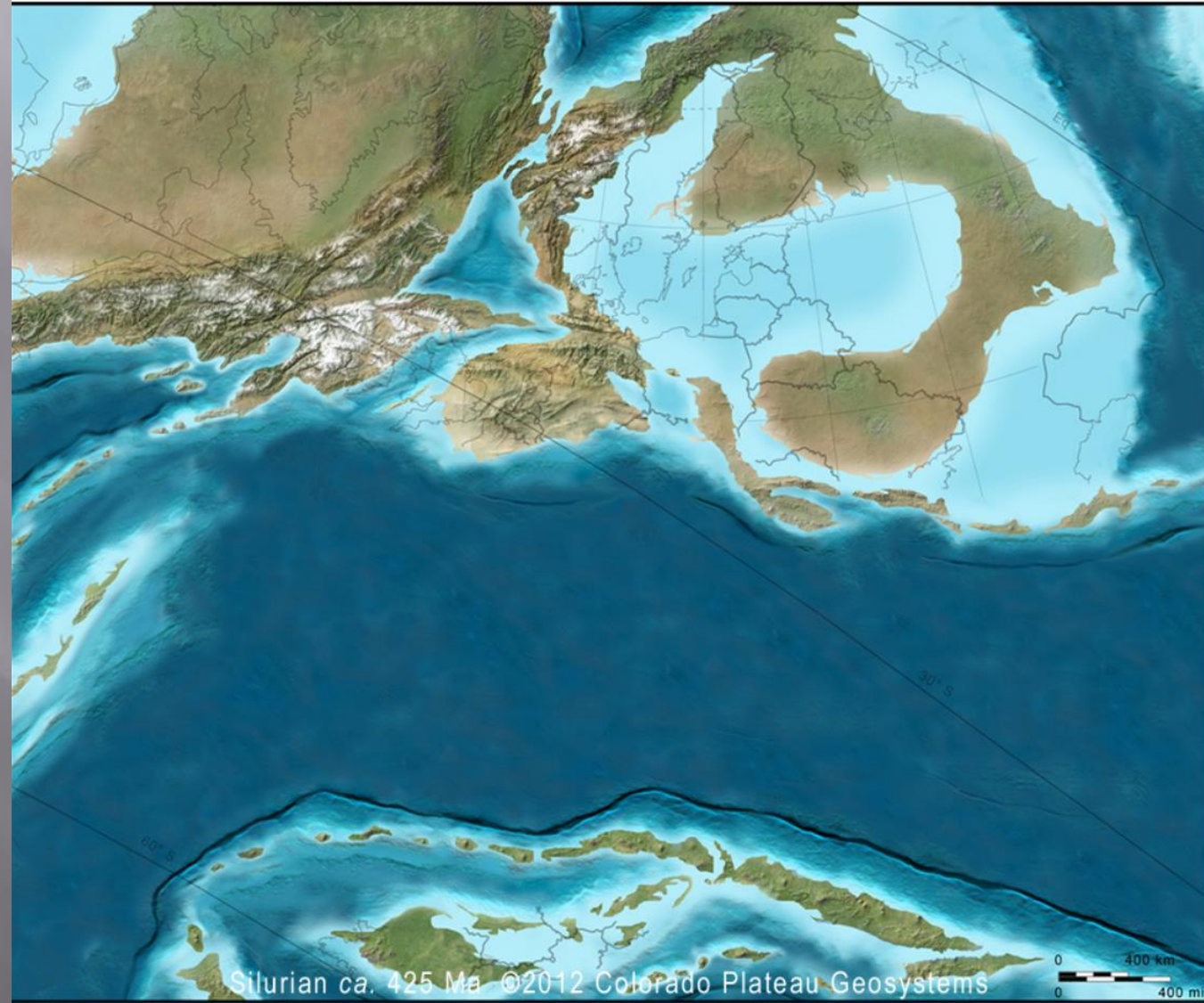
«IL SI FORMA»



OGGI



ORDOVICIANO - SILURIANO da 480 ÷ 420 Ma

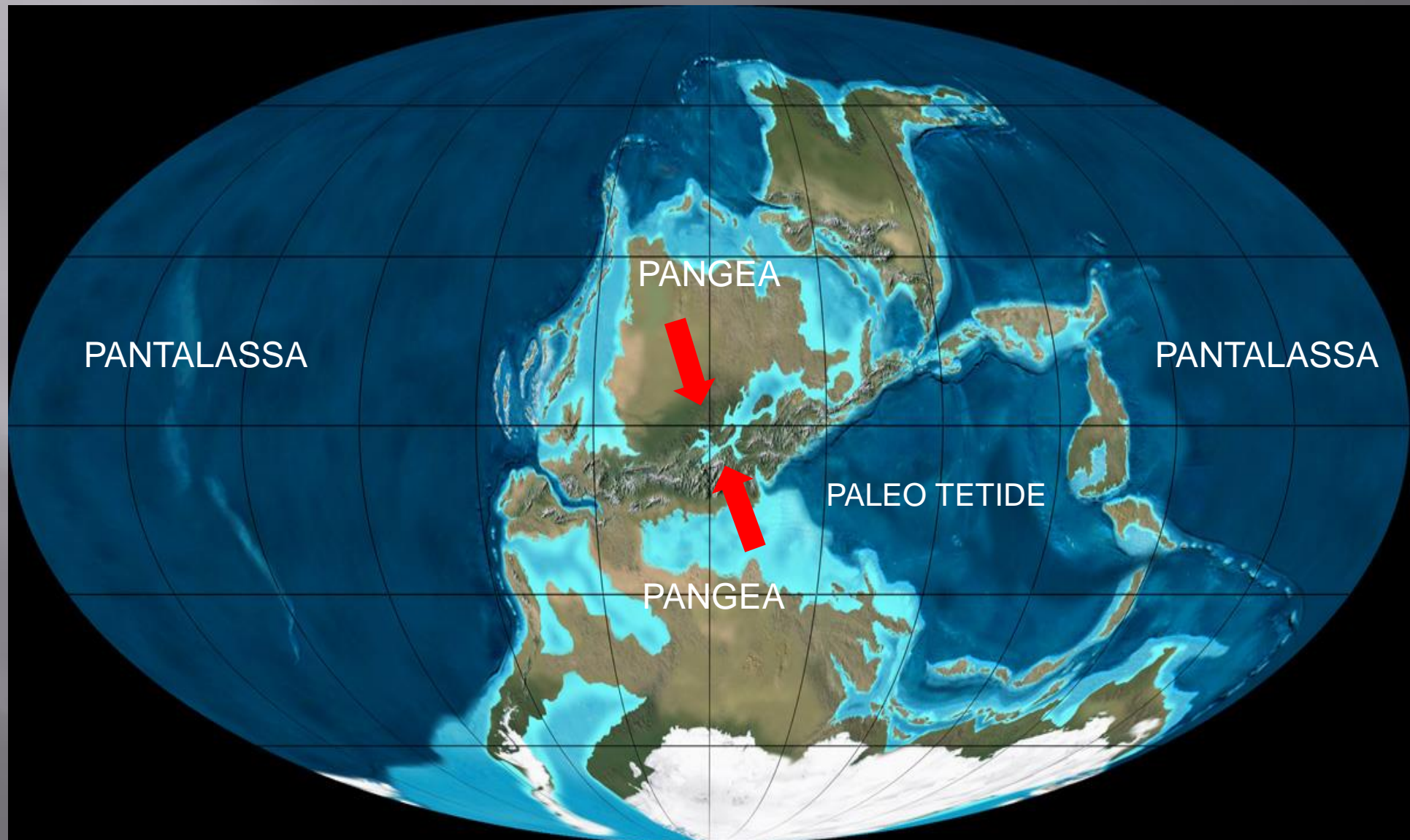


DEVONIANO - CARBONIFERO da 420 ÷ 300 Ma

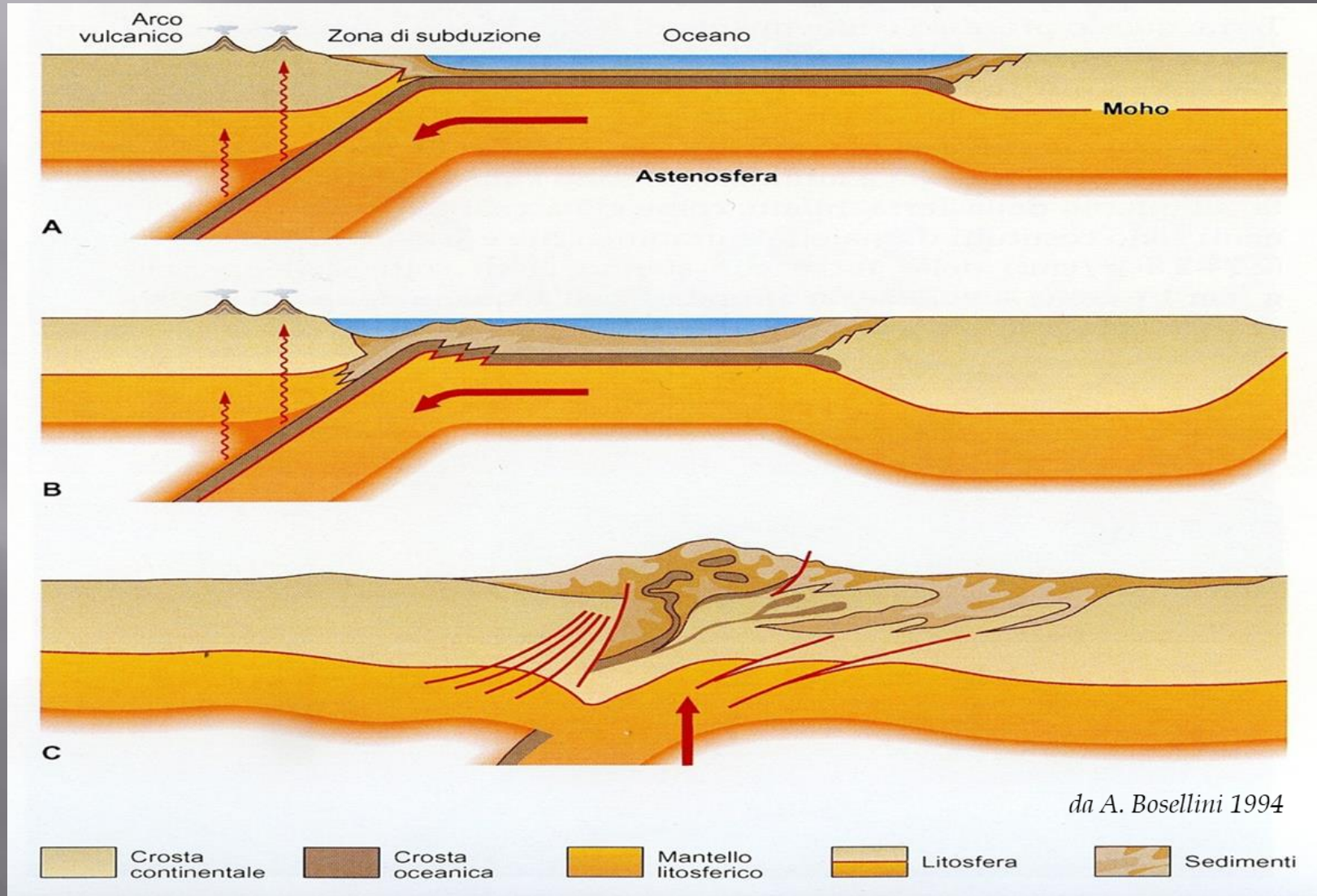


CARBONIFERO

la Terra circa 350÷300 MA



come si formano le montagne



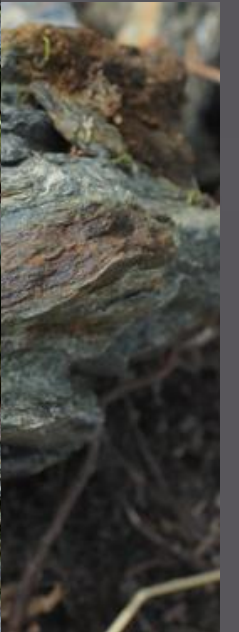
OROGENESI ERCINICA

350 ÷ 250 MA

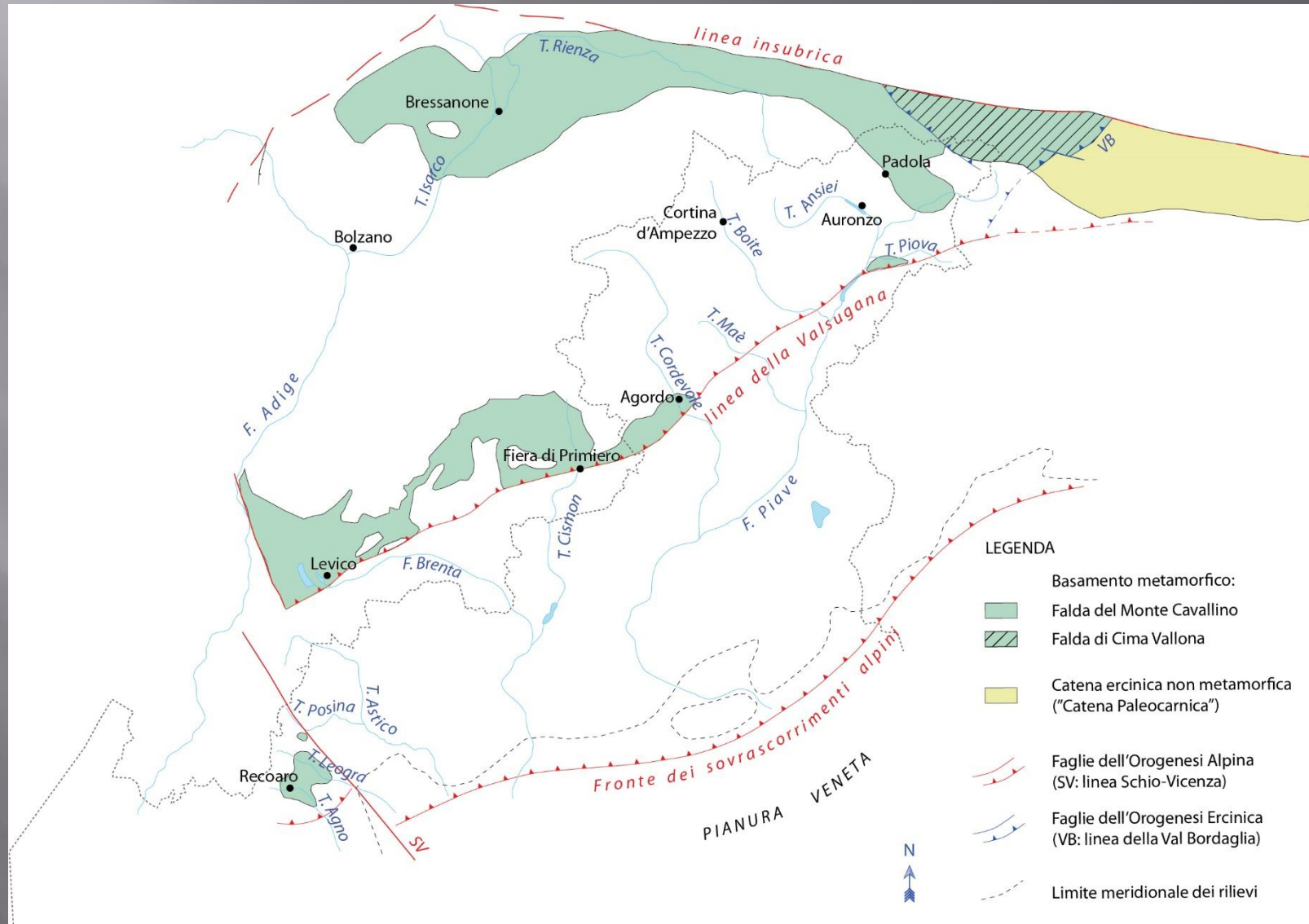
- ▣ **Appalachi**
- ▣ **Sud del Portogallo**
- ▣ **Galizia**
- ▣ **Paleoalpi (*Catena Paleocarnica*)**
- ▣ **Vosgi**
- ▣ **Foresta Nera**
- ▣ **Urali**
- ▣ **Mongolia**
- ▣ **Birmania**
- ▣ **Cina**
- ▣ **Gran Catena Divisoria australiana**

BASAMENTO METAMORFICO SUDALPINO

le rocce più antiche

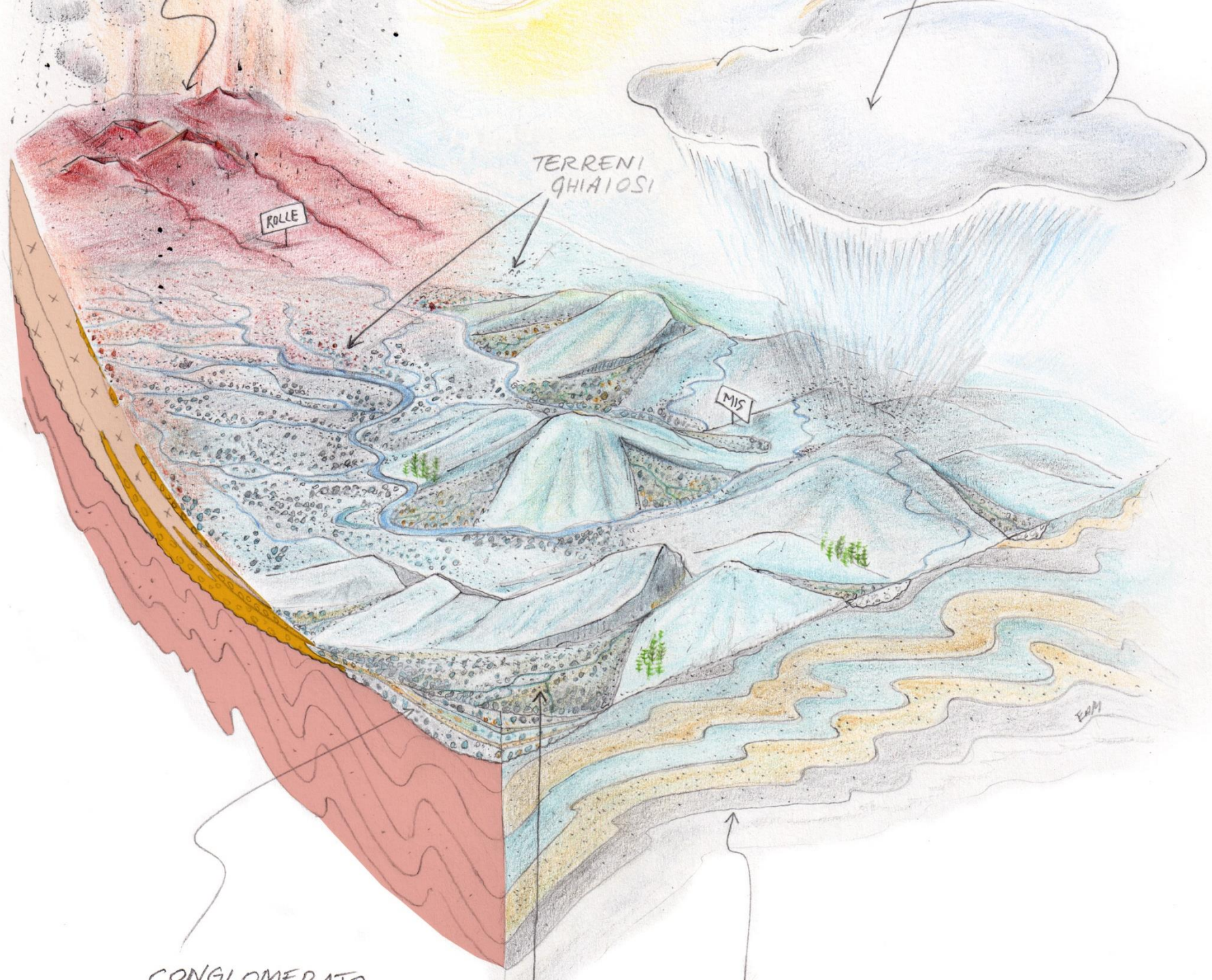


Dove appaiono le rocce del Basamento Metamorfico



Smantellamento della catena Ercinica – 290÷285 Ma





ROLLE

TERRENI
GHIAIOSI

MIS

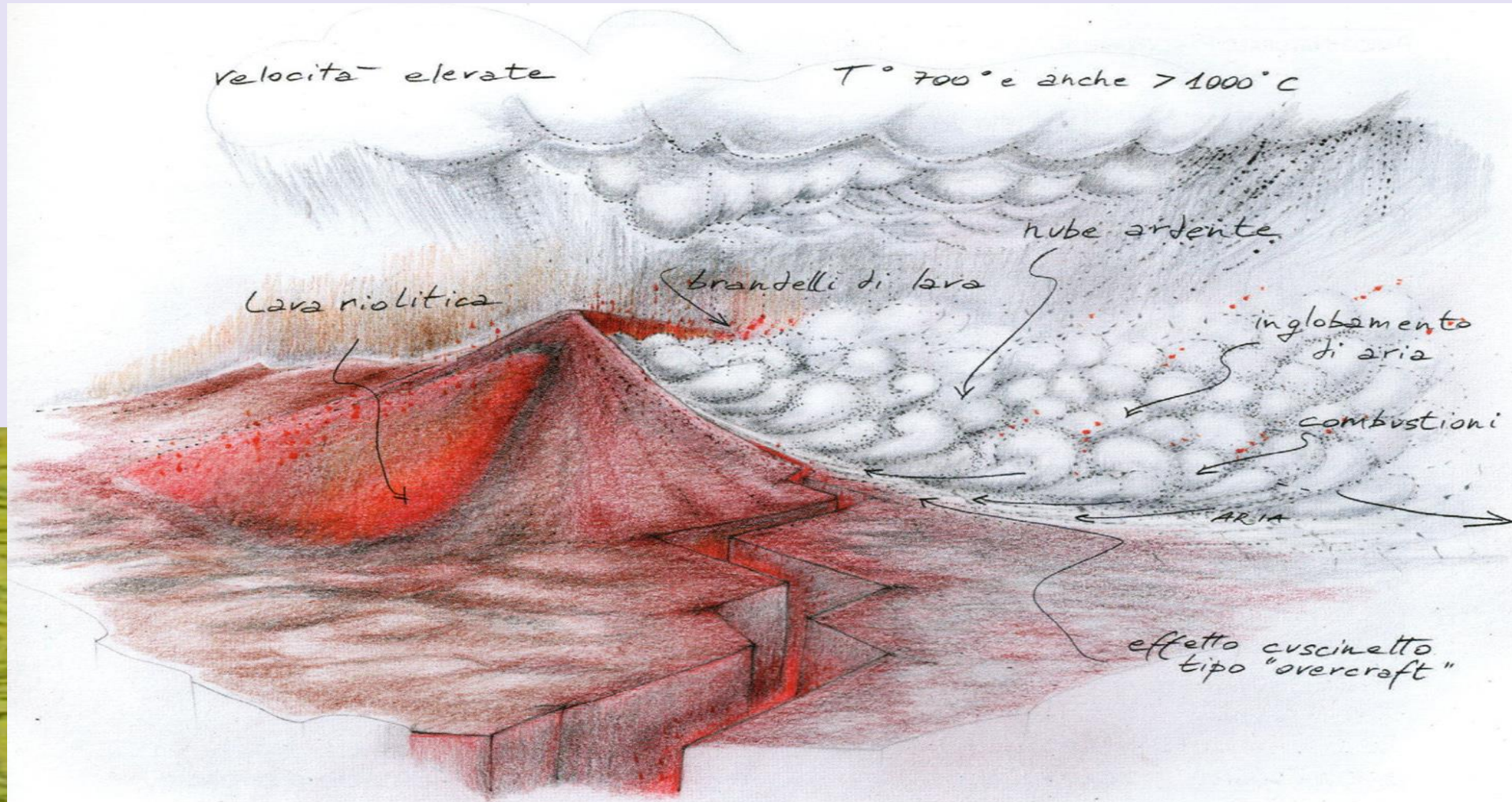
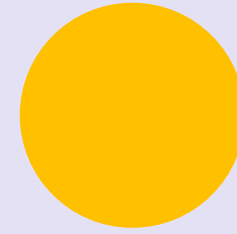
CONGLOMERATO

RAM

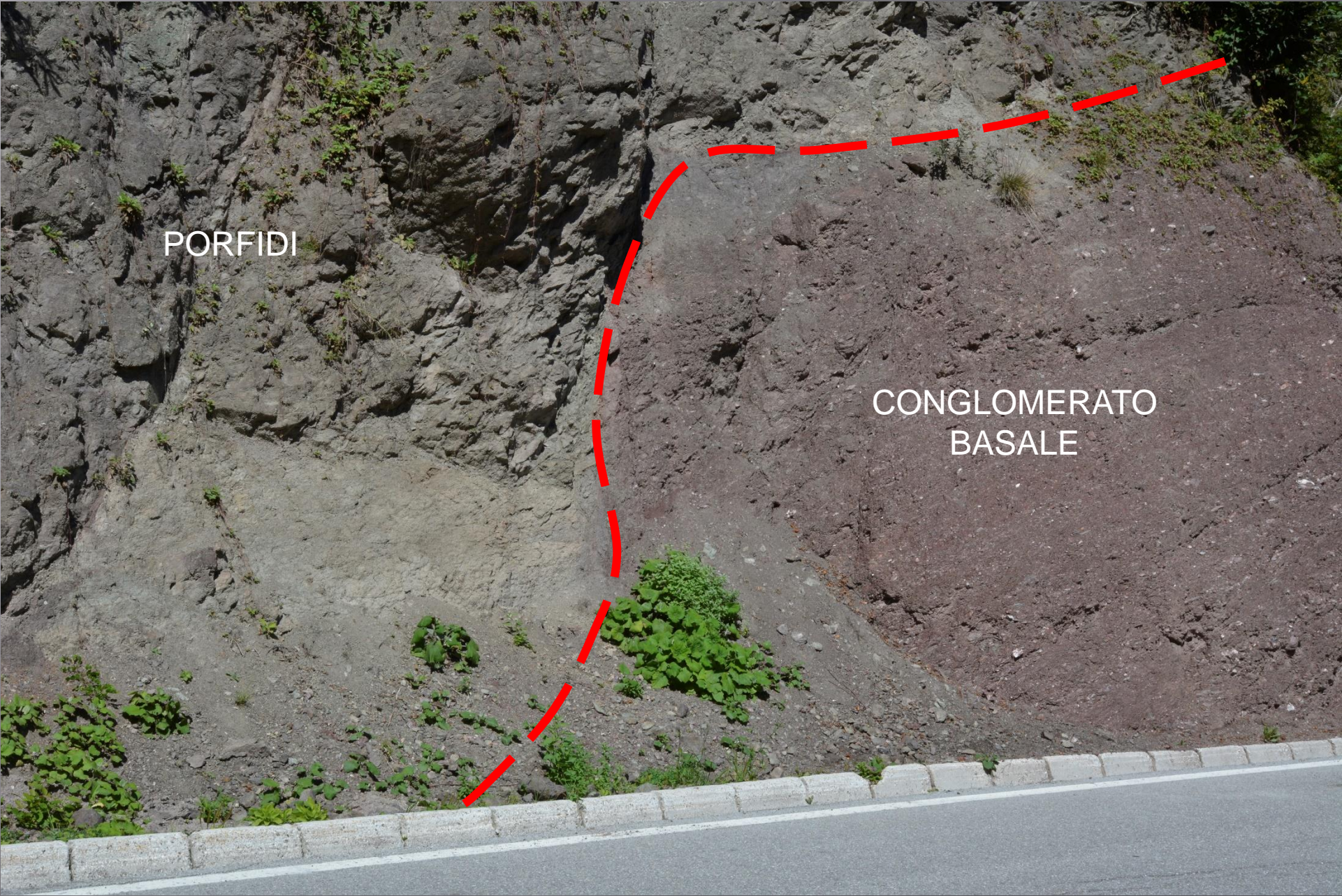
Primo sedimento! CONGLOMERATO BASALE



Attività vulcanica
effusiva/esplosiva
durata per circa 10÷15
Ma (289÷274 Ma)



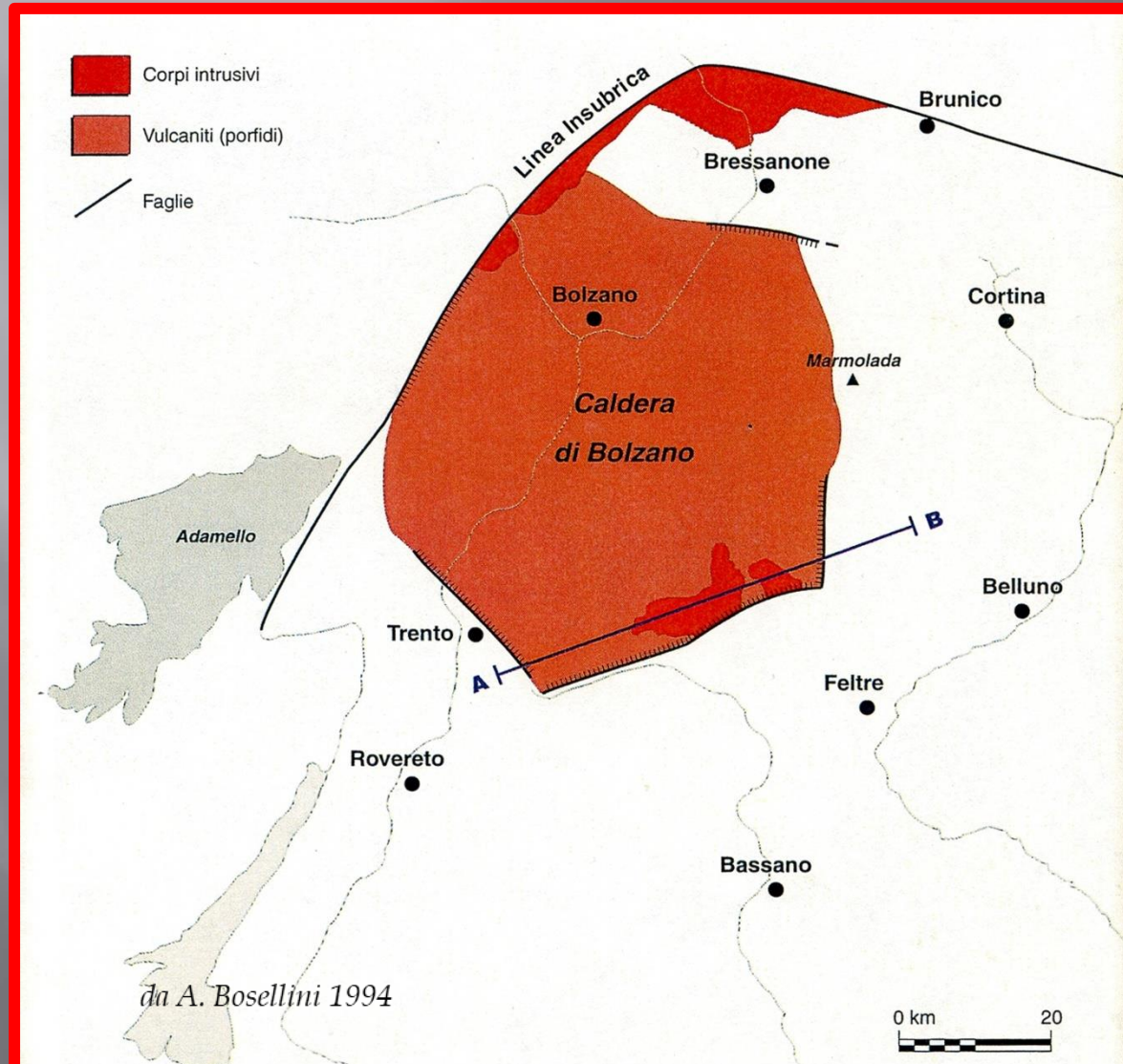




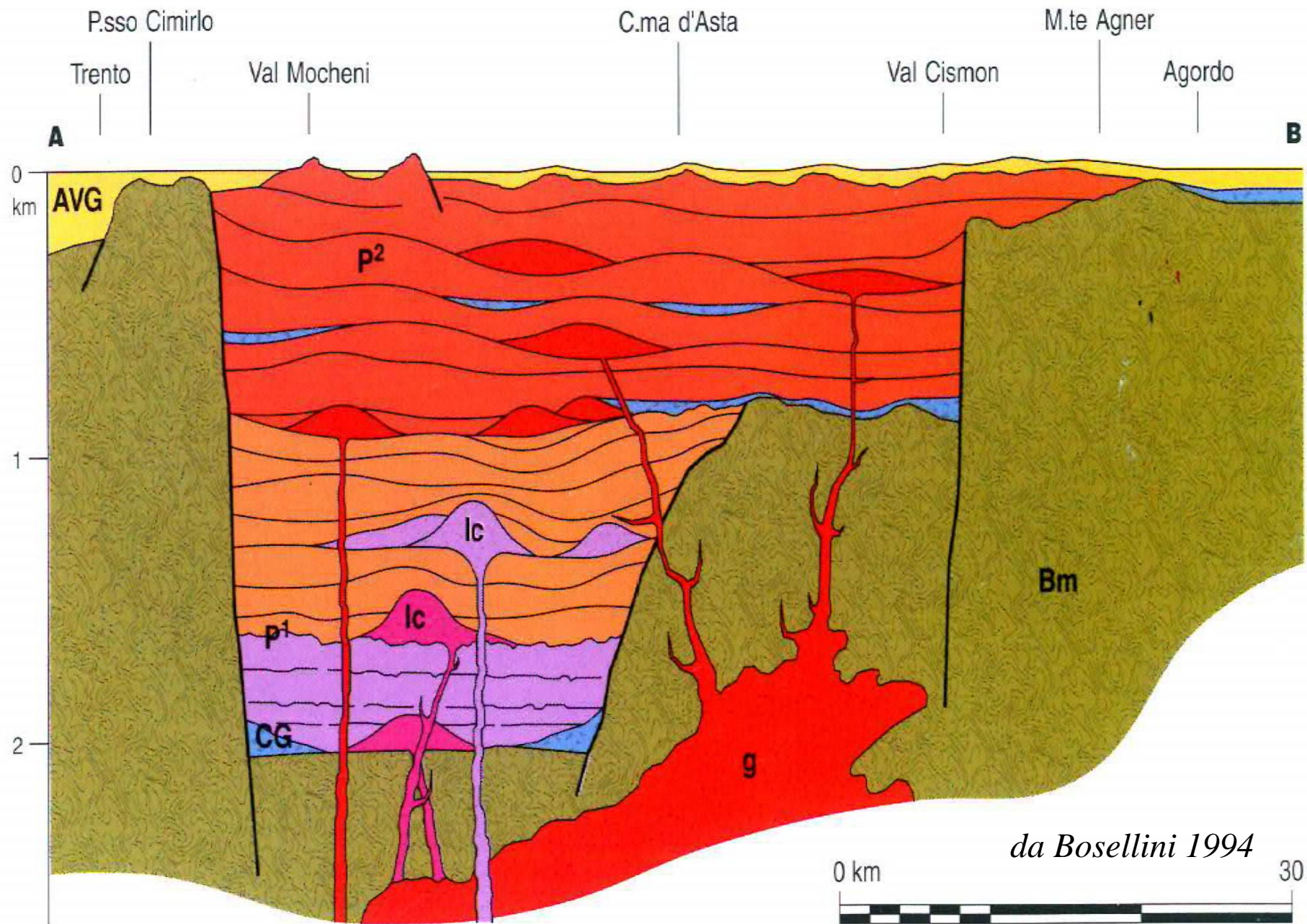
PORFIDI

CONGLOMERATO
BASALE

Gruppo Vulcanico Atesino



- 2 km di spessore
- 2.000 km² di superficie
- Rocce dure, poco erodibili
- Blocco rigido e leggero
- Meno soggetto a sprofondamento

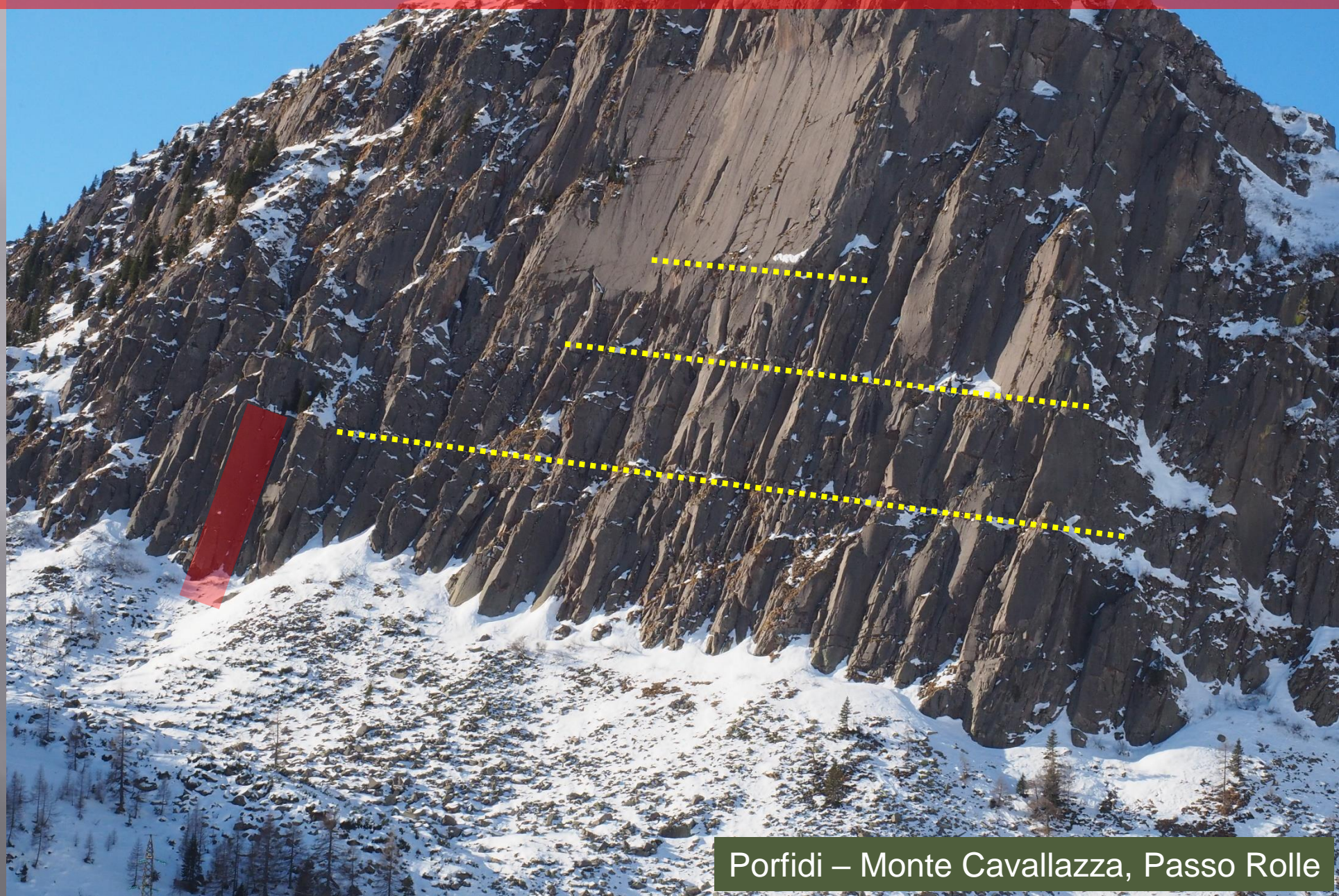


oggi
CATENA DEI LAGORAI



Gruppo montuoso del Colbricon

I PORFIDI



Porfidi – Monte Cavallazza, Passo Rolle



Col Quaternà



Ipotesi sugli ambienti deposizionali seguenti la smatellamento dei porfidi





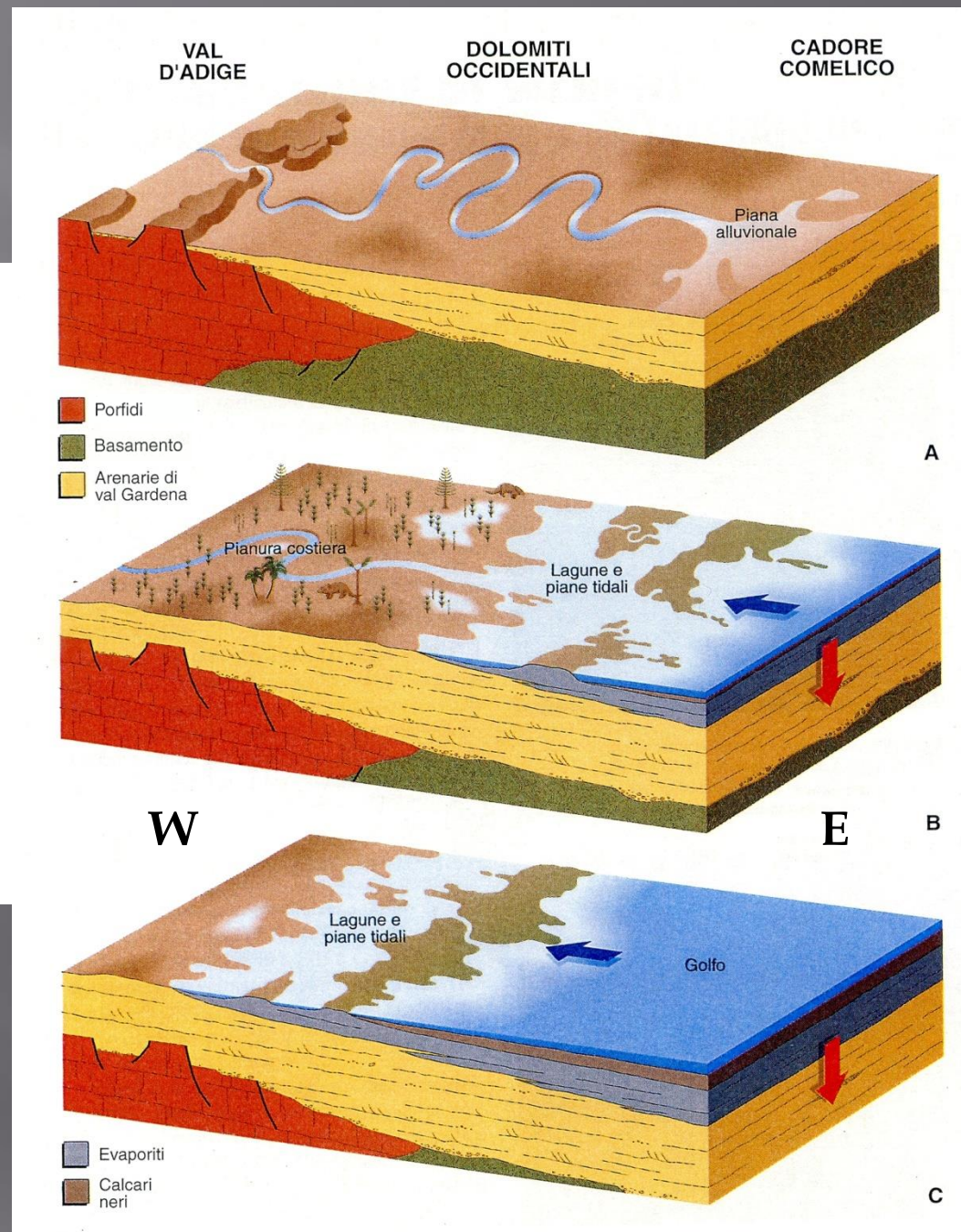
ARENARIE DI VAL GARDENA



Arenarie di Val Gardena

UN OCCHIO ALL'ETÀ

| | | | |
|----------|-------------|-----------------|---------------|
| Triassic | Upper | Norian | ~ 227 |
| | | Carnian | ~ 237 |
| | Middle | Ladinian | ~ 242 |
| | | Anisian | 247.2 |
| | Lower | Olenekian | 251.2 |
| Induan | | 251.902 ± 0.024 | |
| Permian | Lopingian | Changhsingian | 254.14 ± 0.07 |
| | | Wuchiapingian | 259.1 ± 0.5 |
| | Guadalupian | Capitanian | 265.1 ± 0.4 |
| | | Wordian | 268.8 ± 0.5 |
| | | Roadian | 272.95 ± 0.11 |
| | Artinskian | Kungurian | 283.5 ± 0.6 |



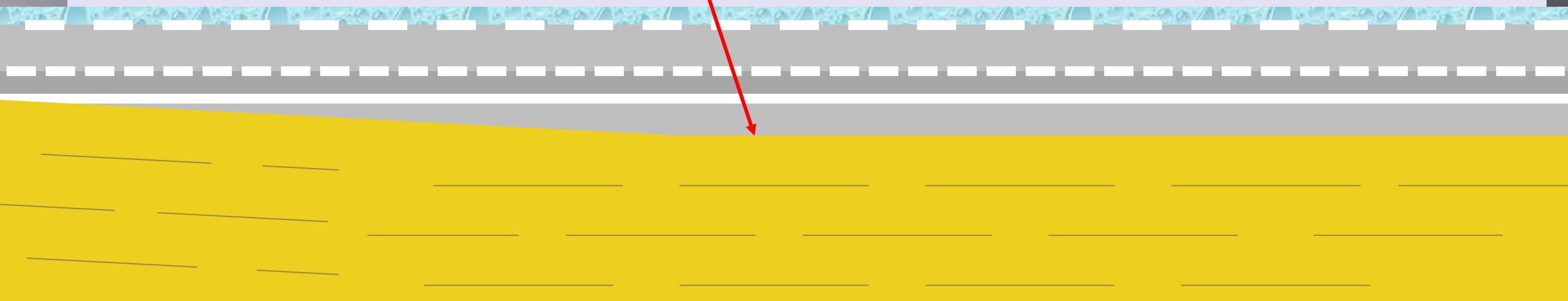
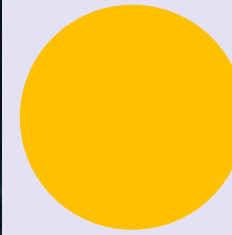
Ipotesi sugli ambienti deposizionali

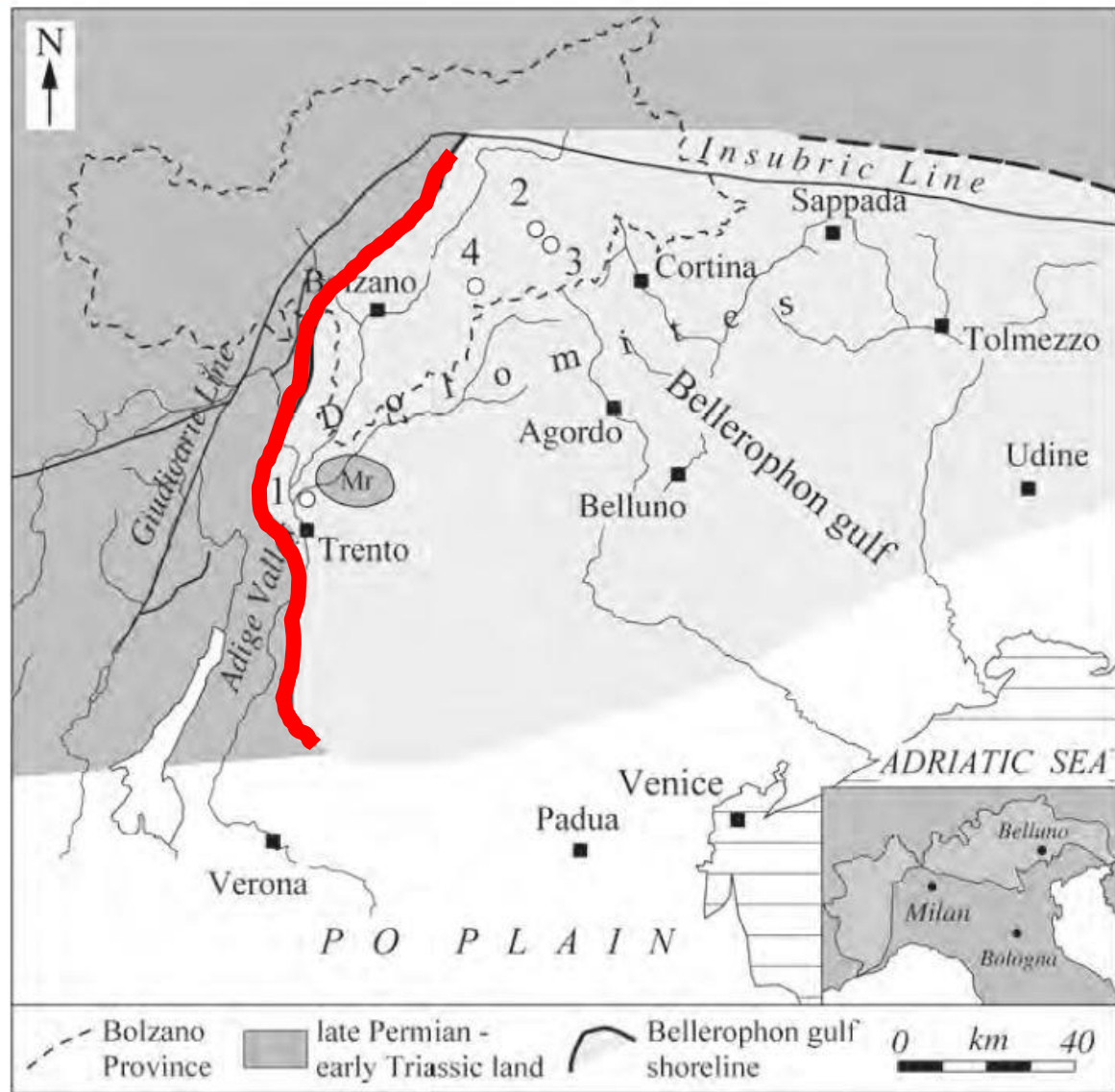


Formazione a BELLEROPHON



Passo Valles





252 Ma – fine era Primaria (Paleozoico),
inizio era Secondaria (Mesozoico)



**ESTINZIONE DI
MASSA**

Formazione di WERFEN

(252 ÷ 247 Ma)

- ▣ **Bassi fondali qua e là emergenti**
- ▣ **Cicli sedimentari : trasgressione e regressione da Est**
- ▣ **Depositi multicolori**
- ▣ **Depositati in 5 Ma**
- ▣ **Fossili**
- ▣ **Calcari, calcari marnosi, dolomie e argille, calcari oolitici, arenarie, siltiti, etc**

252 MA

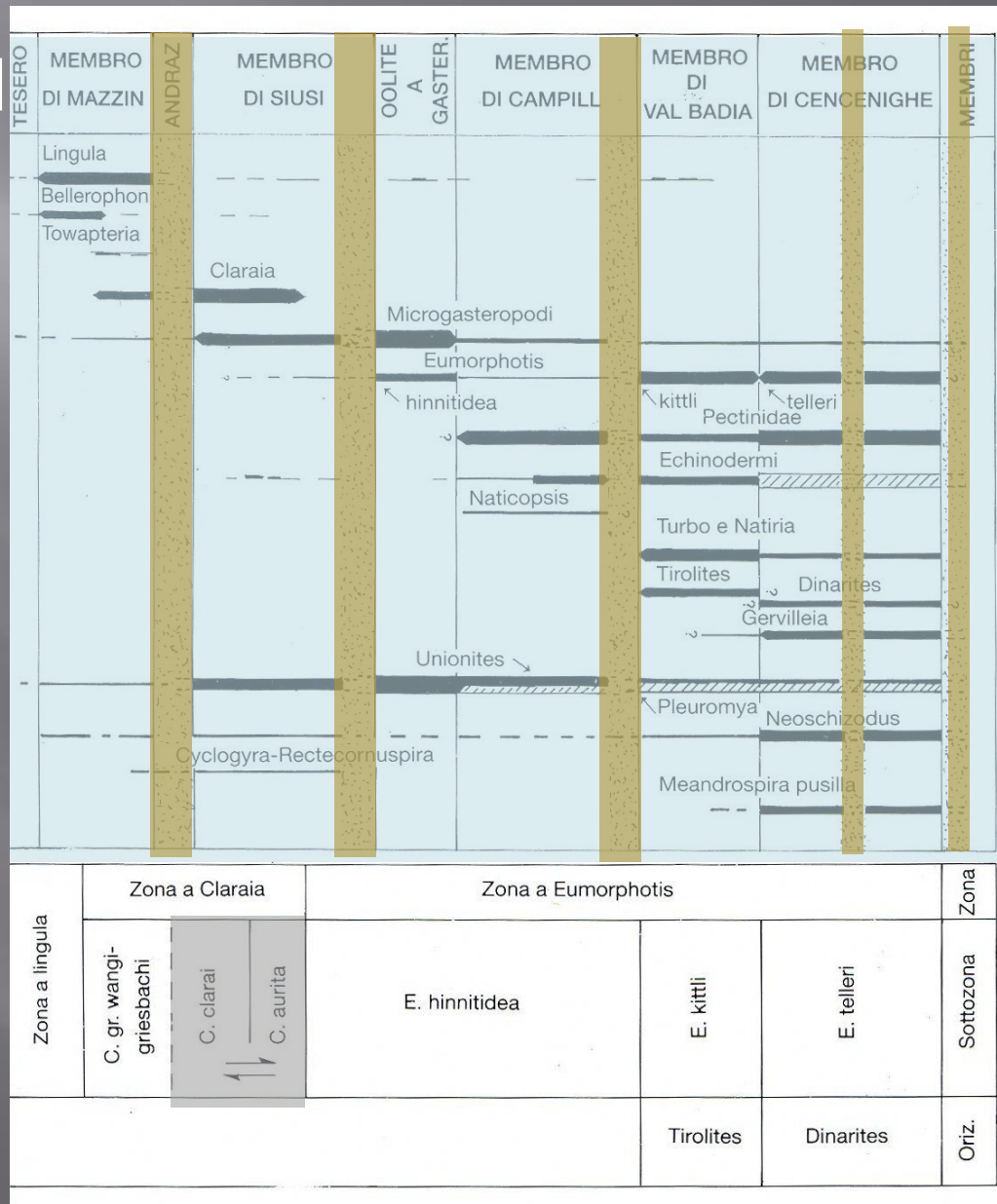
247 MA



P
A
L
E
O
C
C
O
N
O
N
O
N
O
N
O
N

ESTINZIONE DI MASSA

M
E
M
B
R
O
S
I
O
C
C
O
N
O
N
O
N






Conglomerato

Arenarie fini

Siltiti





Fm. Werfen

Fm. a *Bellerophon*

Crode Rosse lungo il sentiero dei Cacciatori – Passo Rolle

Gli ambienti



ieri



oggi

I FOSSILI



fossile guida - *Claraia claraia*



fossile di Ofiuride

ANISICO (247÷242 Ma)

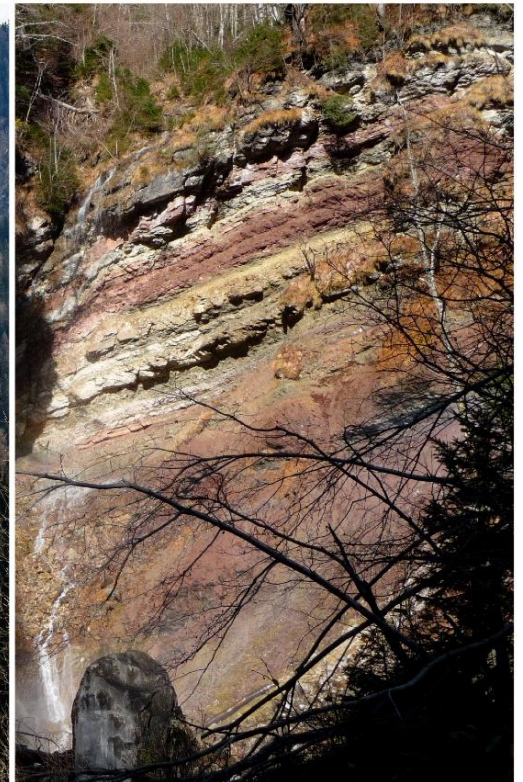
rottura dell'uniformità paleogeografica

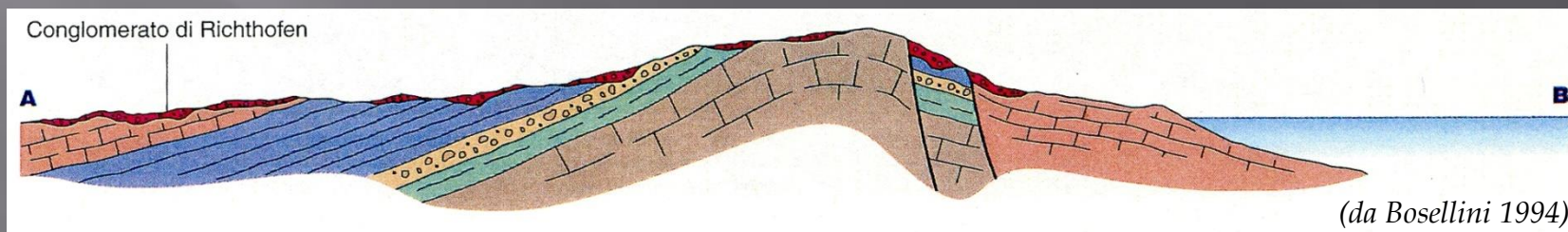
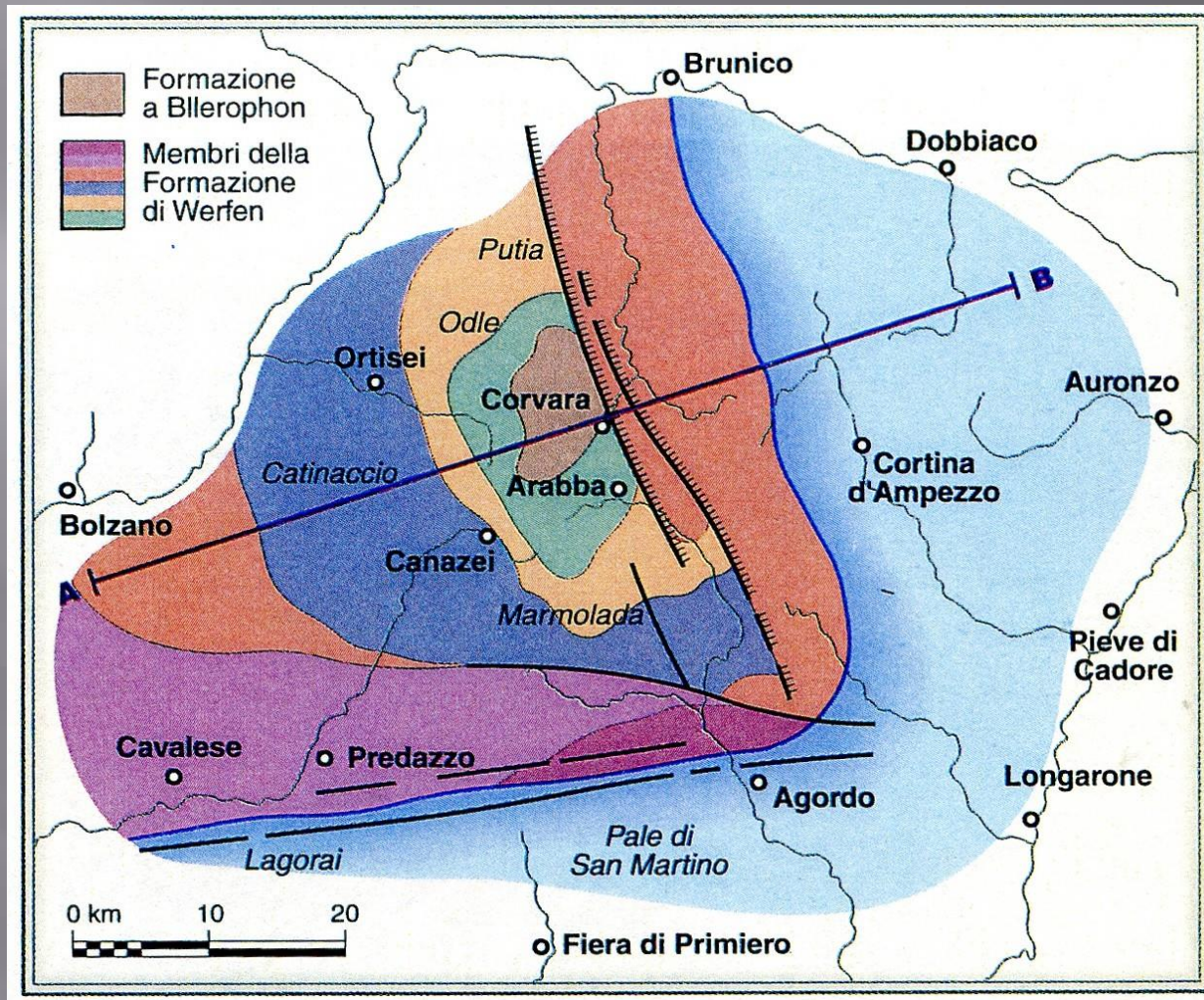
Le successioni Anisiche registrano un articolato quadro paleogeografico in cui anche su aree di limitata estensione possiamo incontrare:

- **Piattaforme carbonatiche**
- **Bacini profondi**
- **Aree emerse**

ANISICO

Un caleidoscopio di
formazioni rocciose,
ognuna testimone di
ambienti
deposizionali diversi



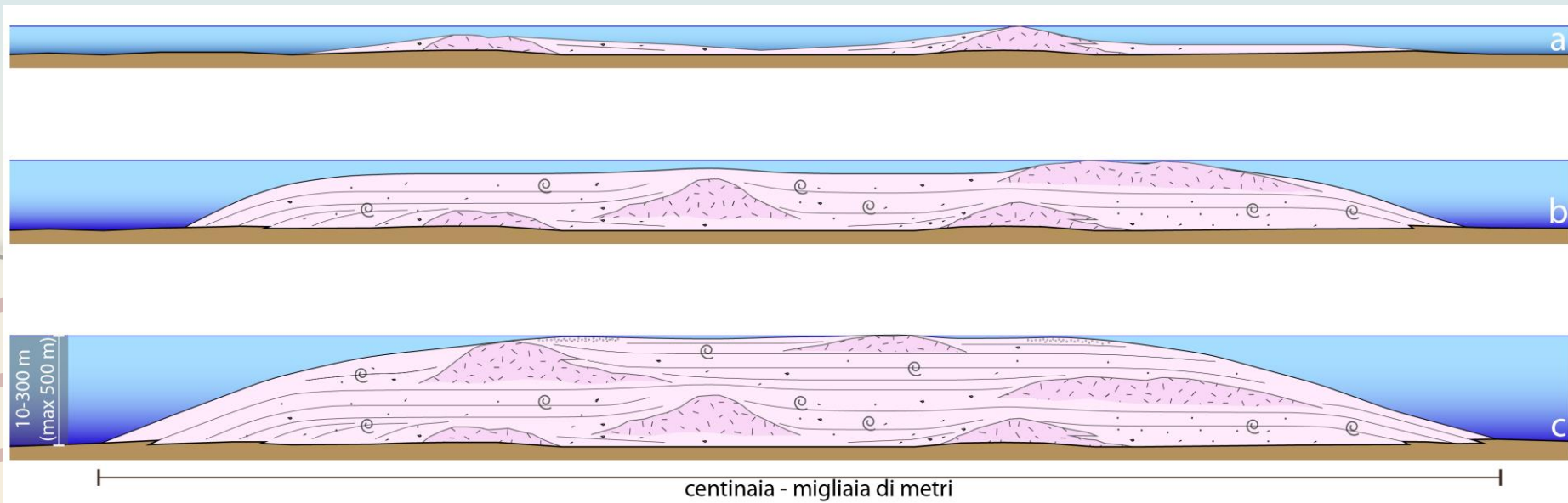




Rocce sedimentarie chimiche

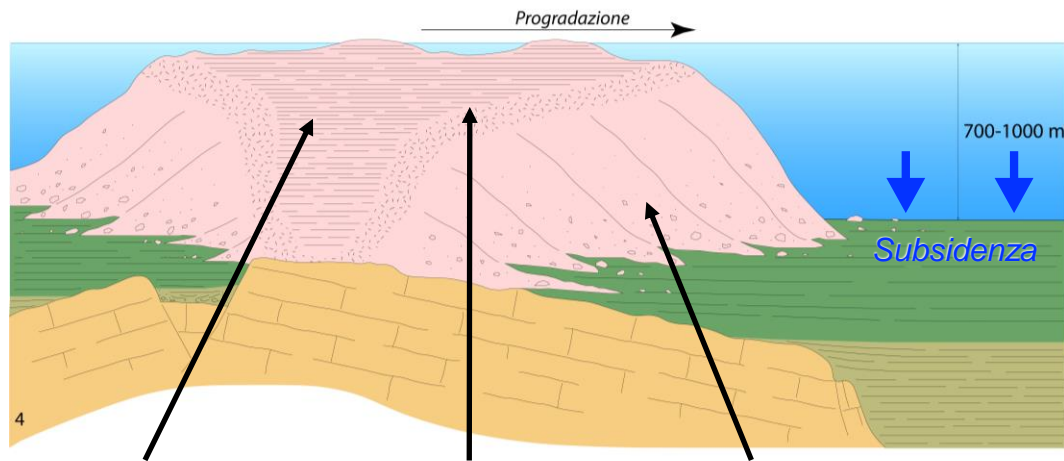
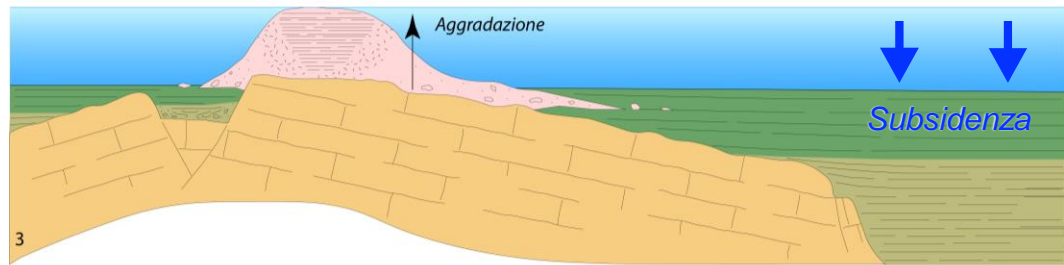
Carbonati organogeni

Le incrostazioni di certi tipi di alghe, come le alghe dasycladacee (**foto**), unitamente a quelle di altri organismi, formano edifici calcarei che possono acquisire spessore ed estensione; nei dintorni si stratificano i prodotti della loro erosione da parte di correnti e onde, oltre a microparticelle calcaree prodotte dagli organismi viventi. Si forma così una piattaforma carbonatica; gli organismi che le erigono sono detti biocostruttori.



Rocce sedimentarie chimiche

Carbonati organogeni



Laguna interna (o piattaforma interna):

stratificazione fitta
e regolare,
ricchissima di
fossili.

Margine biocostruito:

formato pressoché
interamente da
incrostazioni
organogene, privo di
stratificazioni e molto
sottile (qualche decina
di metri)

Scarpata:

stratificazioni inclinate
(**clinostratificazioni**)
che digradano verso il
fondale; formata da
incrostazioni microbiali
nella parte alta,
prevalentemente da
detriti nella parte
bassa.

Modificato da Bosellini, 1996

Sotto l'azione di un clima tropicale, in ambiente marino, in presenza di una forte *subsidenza* (= sprofondamento) del fondale, gli organismi biocostruttori, che in genere amano acque poco profonde, luminose e ossigenate, iniziano innalzare verso l'alto gli edifici carbonatici, che acquisiscono un rilievo notevole rispetto ai fondali e si strutturano come indicato:

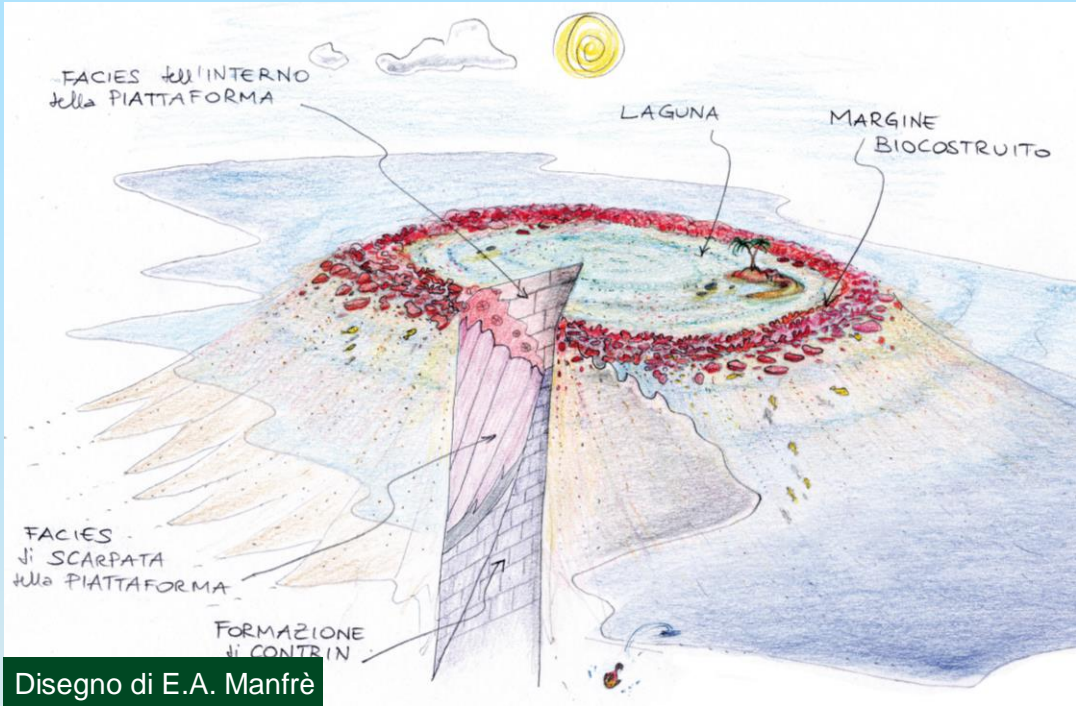
- ***margin***: maggior concentrazione dei biocostruttori;
- ***laguna interna***: area protetta dalle onde e brulicante di vita;
- ***scarpata***: pendio sottomarino formato sia da detriti, sia da incrostazioni carbonatiche

Piattaforme carbonatiche attuali: gli atolli



Piattaforme carbonatiche attuali:

Isole Bermuda (*in alto*) e atollo della Polinesia (*a sinistra*; da *Google Earth*).

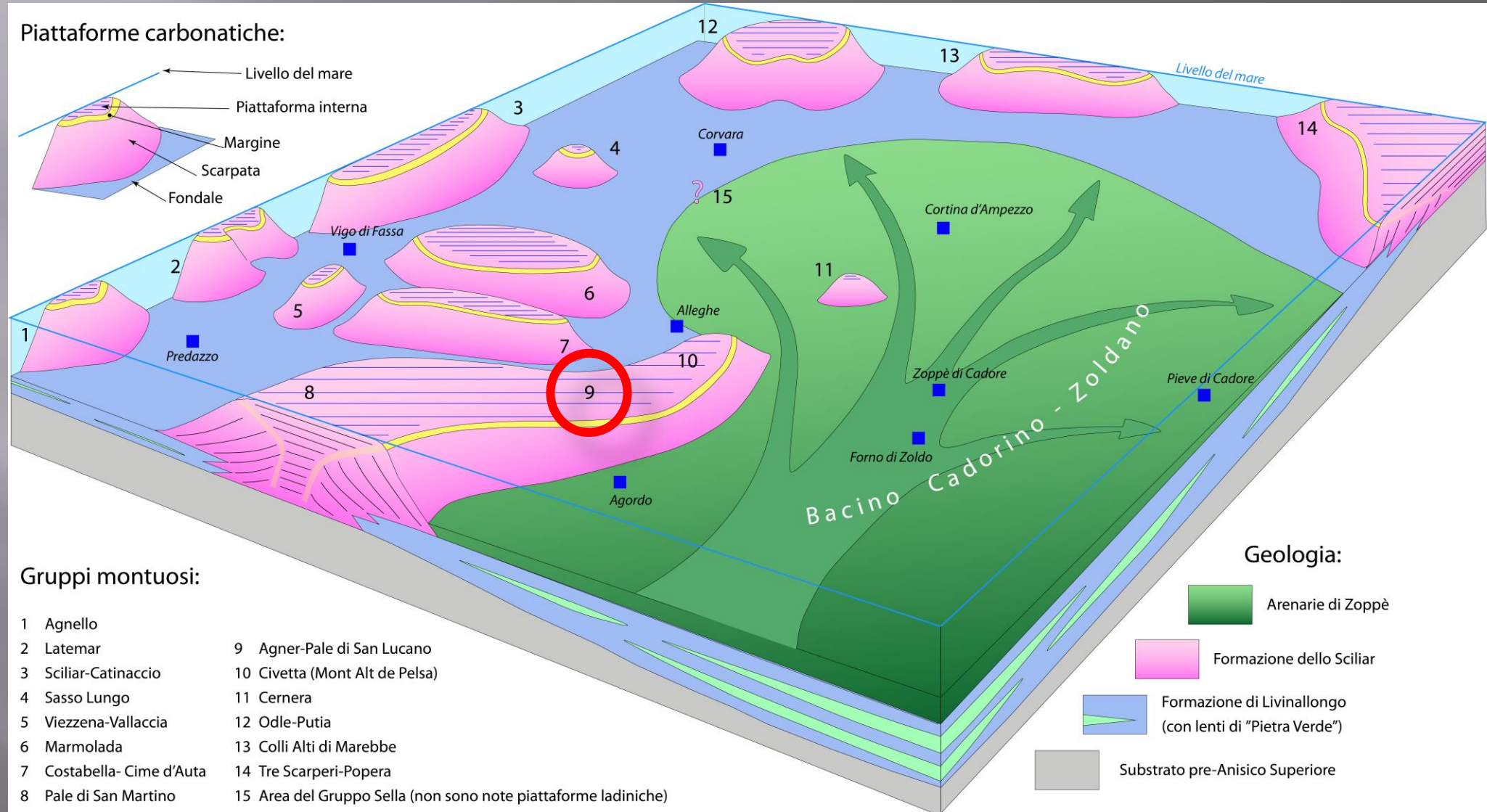


Disegno di E.A. Manfrè

Struttura delle piattaforme carbonatiche



Paleo-geografia del mare tropicale del Triassico



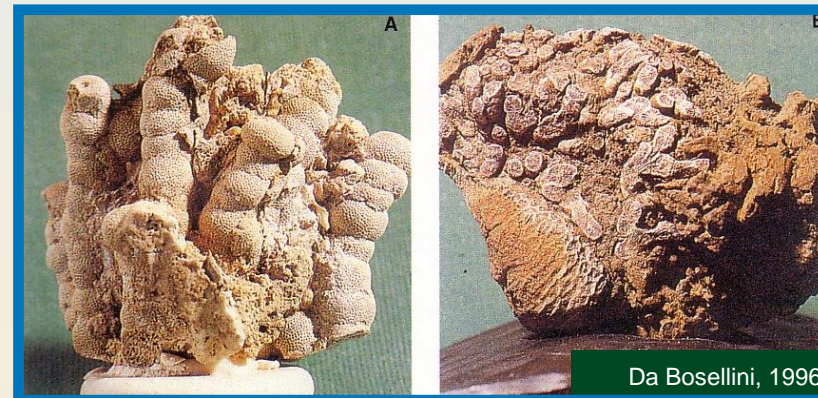
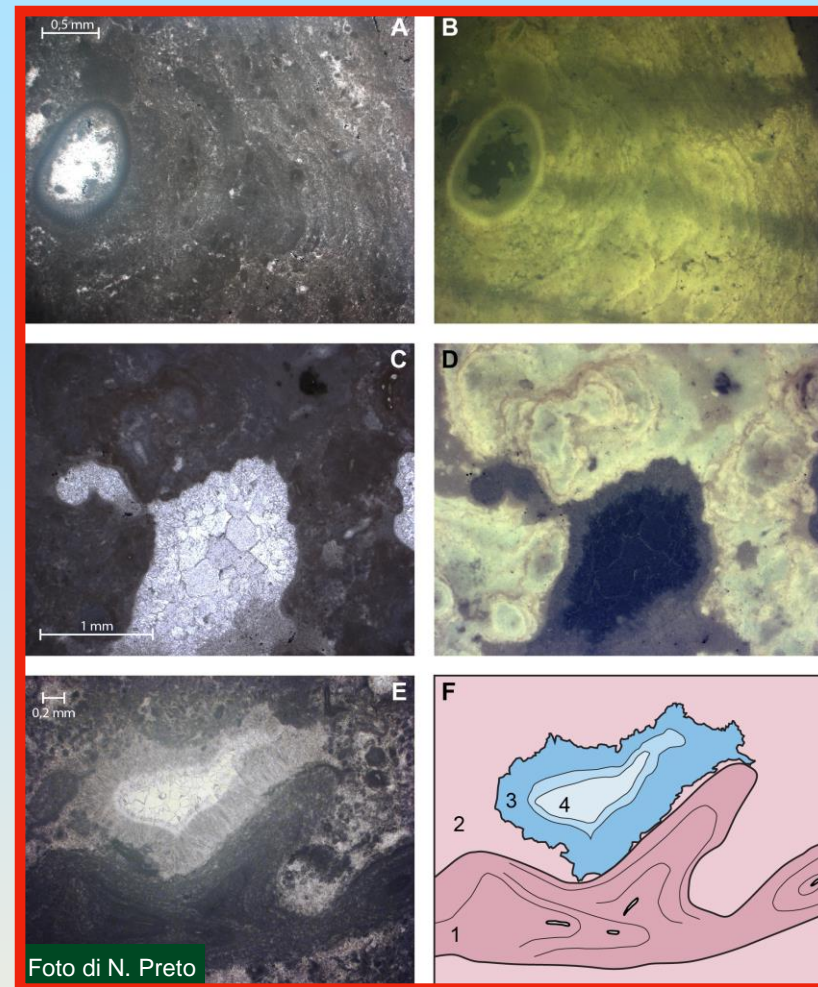
Gli organismi biocostruttori

Oggi i biocostruttori più importanti delle piattaforme carbonatiche odierne sono coralli e spugne silicee (foto in basso), ma nel Triassico non erano diffusi come oggi.

I principali biocostruttori triassici erano **alghe unicellulari, batteri, foraminiferi agglutinanti e altri organismi microscopici** che non avevano un guscio vero e proprio, ma formavano masserelle informi o ovoidali, o più spesso incrostazioni calcaree lamellari (foto in alto). Tali aggregati nel loro complesso sono definiti **microbialiti**.

Nelle foto - Alcuni fossili delle piattaforme carbonatiche dolomitiche del Triassico superiore:

- **in alto** diverse tipologie di incrostazioni microbiali;
- **in basso** spugne (A) e coralli (B).



Dalle scogliere alle nostre Dolomiti

QUESTE ANTICHE SCOGLIERE OGGI SONO:

LATEMAR (calcare)

MARMOLADA (calcare)

VALLACCIA (calcare)

COSTABELLA (calcare)

SCILIAR E CATINACCIO (dolomia)

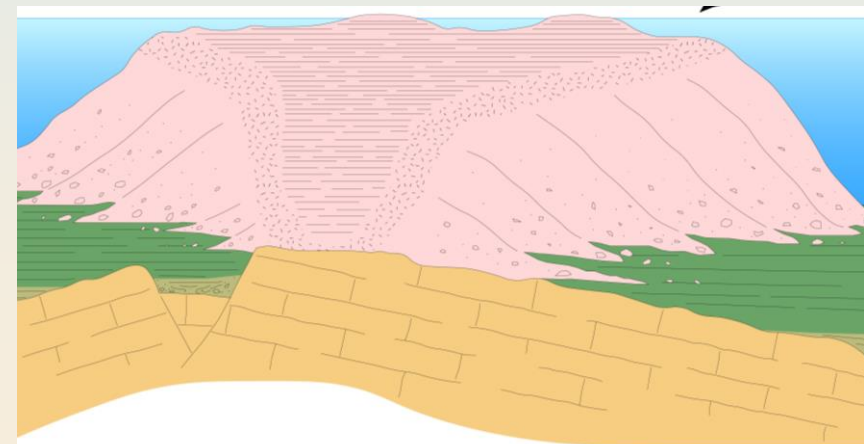
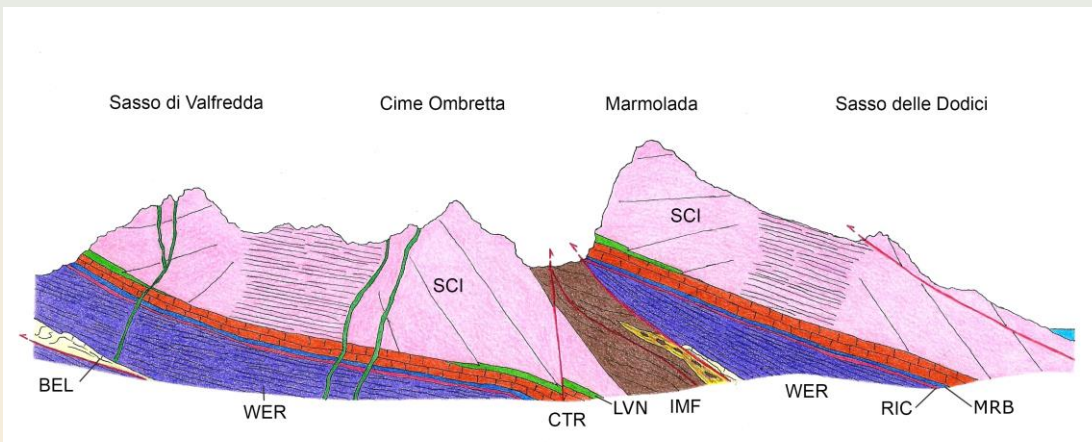
PALE DI SAN MARTINO E SAN LUCANO (dolomia)

ODLE E SASS DA PUTIA (dolomia)

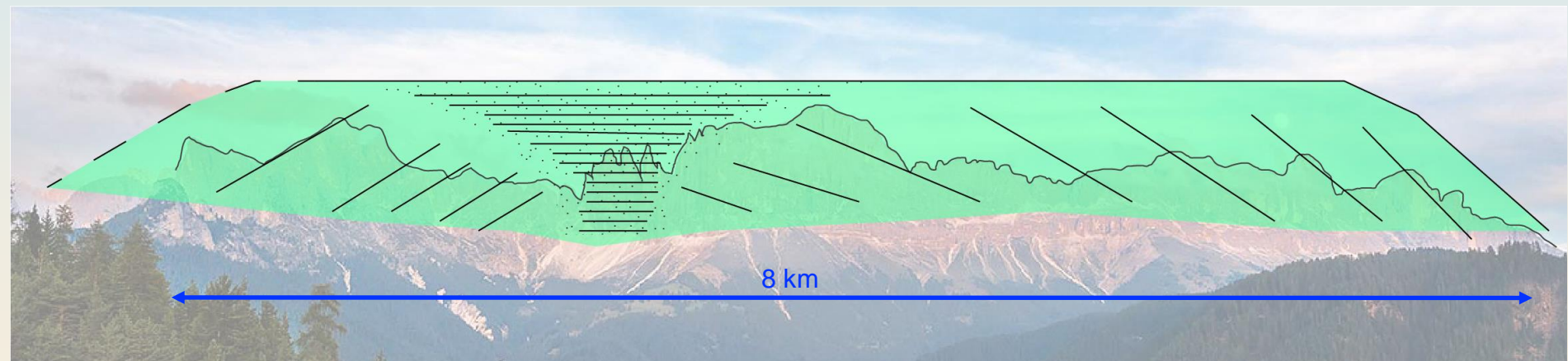
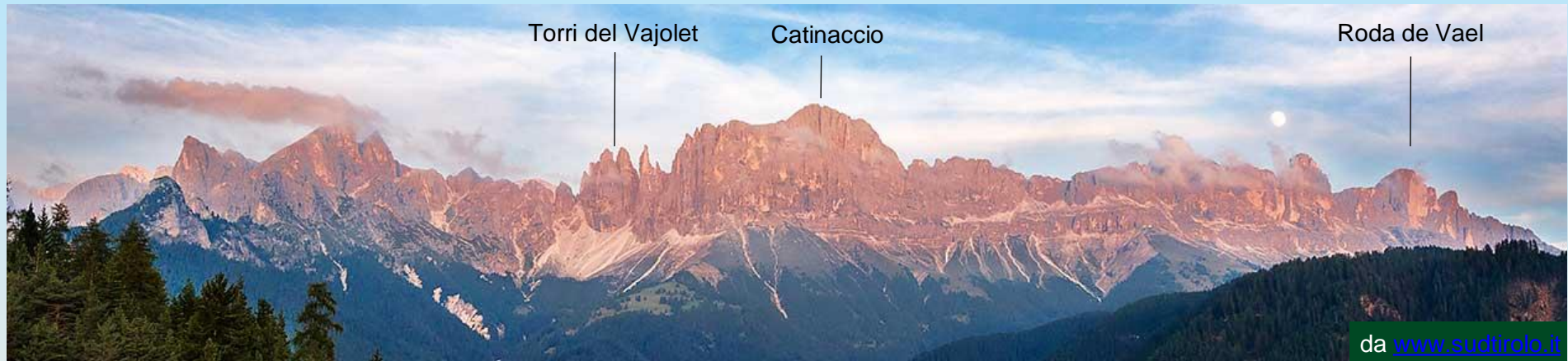
CERNERA (dolomia)

e altre

Piattaforme carbonatiche delle Dolomiti: **Marmolada** (Triassico medio)

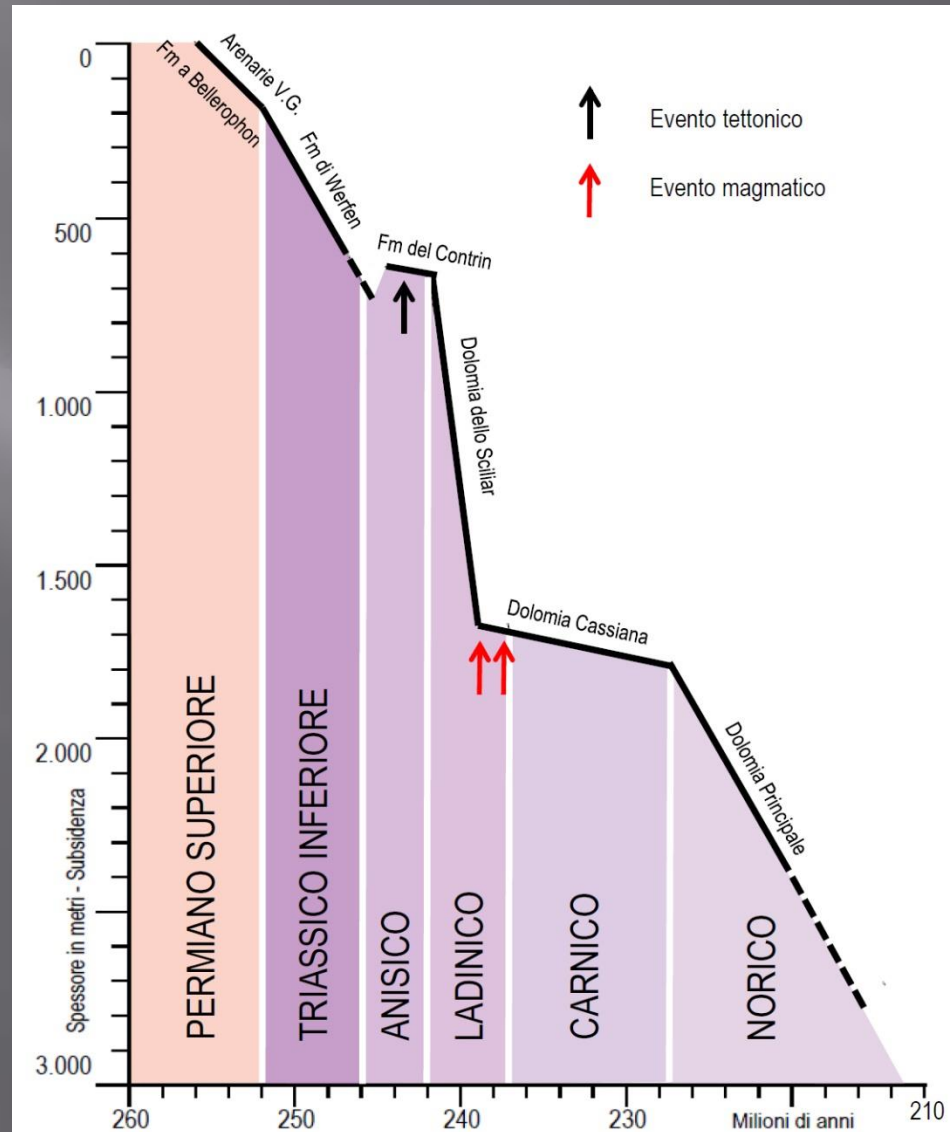


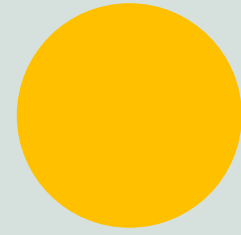
Piattaforme carbonatiche delle Dolomiti:
Catinaccio (Triassico medio)



Nel Ladinico la crosta alla fine si lacera!

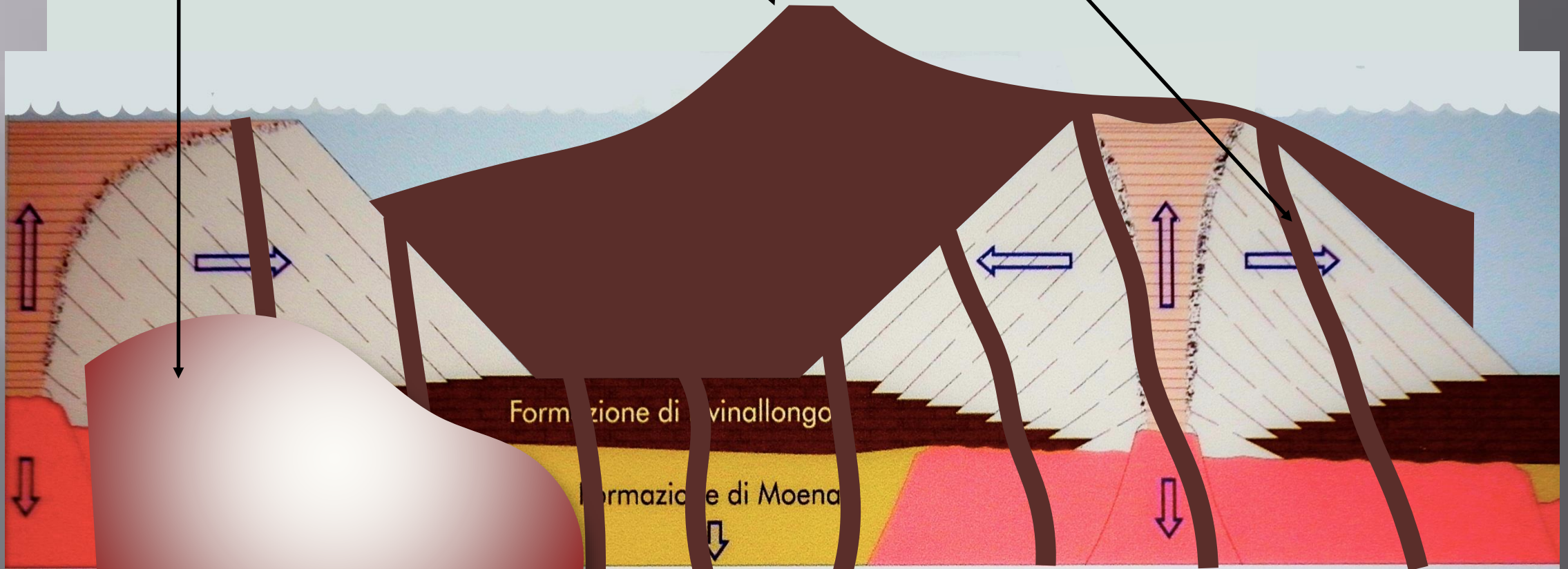
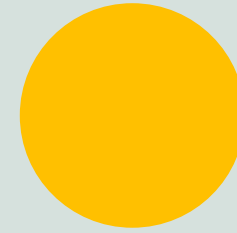
Nel Ladinico (242÷237 Ma) quando si sono formate le scogliere la subsidenza aveva accelerato a tal punto da portare queste zone sotto di 1.000 metri!





Intrusioni di
plutoni
magmatici:
monzoniti e
sieniti

Filoni e eruzioni
vulcaniche con
deposizione di colate di
lava basaltica



Formazione di Vinallongo

Formazione di Moena



Lave a cuscini:
tipiche strutture delle colate di basalto che
avvengono sui fondali marini



Lave a cuscini:
tipiche strutture delle colate di basalto che
avvengono sui fondali marini

Pale di San Lucano:

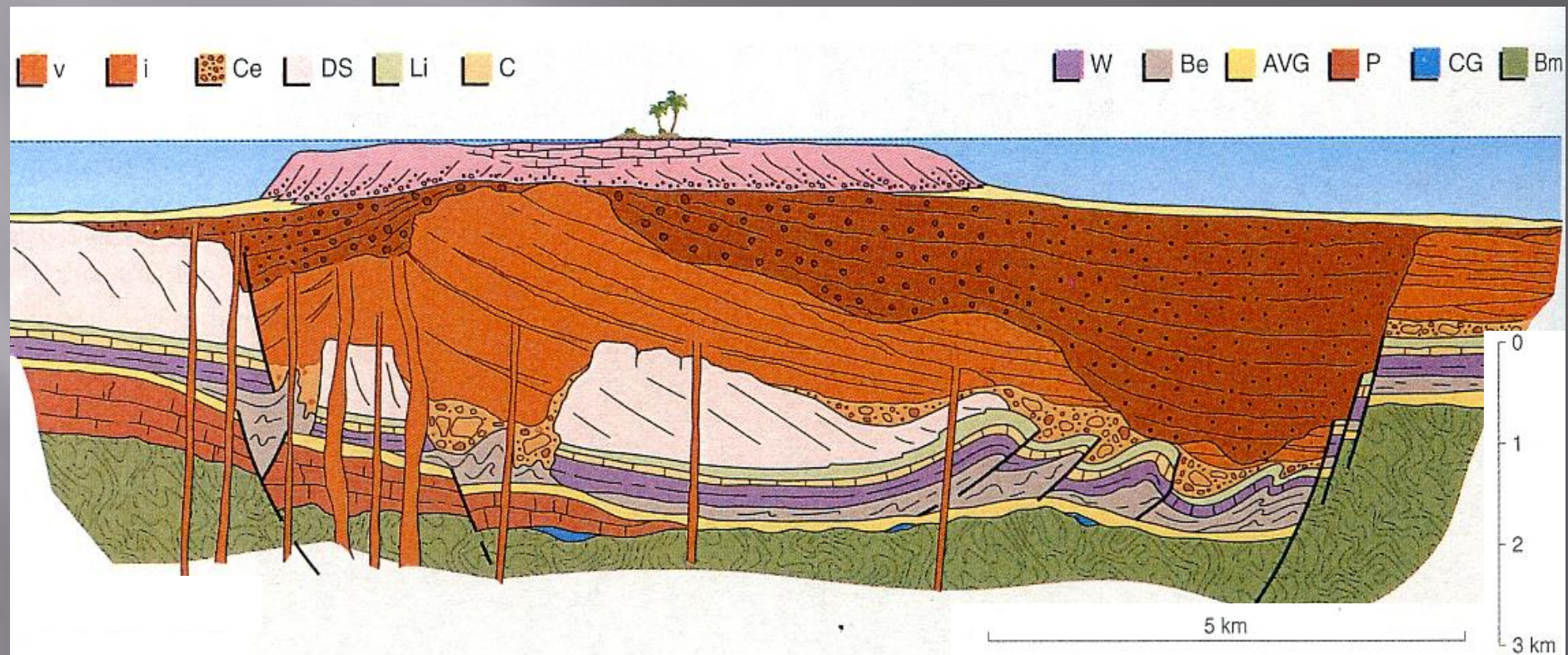
piattaforma carbonatica quasi sepolta da depositi vulcanici e vulcanoclastici



Dove c'è il mare riprende la vita

Il clima è sempre di tipo tropicale!
Oggi molte isole vulcaniche
tropicali hanno il loro reef corallino
...
... e la dolomia continua

PIATTAFORME POST-VULCANICHE si riparte così ...





Più o meno questi paesaggi!

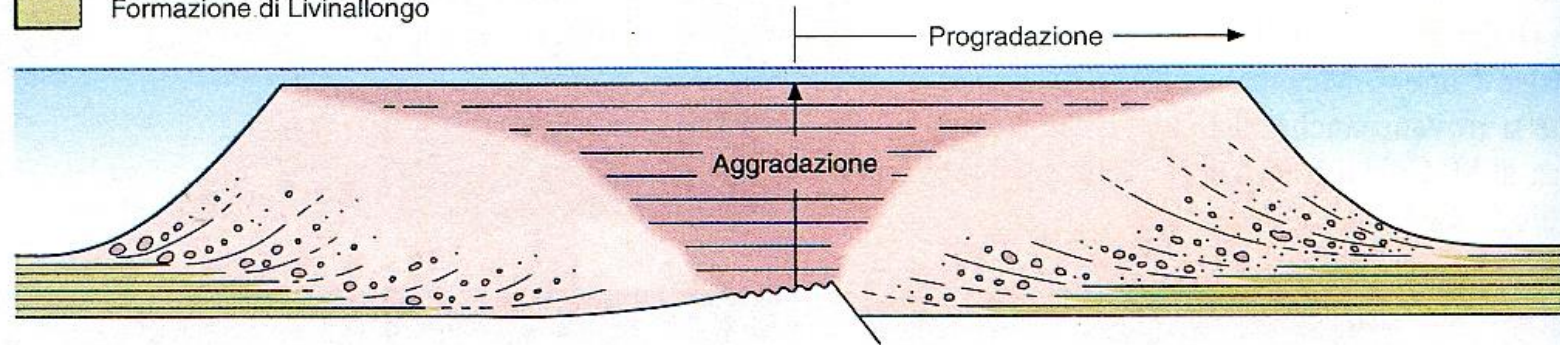


PIATTAFORME A CONFRONTO!



Situazione delle Dolomiti centro-occidentali

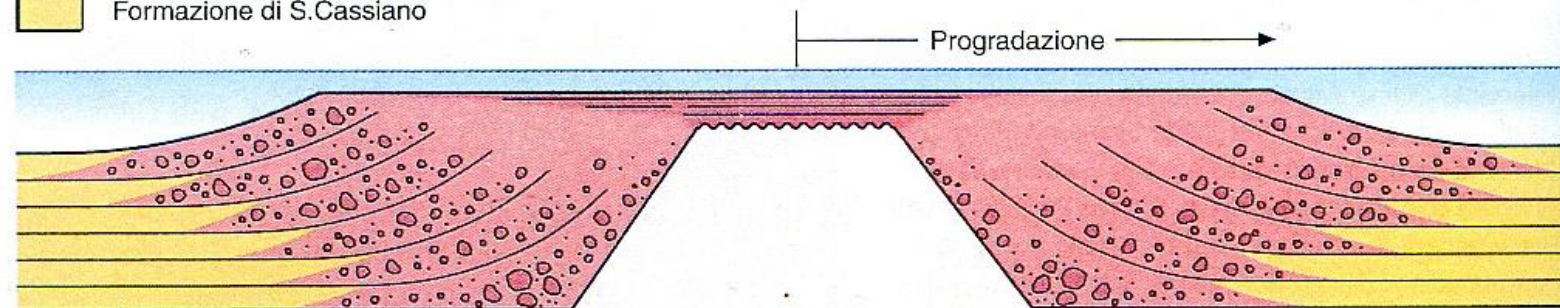
Modello teorico dello sviluppo delle scogliere pre-vulcaniche

-  Dolomia dello Sciliar
-  Formazione di Livinallongo

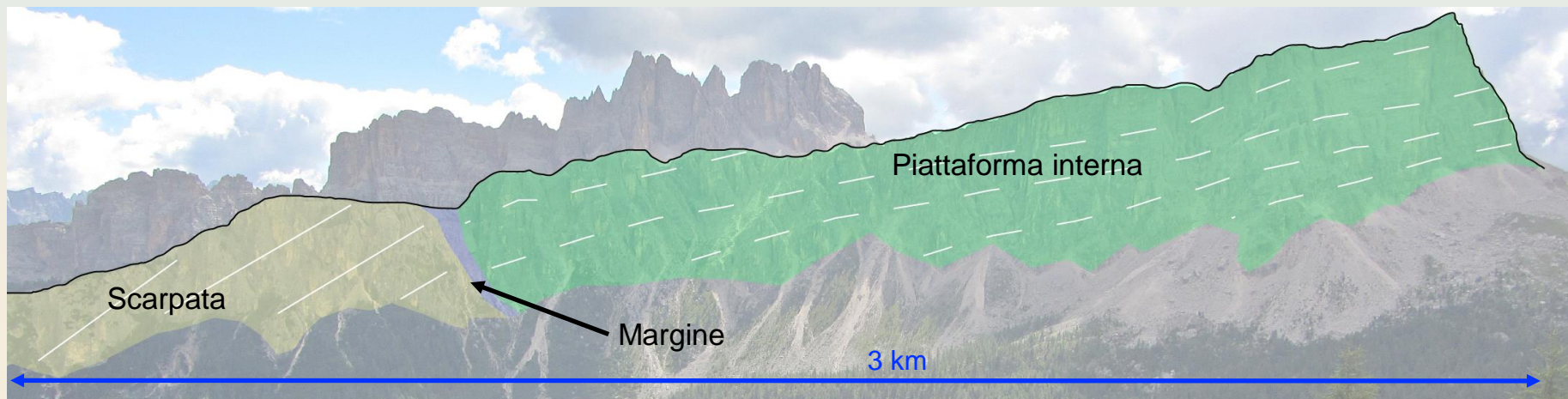


Modello teorico dello sviluppo delle scogliere post-vulcaniche

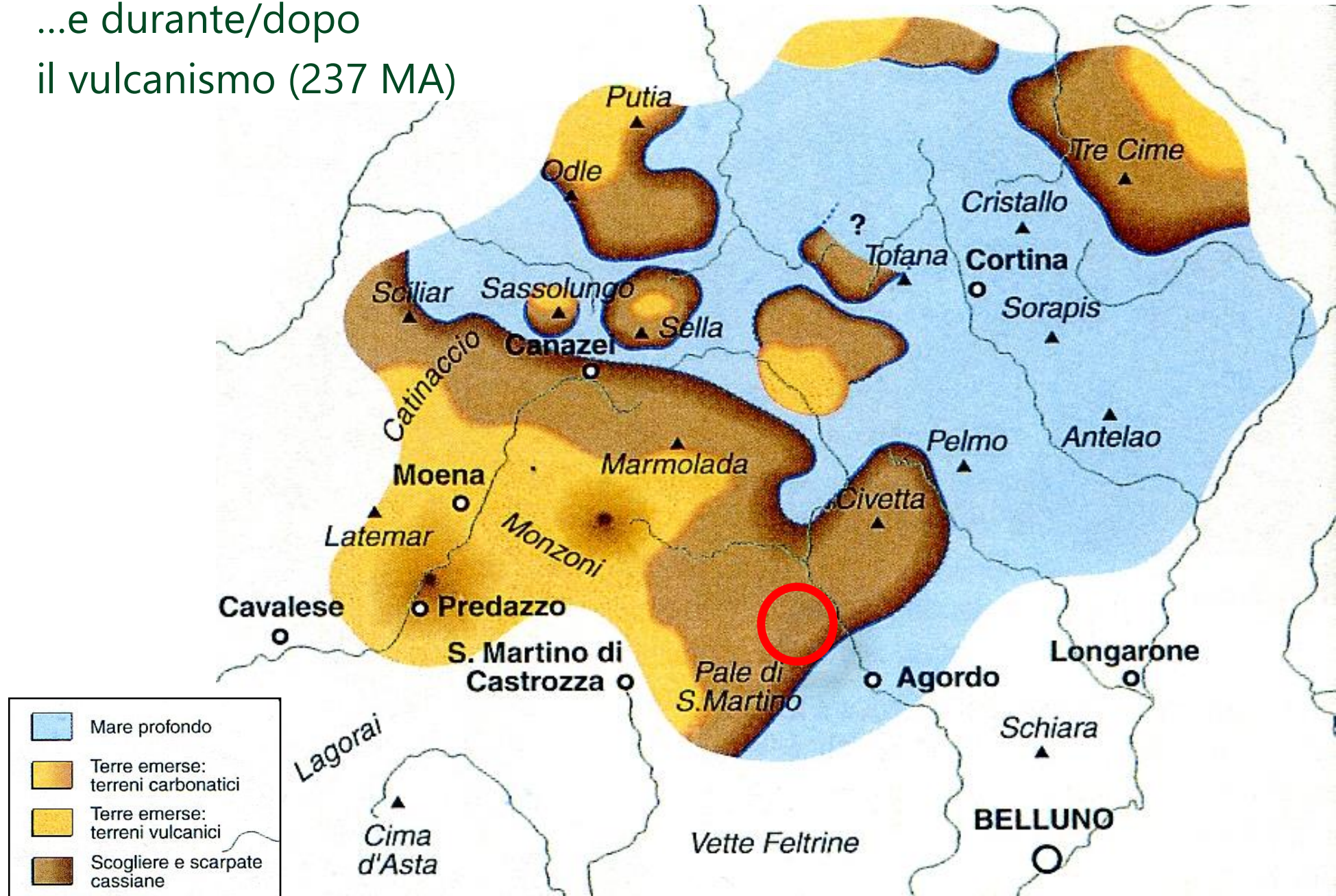
-  Dolomia cassiana
-  Formazione di S.Cassiano



Piattaforme carbonatiche delle Dolomiti:
Lastoi de Formin (Triassico superiore)



La paleo-geografia delle Dolomiti:
...e durante/dopo
il vulcanismo (237 MA)



Le rocce del Carnico: sfaticce e colorate, con uno stacco netto rispetto alle piattaforme carbonatiche sottostanti



Col dei Bos

Le rocce del Carnico: sfatticce e colorate, con
uno stacco netto rispetto alle piattaforme
carbonatiche sottostanti



Valle di Travenanzes

Le Dolomiti nel Triassico superiore: una estesissima piana di marea



... e poi, per la più, è andata così

SCAGLIA ROSSA

FINE CRETACEO
(66 Ma)

BIANCONE – MARNE DEL PUEZ

FINE GIURASSICO
(145 Ma)

AMMONITICO ROSSO (mare più profondo)

CALCARI GRIGI E OOLITICI (mare poco profondo)

FINE TRIASSICO
(201Ma)

DOLOMIA PRINCIPALE (piana tidale)

Fm di TRAVENANZES (ambiente continentale)

DOLOMIA DI HEILGKREUTZ (Dolomie di riempimento)

DOLOMIA CASSIANA e sua formazione bacinale (FC)



CLUB ALPINO ITALIANO
Comitato Scientifico VFG

La geologia del Veneto

Massimo Ghion



Grazie per l'attenzione!

- Testi divulgativi:
 - Bosellini A. “Geologia delle Dolomiti” ed Athesia
 - Abbà T. “La Geologia del Veneto – vol. primo” ed Duck
 - Danilo Giordano pubblicazione sulle Pale di San Martino
- Video:
 - Evento Pluviale Carnico:
<https://www.youtube.com/watch?v=9H0v8azzeAI>
 - Storia geologica delle Dolomiti (cartone animato con disegni di Elena Manfrè):
<https://www.youtube.com/watch?v=GKEuGUazc8c>