Centro Turistico Giovanile - anno 2014

Aspetti geomorfologici del Monte Baldo: i processi di trasformazione del paesaggio

Relatore: Geol. Enrico Castellaccio

www.geologiaveronese.it

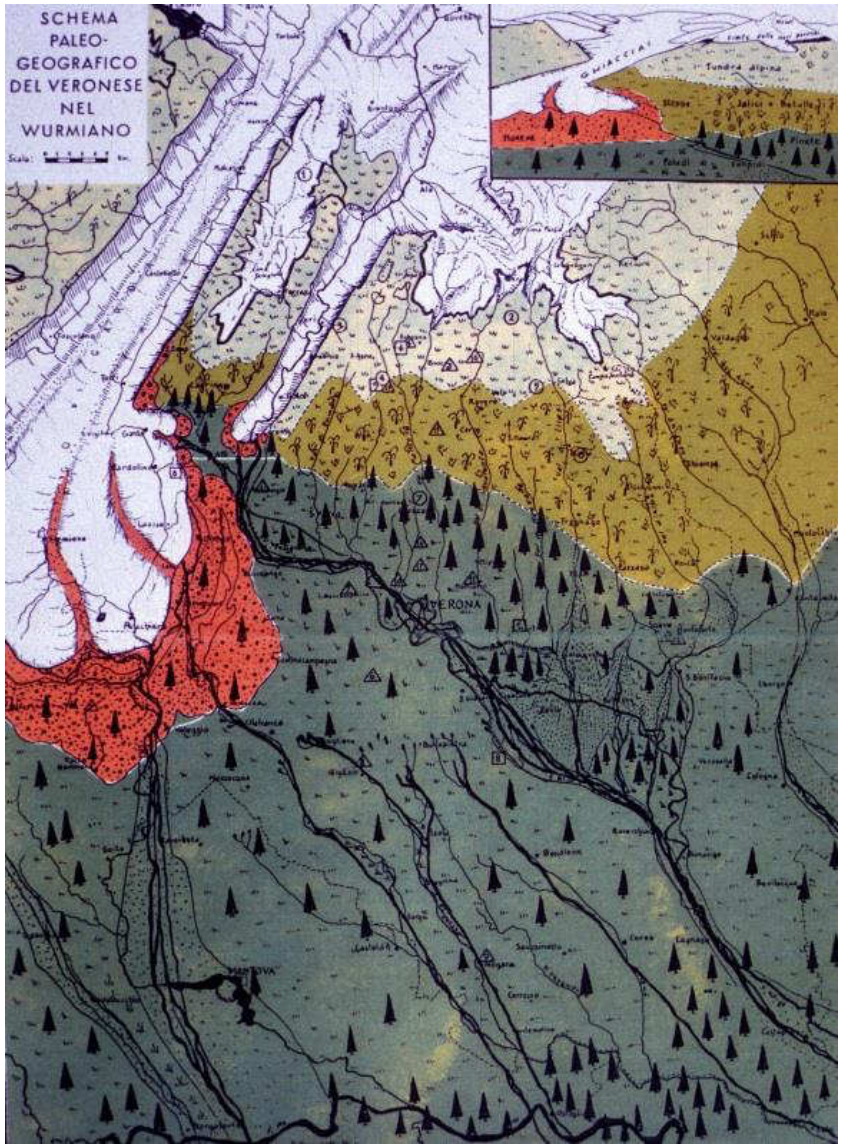
ANALISI GEOMORFOLOGICA DEL PAESAGGIO

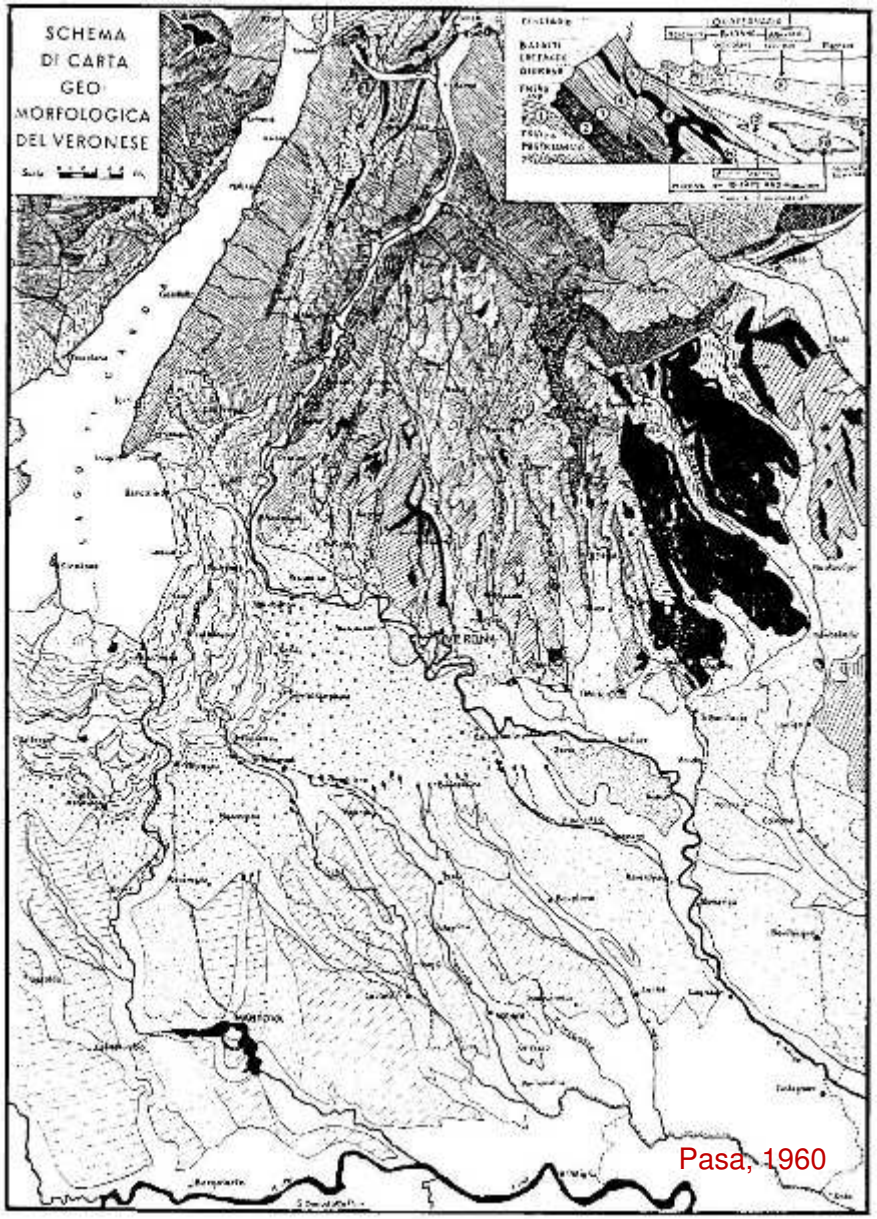
Il rilievo terrestre risulta dalla combinazione di vari processi geomorfologici

- Forme strutturali
- Fenomeni gravitativi
- Fenomeni glaciali e f-g
- Fenomeni periglaciali
- Fenomeni fluviali
- Fenomeni carsici

Ricostruzione palafitticola in Val Camonica

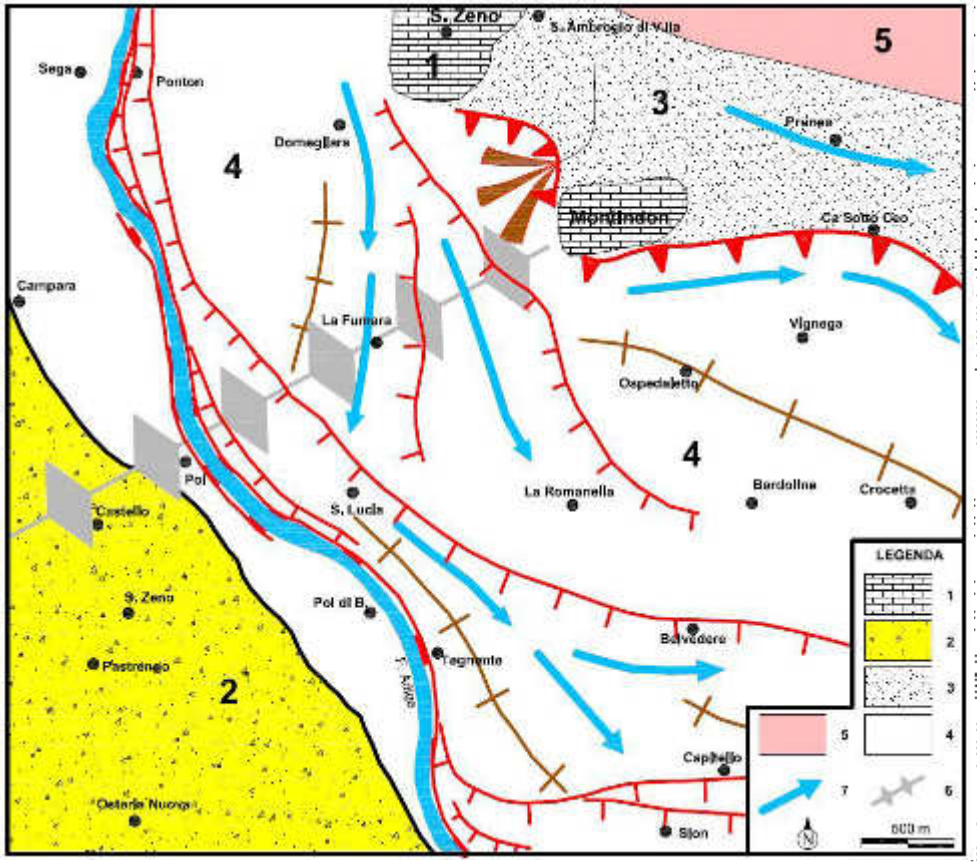
Fenomeni glaciali e fluvioglaciali

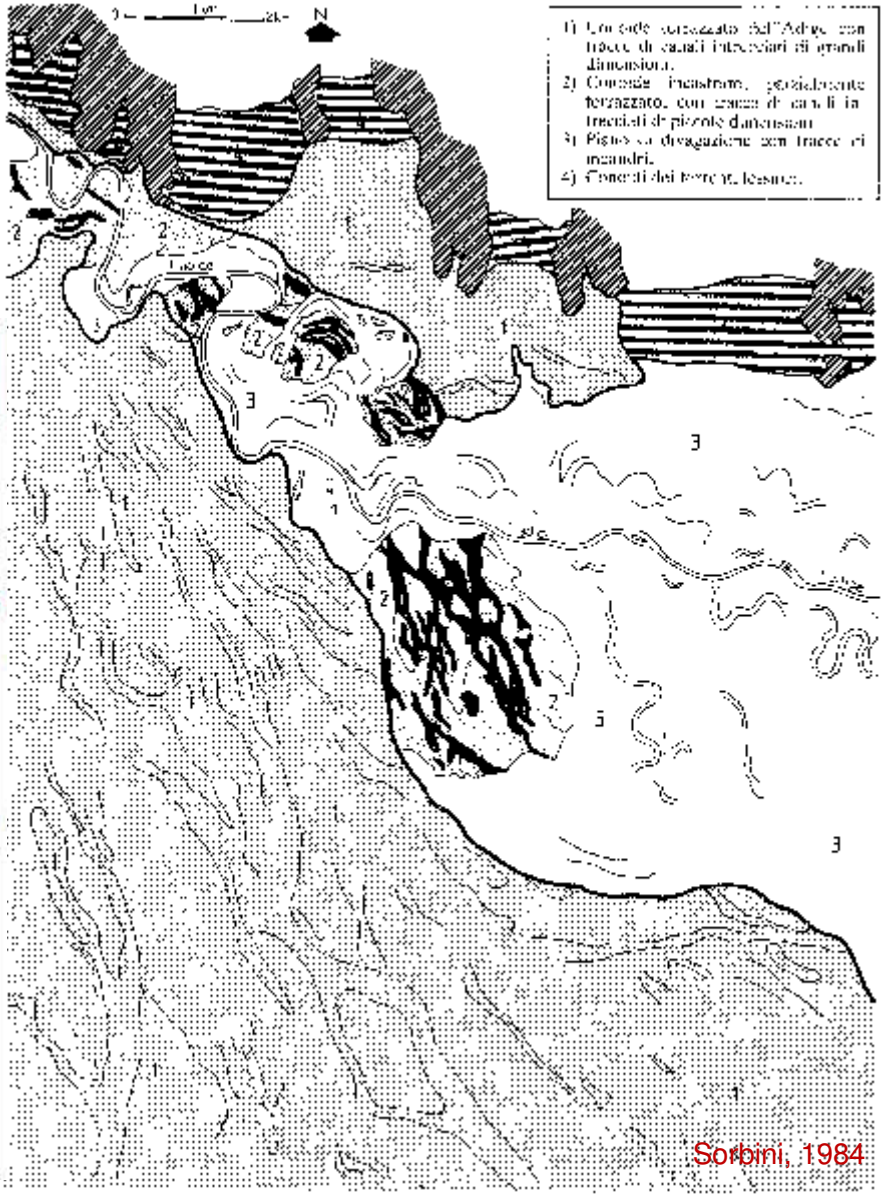




Pasa, 1960

Aspetti fluvioglaciali della pianura veronese





Sorbini, 1984

Anfiteatro morenico di Rivoli V.se

Le fasi glaciali quaternarie:

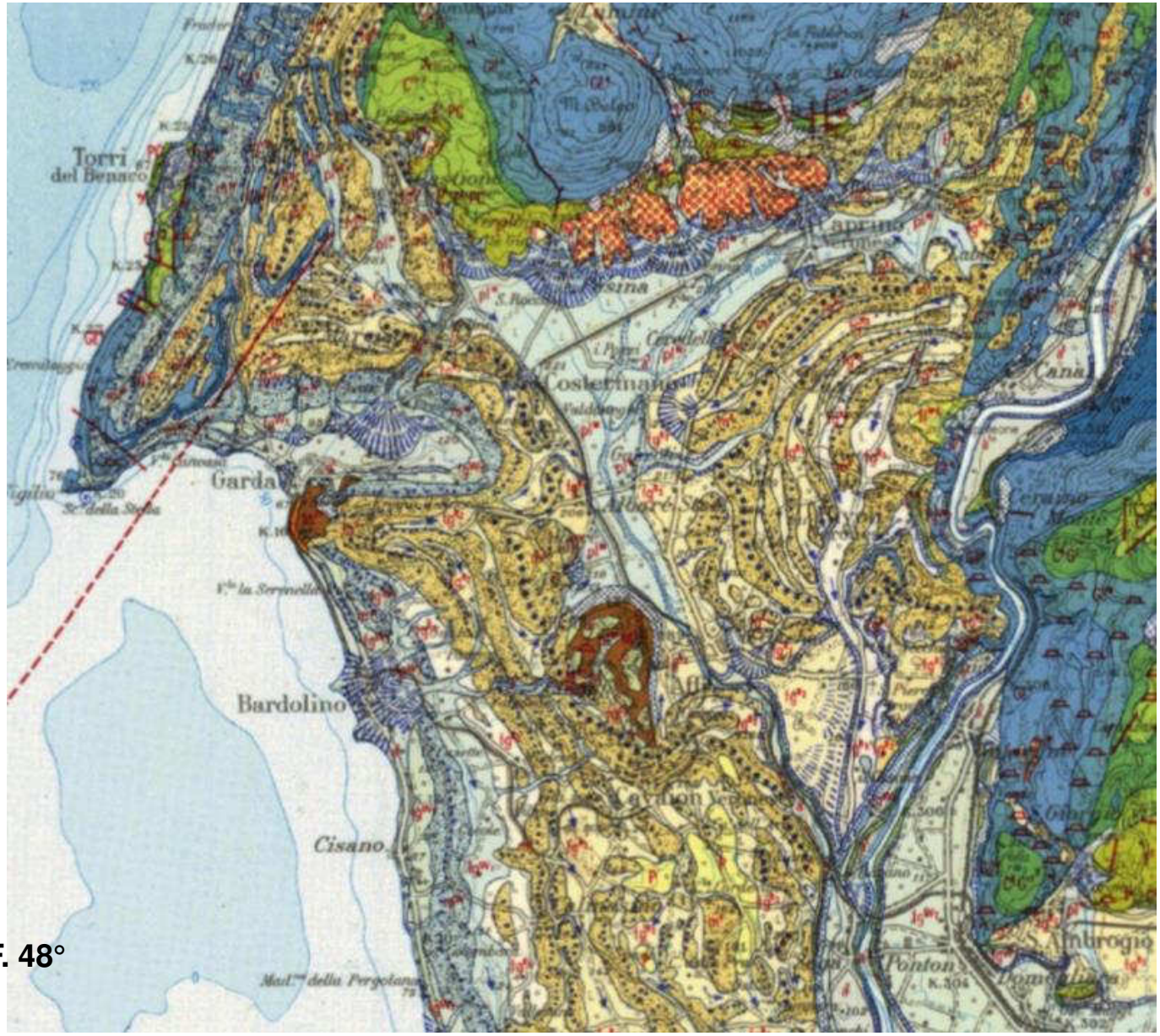
***Wurm**: 18.000 – 70.000 a BP*

***Riss**: 120.000 – 190.000 a BP*

***Mindel**: 250.000 – 480.000 a BP*

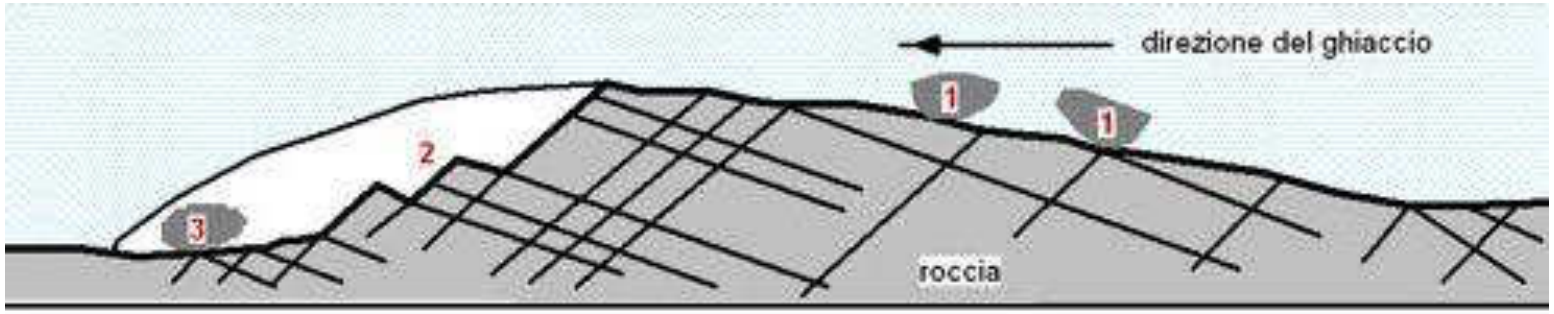
***Gunz**: 840.000 – 1.180.000 a BP*

***Donau**: 1.7 Ma – 1.8 Ma BP*

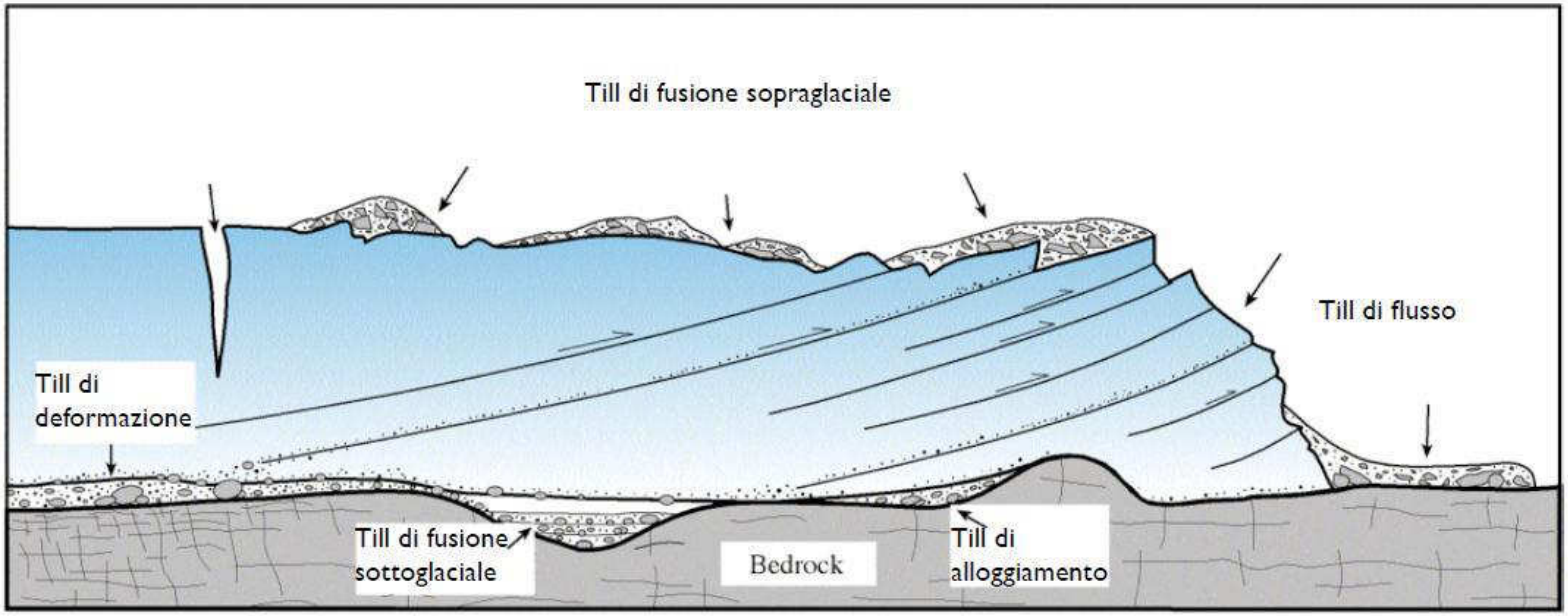


Carta Geologica d'Italia F. 48°

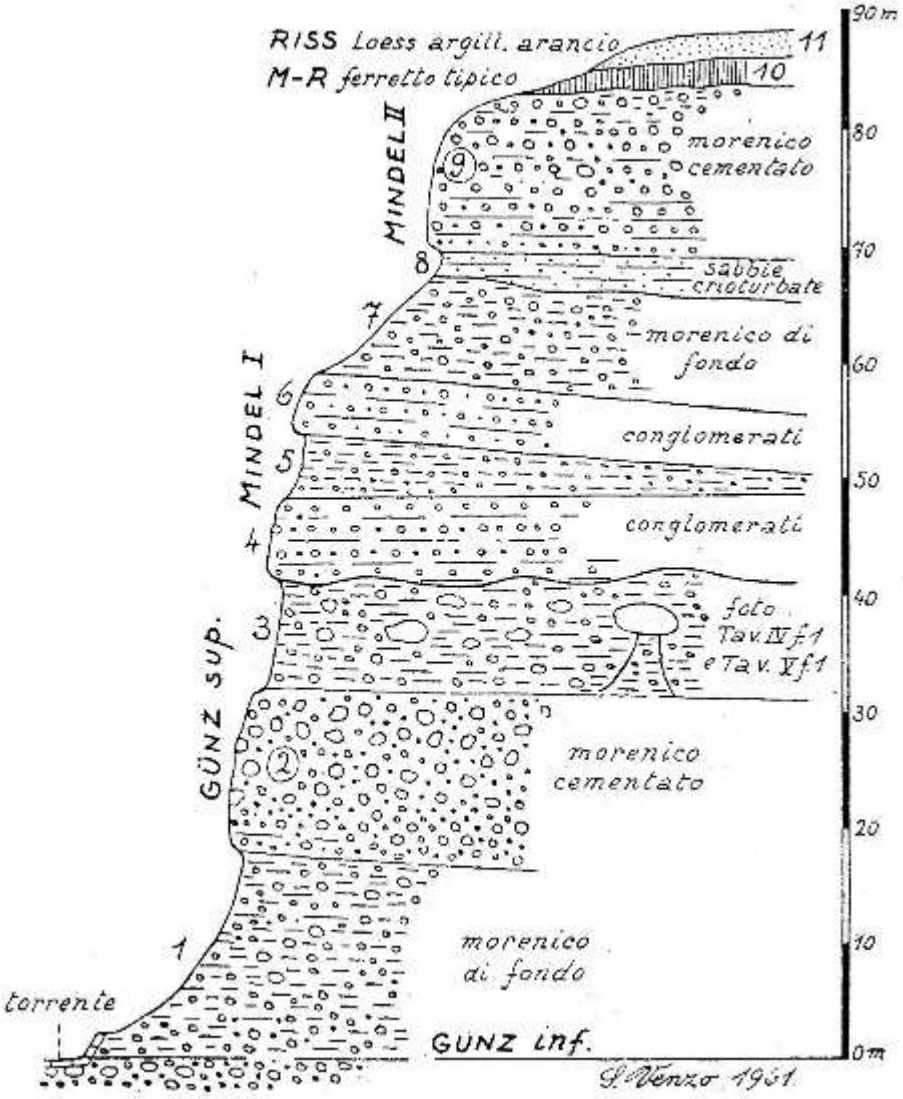
Aspetti morfogenetici



Modellamento di rocce montonate per effetto di processi di abrasione sul lato a monte
1. Blocchi sospinti dal ghiaccio contro la roccia, che ne provocano la raschiatura;
2. Cavit' lasciata libera dal ghiaccio.
3. Ciottolo espulso dal ghiaccio.



Le sequenze glaciali e fluvioglaciali



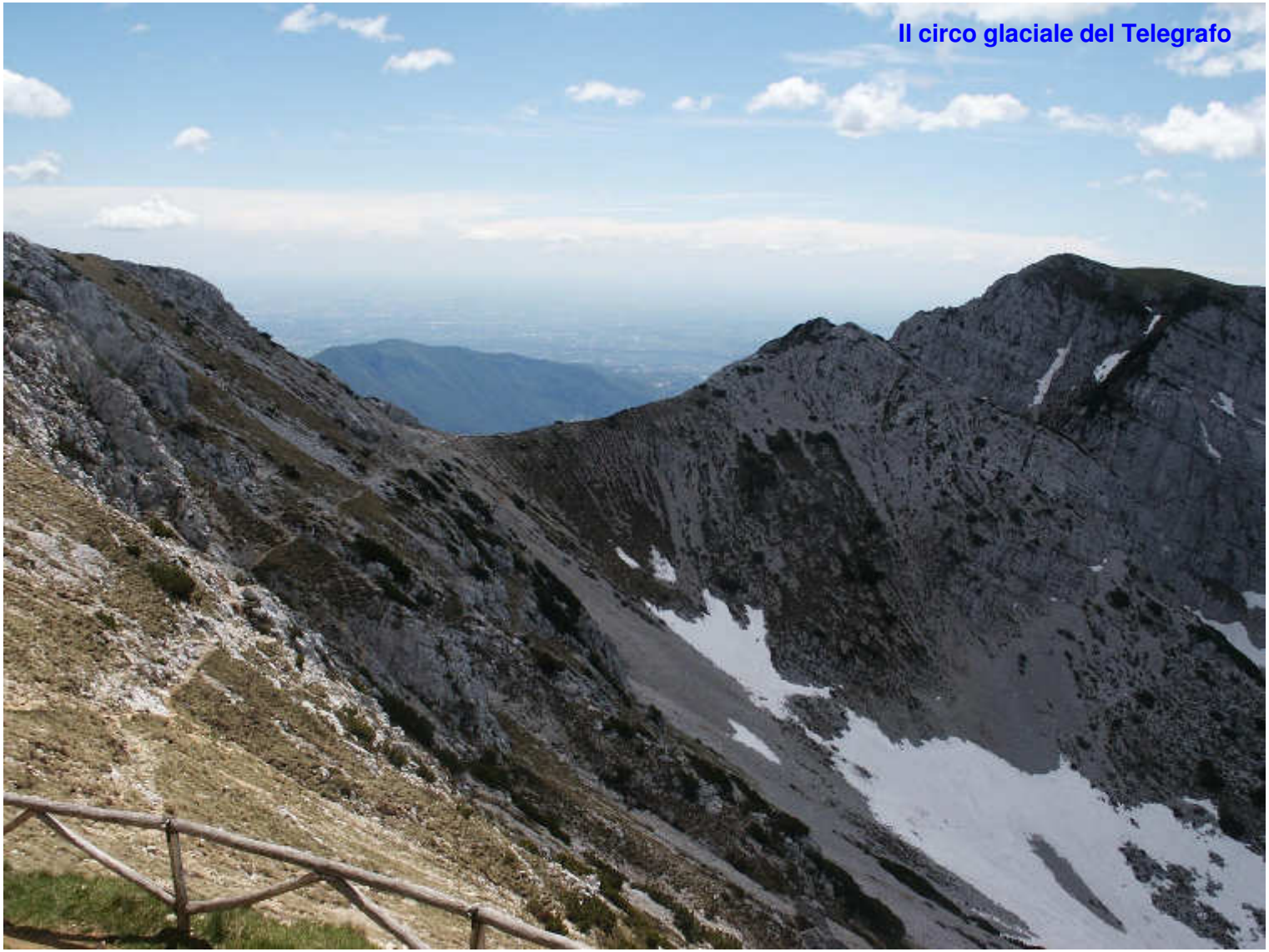
Sezioni geologiche in Val dei Mulini

Depositi morenici in Val Aviana

Rocce montonate e striate sul Monte Luppia

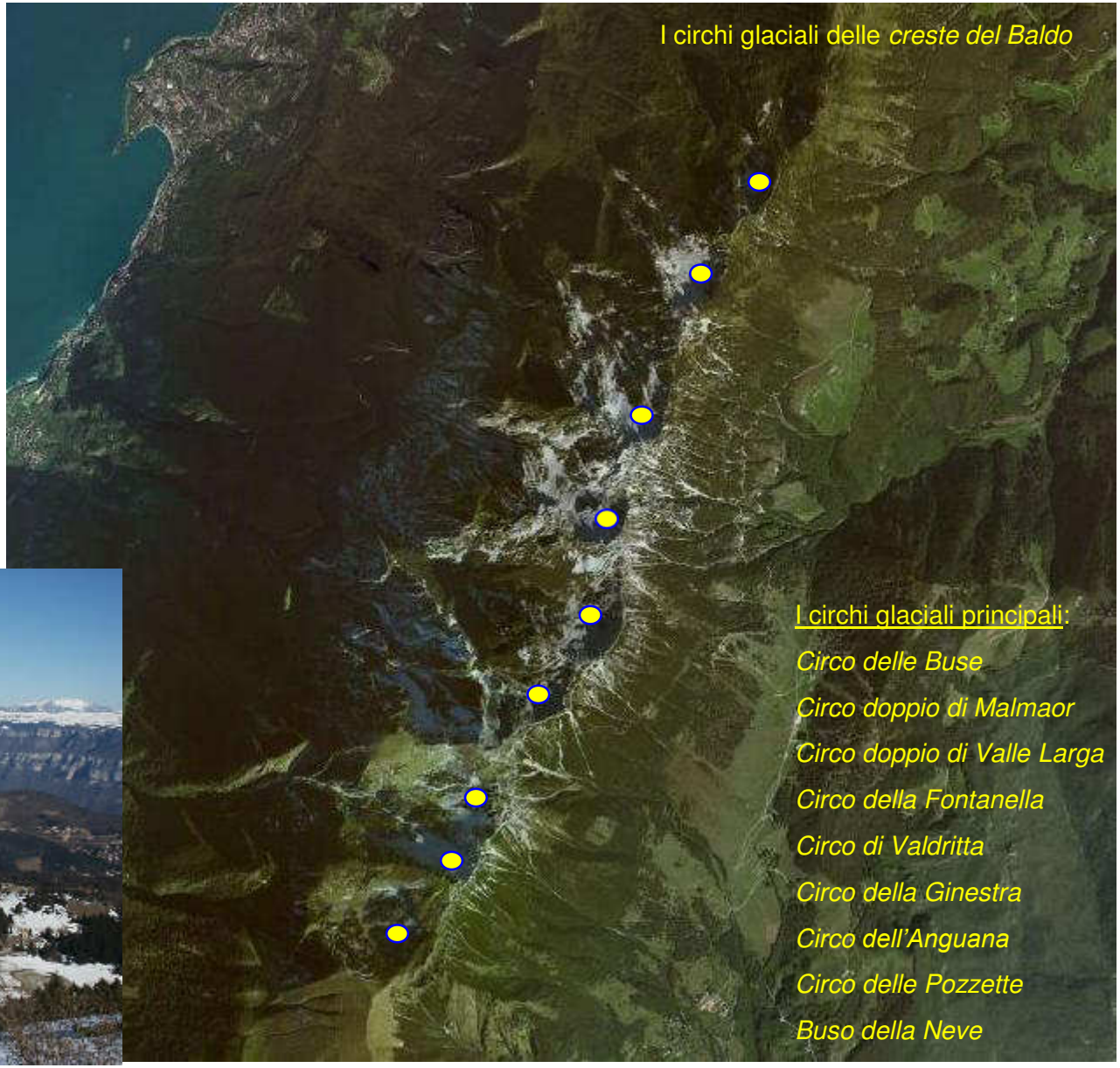
Depositi lacustri a Rivoli V.se

Fenomeni periglaciali: il termoclastismo d'alta quota



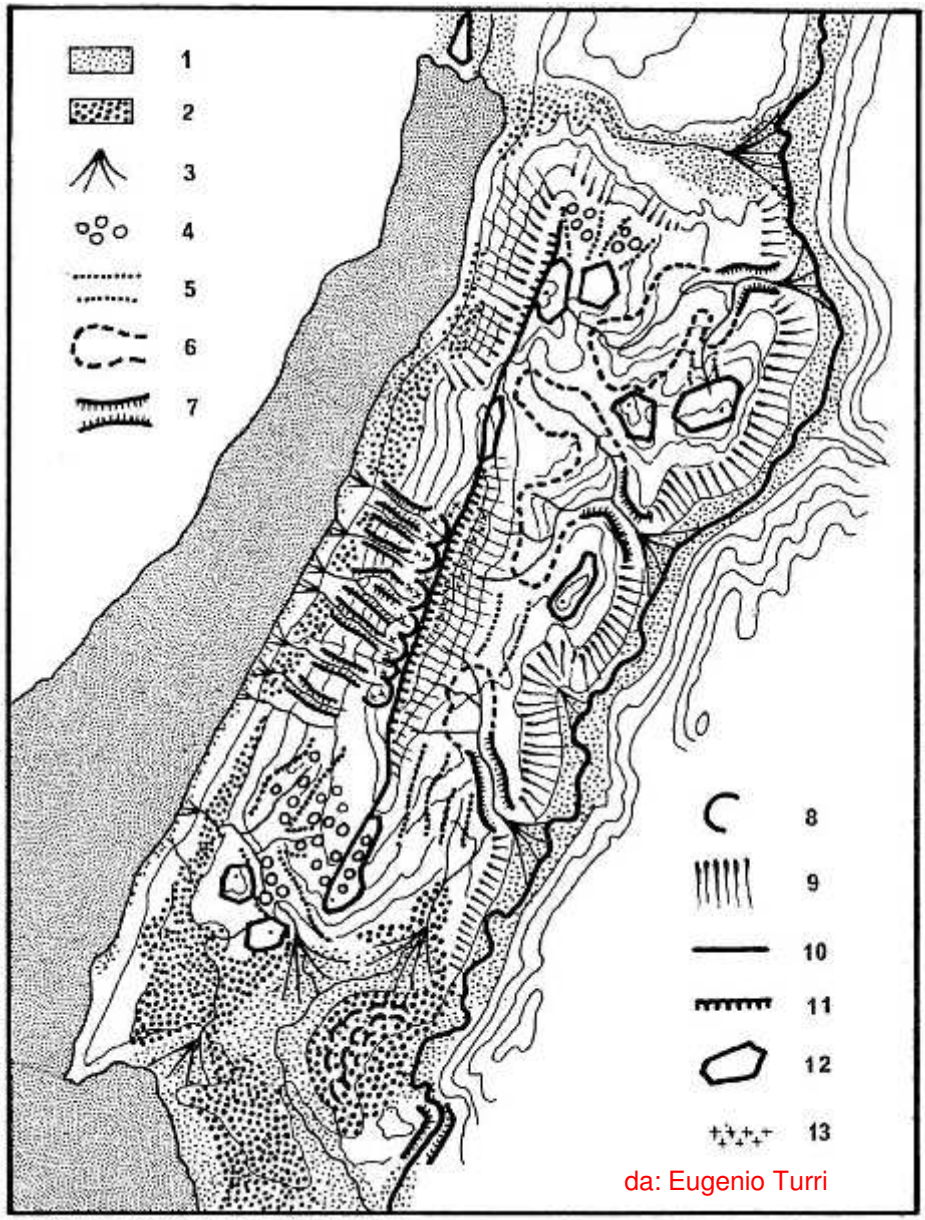
Fenomeni periglaciali:

- il termoclastismo d'alta quota
- argini detritici di nevaio
- i rock glaciers



Fenomeni fluviali

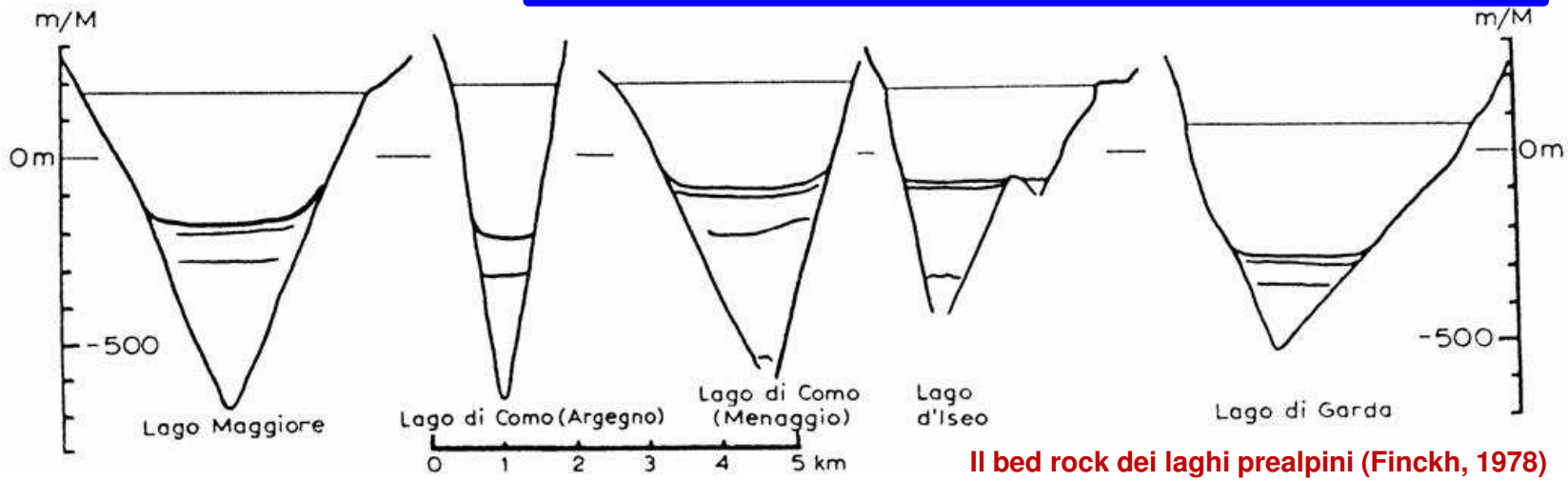
La valle di Loppio con la presenza del lago stagionale



da: Eugenio Turri

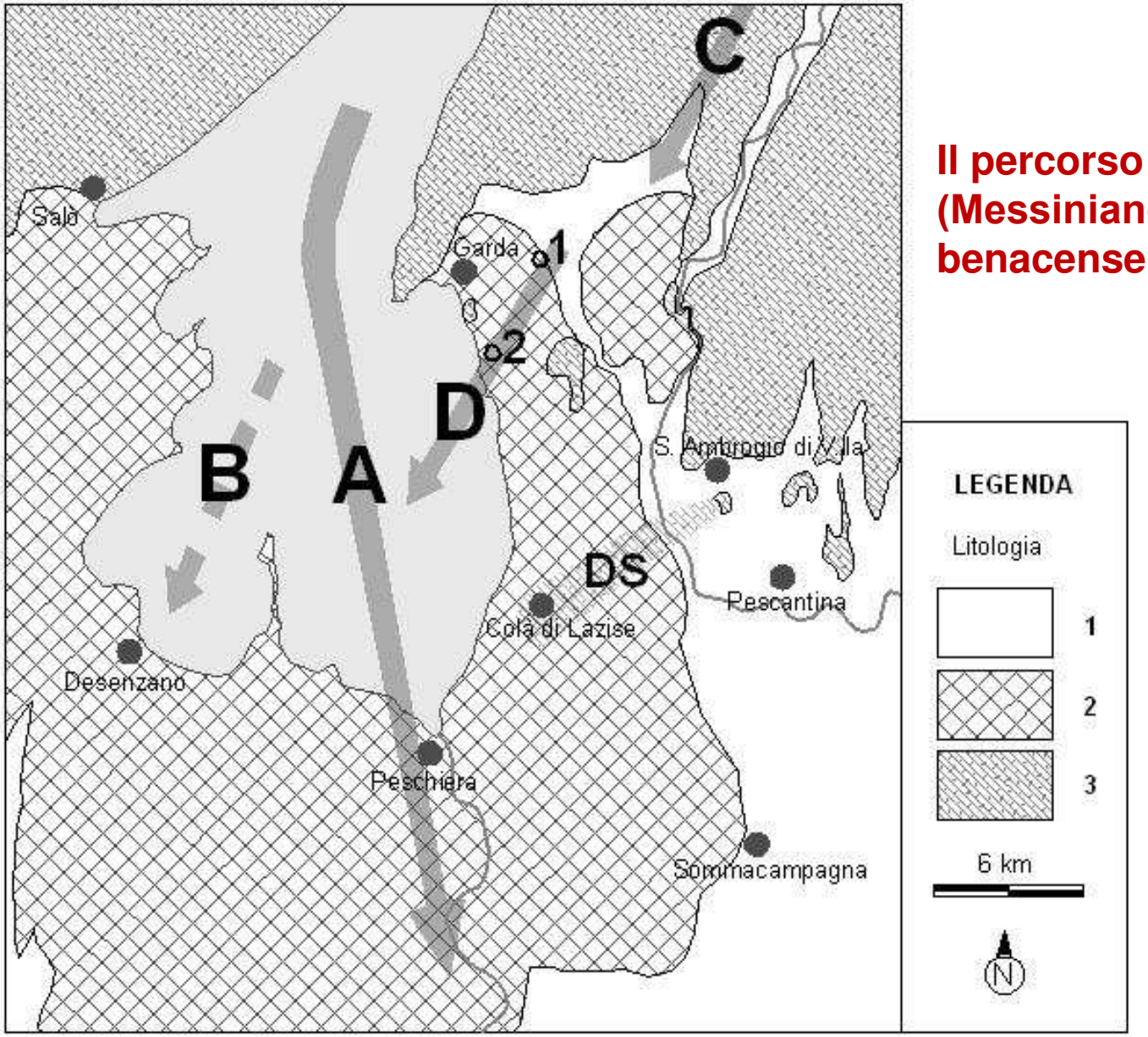
Fenomeni fluviali

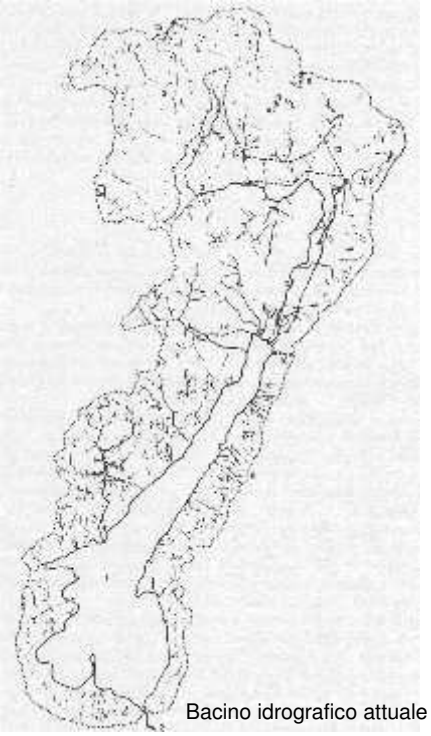
Corsi d'acqua cataclinali (su rocce a franapoggio)



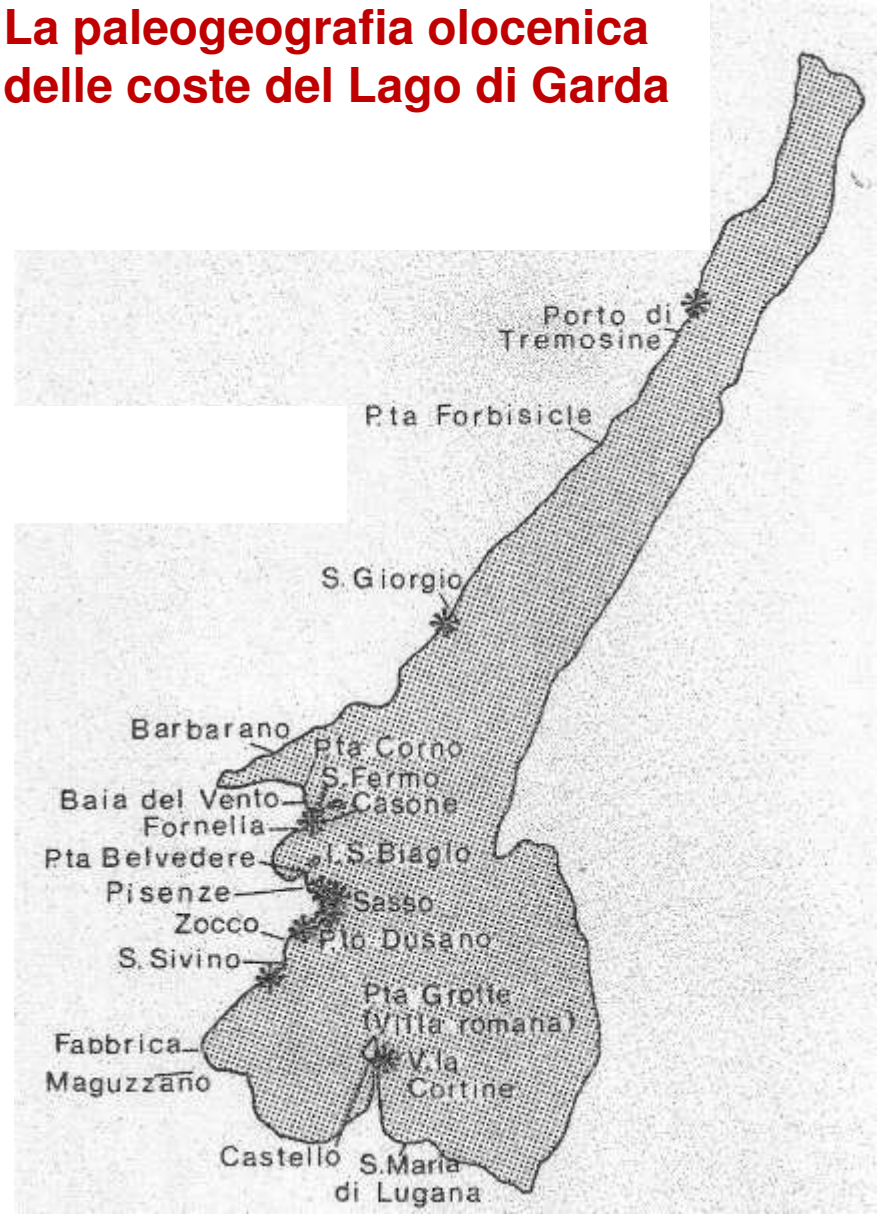
Il bed rock dei laghi prealpini (Finckh, 1978)

Il percorso fluviale antico (Messiniano) nell'area benacense del Lago di Garda





La paleogeografia olocenica delle coste del Lago di Garda



Il Lago di Garda ha un'origine glaciale ma il suo livello ha avuto diverse oscillazioni nel tempo:

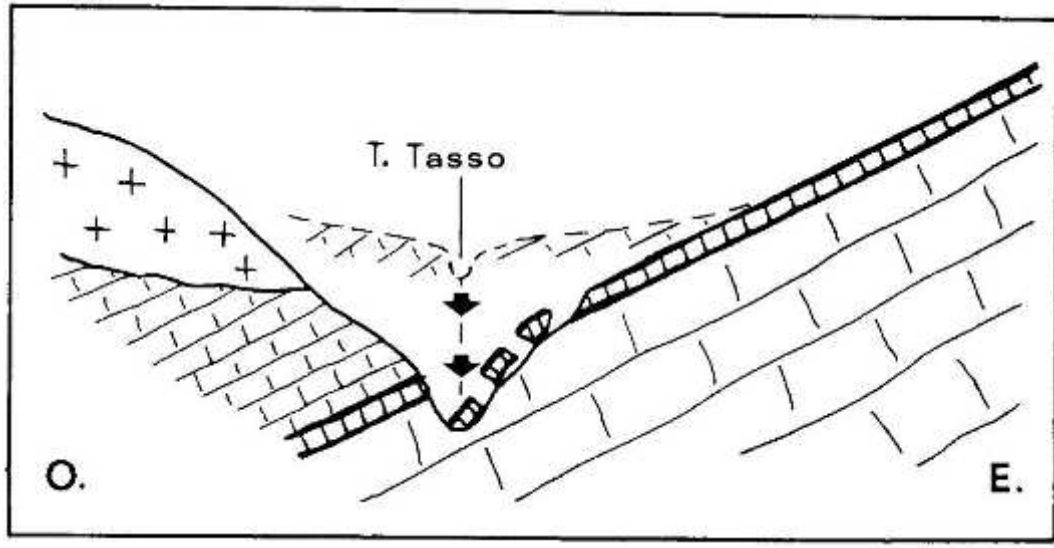
- Bacino lacustre dell'interglaciale Riss-Wurm posto a 30 m sopra il livello attuale
- Manerba: Solchi di battente posti tra 23 e 60 m sopra il livello attuale
- Rive relitte sulla costa bresciana meridionale del lago sopraelevate da 3 a 5 m sul livello attuale
- Rive relitte nella porzione settentrionale del lago soprelevate da 4 a oltre 5 m sul livello attuale
- Punta Belvedere: linea di spiaggia del Neolitico (5.000 a BP) alta circa 4-5 m sopra il livello medio attuale (innalzamento di 0,8 mm/a)
- Nel Neolitico la Penisola di Sirmione (q. 70 m s.l.m.) doveva essere isolata
- Tendenza ad un abbassamento relativo della regione posta a SE della linea Sirmione-Garda

Baroni, 1985

Fenomeni fluviali: settore orientale

Vajo dell'Orsa: corso d'acqua d'erosone subglaciale su valle anaclinale (su rocce a reggipoggio)

Valle del Tasso: fenomeno di sovrimposizione su valle monoclinale



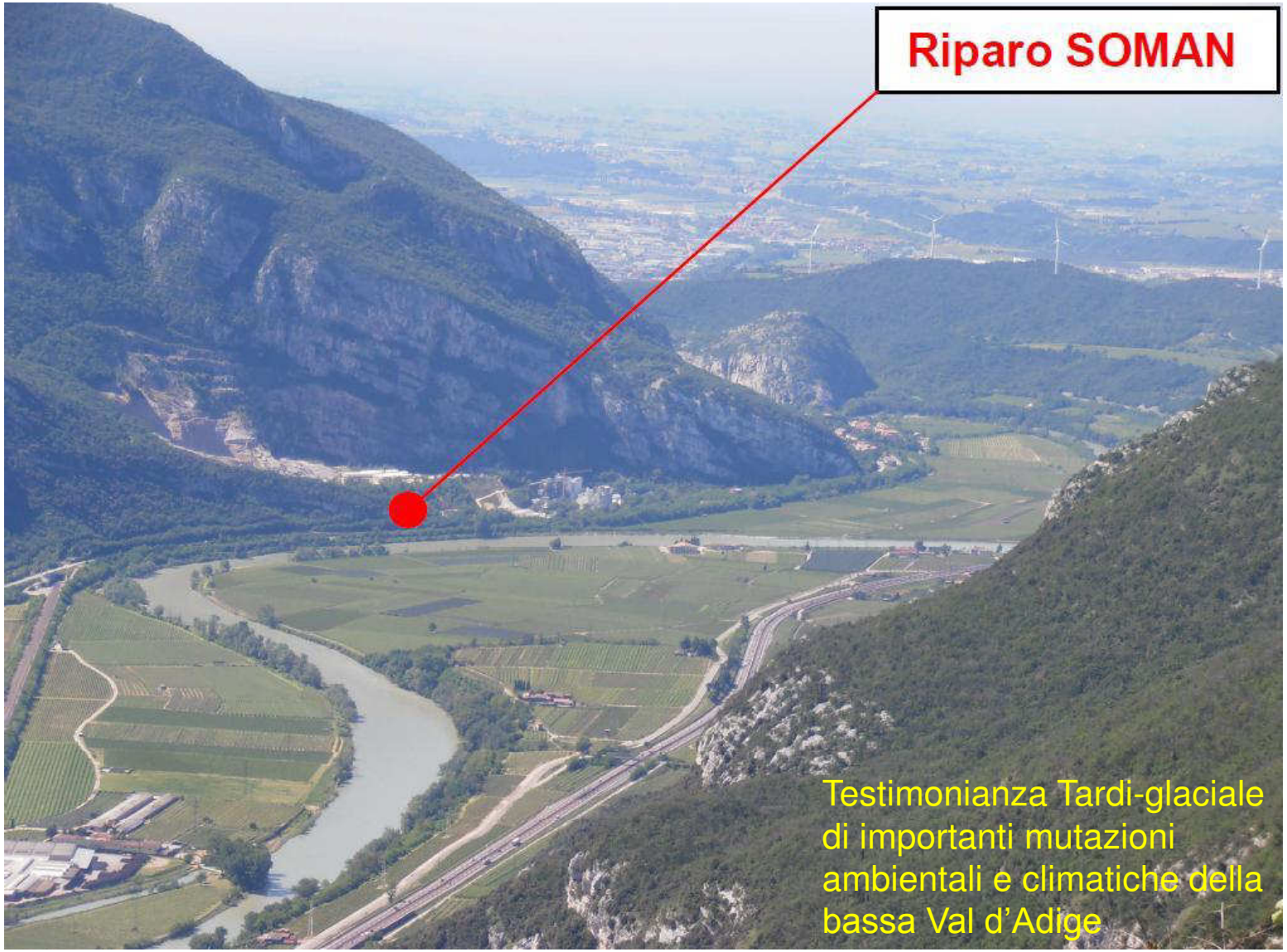
Fenomeni fluviali: la Val d'Adige

La chiusa di Ceraino: fenomeno di erosione subglaciale

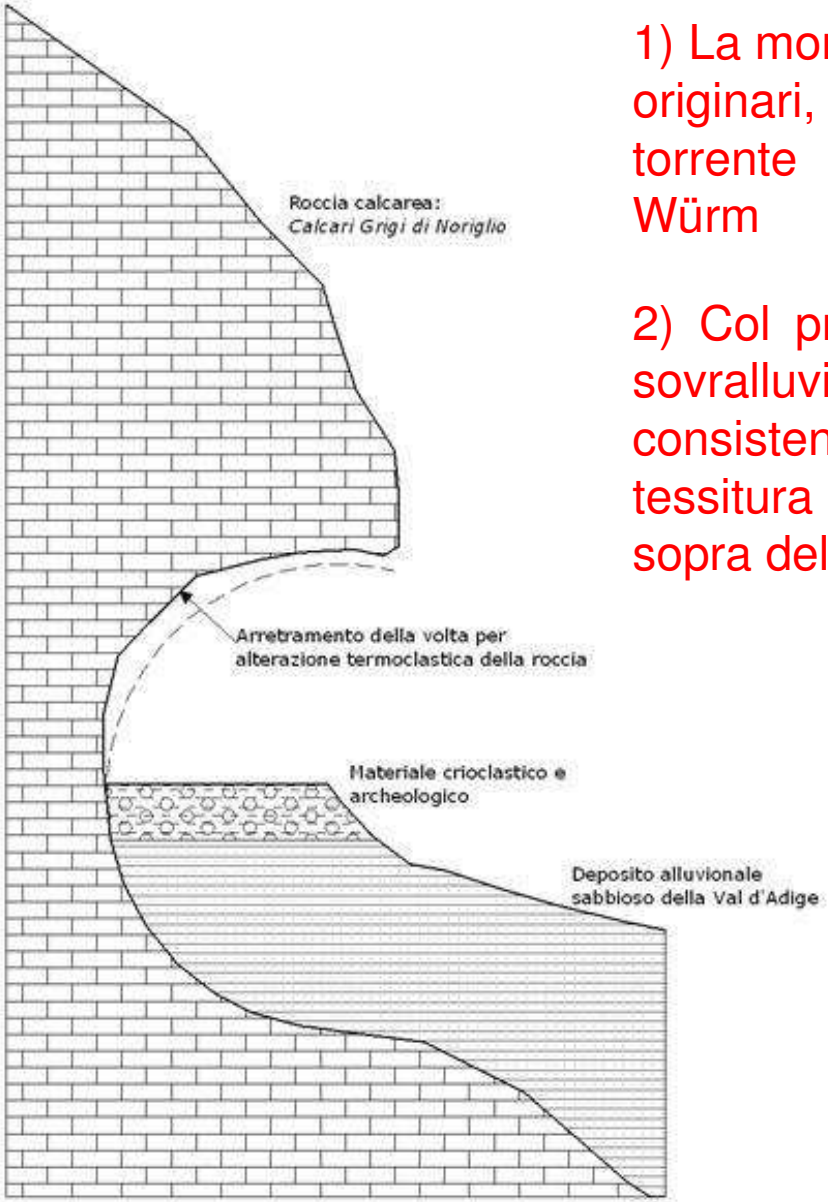
La bassa Val d'Adige si è aperta definitivamente nell'interglaciale Mindel-Riss (circa 250.000 anni BP)

A partire dal 15.000 anni BP c'è stata la completa deglaciazione del territorio accompagnata, nel Tardo-glaciale, da un elevato tasso di sedimentazione fino a circa 0,22 m all'anno. Da tale processo si è creata la Val Lagarina.

Riparo Soman: un importante sito dell'epigravettiano europeo



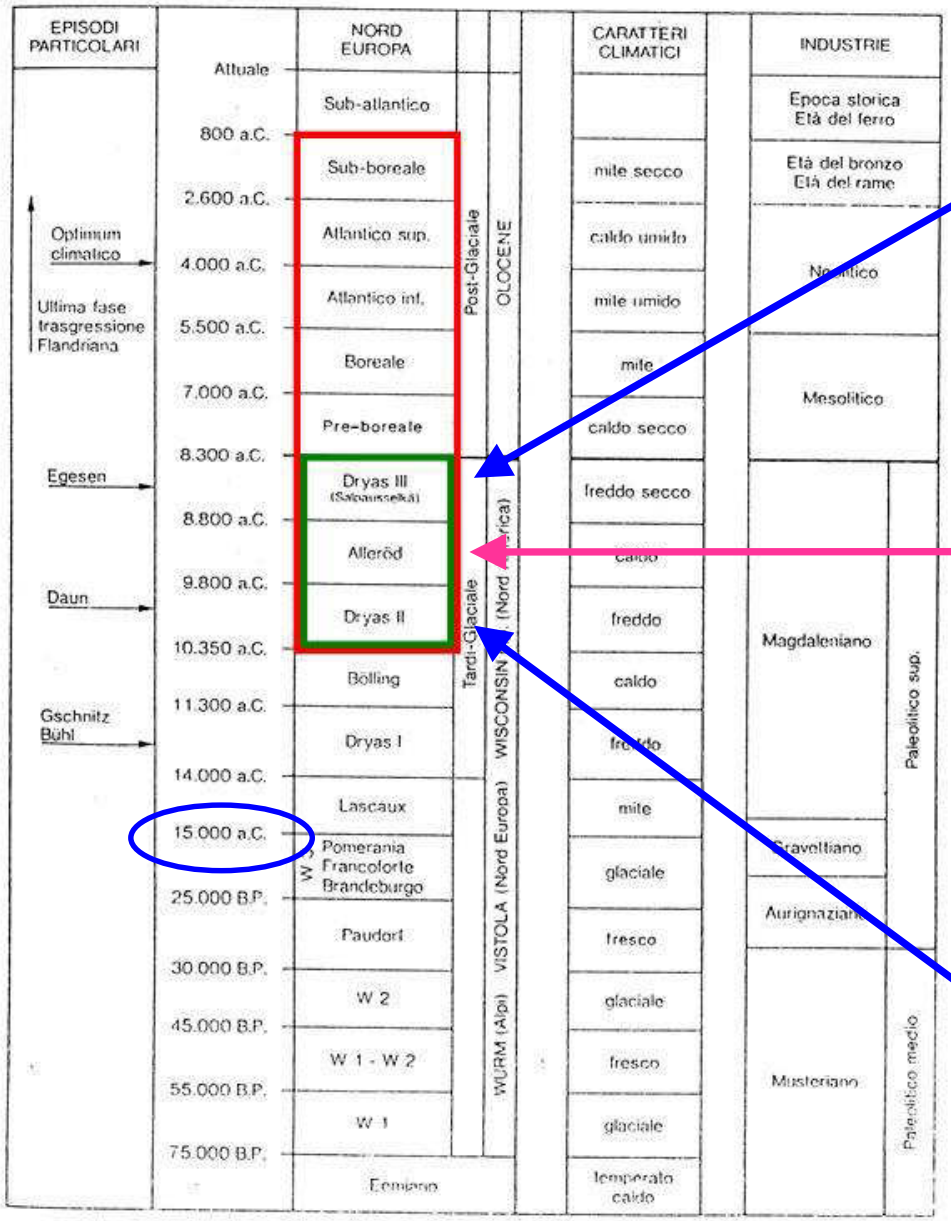
L'ambiente umido e biologicamente dinamico formatosi nella bassa Val d'Adige dopo il ritiro del ghiacciaio Würm ha influenzato la vita e l'economia delle comunità di cacciatori-raccoglitori di allora, favorendo la loro penetrazione in ambito prealpino e alpino



1) La morfologia parietale è riconducibile, nei suoi tratti originari, ad un'escavazione erosiva ad opera di un torrente sottoglaciale risalente alle fasi cataglaciali Würm

2) Col progredire del ritiro glaciale la valle è estata sovralluvionata, ovvero si verificò una rapida e consistente deposizione di sedimenti fluviali dalla tessitura sabbiosa fino oltre una decina di metri al di sopra del piano vallivo attuale.

3) Il deposito più antico deriva dall'alterazione esogena della volta e più precisamente dai fenomeni crioclastici impostati sugli orizzonti diversamente permeabili della roccia in cui vi è circolazione d'acqua. L'età risale al Paleolitico superiore e alle condizioni periglaciali delle fasi climatiche del Drias medio e del Drias recente

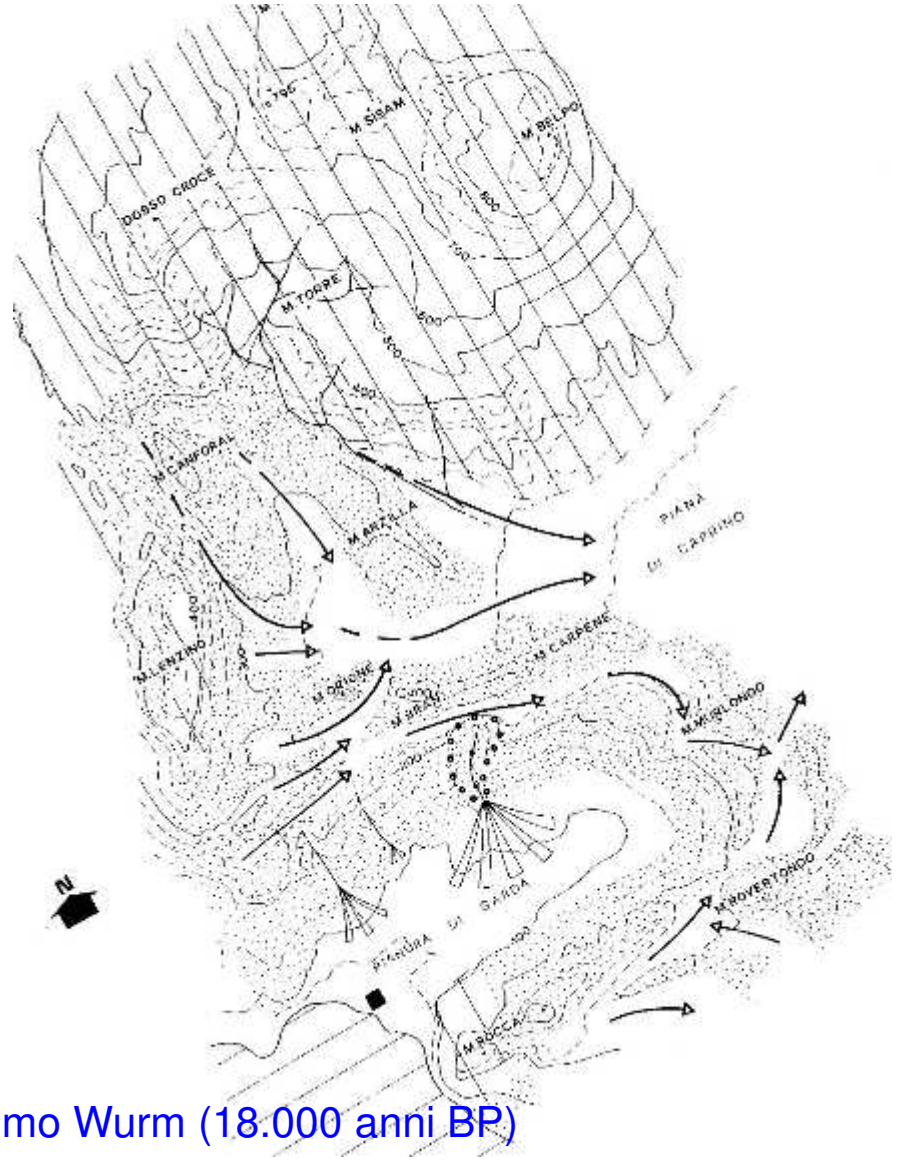


Drias III o Drias recente: lieve recrudescenza climatica verso condizioni periglaciali con scarse conseguenze macroscopiche nella fascia prealpina

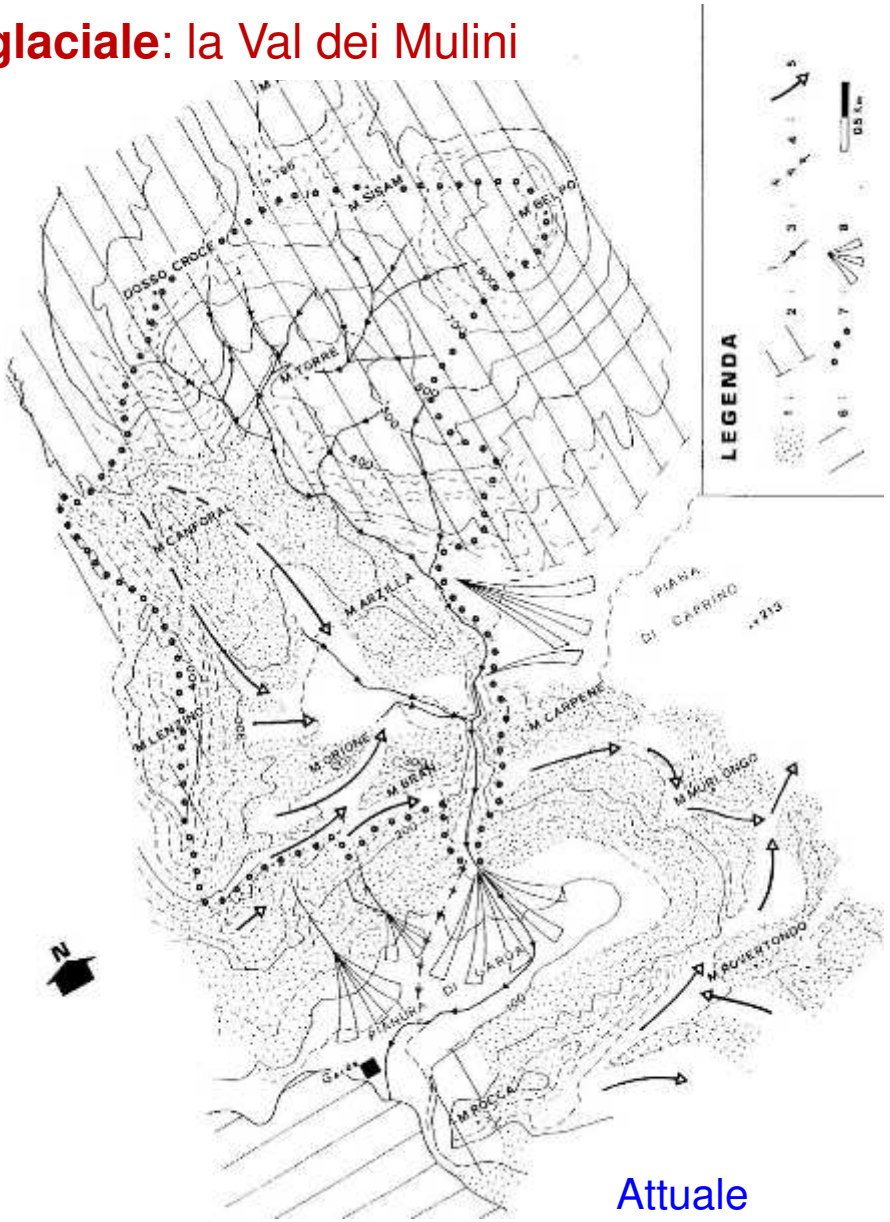
Allerod: interstadio di clima mite senza testimonianza stratigrafica nel sito archeologico

Drias II o Drias medio: recrudescenza climatica verso condizioni periglaciali. Riduzione degli ambienti boschivi a favore delle praterie. Avanzata degli animali da steppa (stambecco, camoscio, cervo, ecc.)

Fenomeno di deviazione fluviale postglaciale: la Val dei Mulini

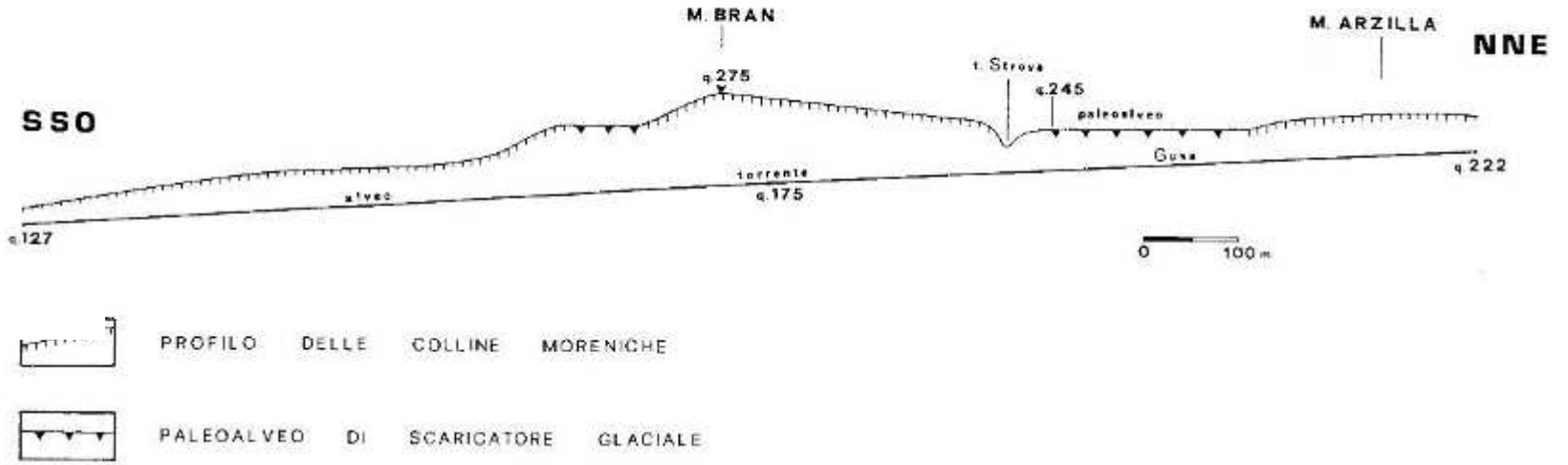


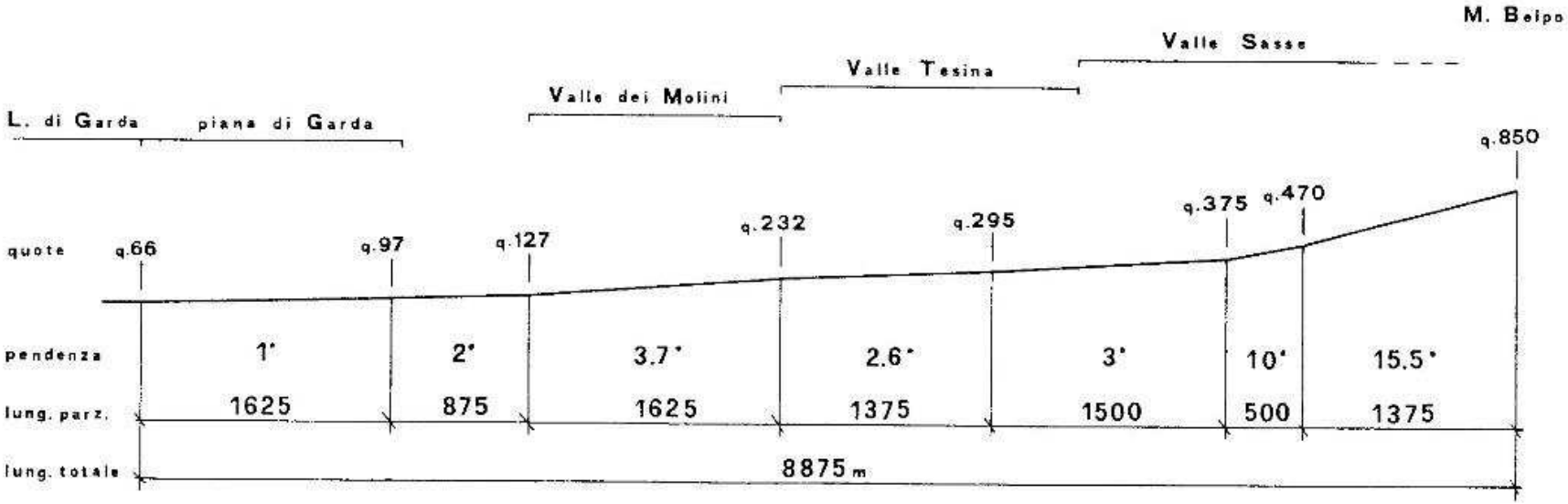
Ultimo Wurm (18.000 anni BP)



Attuale

Sezioni longitudinali della valle





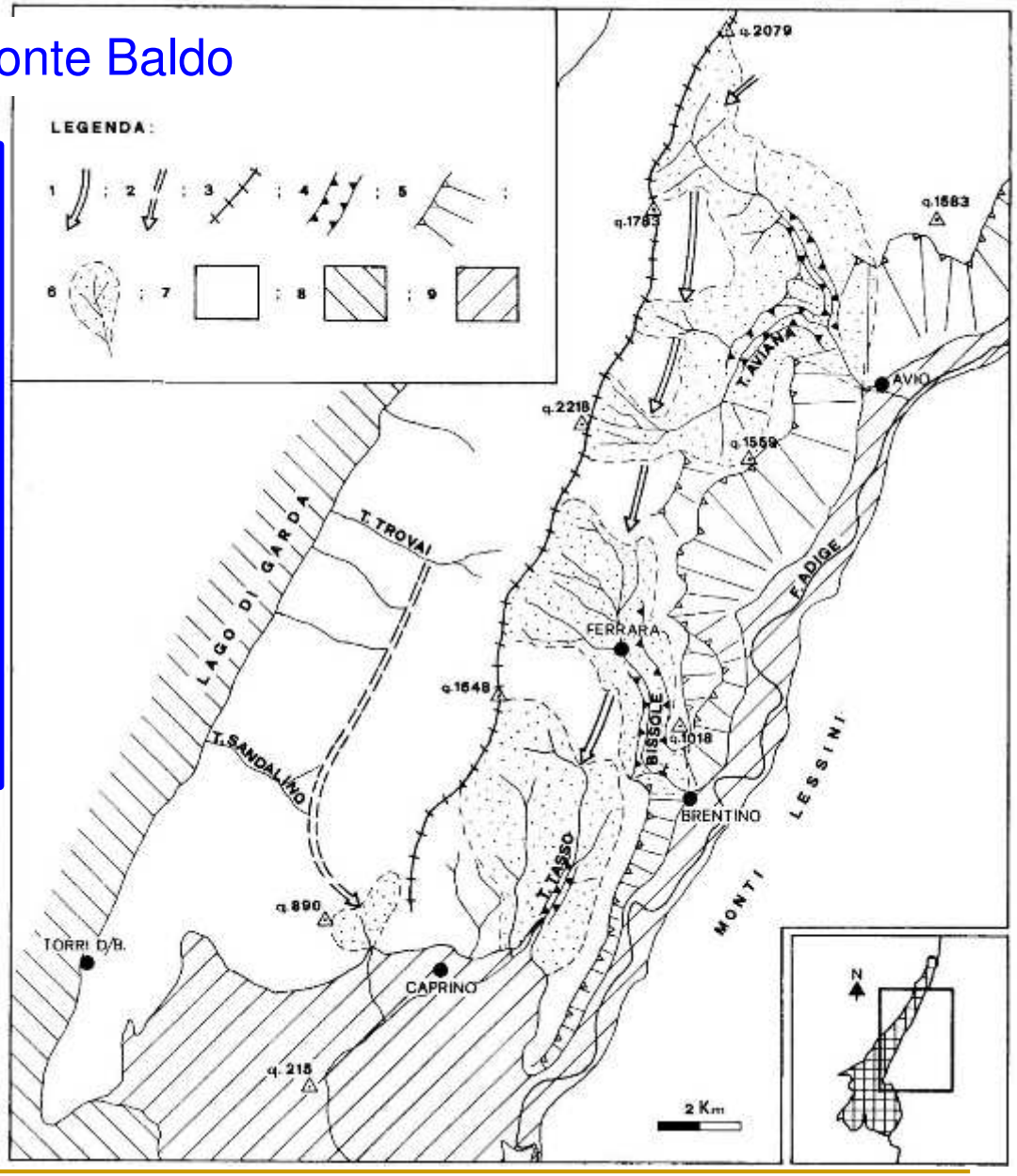
Paleoidrografia del Monte Baldo

Rami relitti di un antico sistema vallivo, sospeso tra 400 e 1000 m sulla pianura, mascherato da accumuli di frana e dal detrito di versante

Si tratta di:

corsi d'acqua monoclinali o sinclinali del versante orientale del Monte Baldo. Sistema attualmente disarticolato da fenomeni di cattura fluviale da parte di valli anaclinali dirette verso la Val d'Adige

Paleovalle incarsita che collega Lumini con Prada Alta oggi sospesa sulla pianura di Caprino di circa 400 m



Il fenomeno carsico: processo di dissoluzione e di precipitazione chimica impostato su rocce carbonatiche ed evaporitiche

$$CO_2 + H_2O + CaCO_3 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$$

Parametri chimico-fisici che condizionano la reazione:

- **acidità della soluzione (pH)**
- **durezza (1° F = 10 mg/l di $CaCo_3$)**
- **anidride carbonica disciolta in termini di pressione parziale**
- **temperatura**
- **quantità di magnesio (derivato dalle rocce dolomitiche)**

Fenomeno carsico: elementi che concorrono alla formazione di una soluzione aggressiva da cui dipendono i processi di dissoluzione

- all'aumentare della CO_2 e di altri acidi corrosivi
- all'aumentare della temperatura
- all'aumentare della pressione parziale di CO_2
- al dimunuire del pH
- presenza anche di piccole quantità di magnesio
- miscela di acque con concentrazioni diverse

Valutazione dell'erosione carsica (Dm)

Formula di Pulina, 1974

$$Dm = 0{,}0126 \bullet \Delta C \bullet q \bullet \varepsilon$$

ΔC = differenza di mineralizzazione tra le acque sorgive (che abbandonano) e quelle di precipitazione (entranti)

q = quantità media d'acqua in litri al secondo che entra in un km^2 di superficie

ε = coefficiente correttivo che dipende dalla densità della roccia e dalla percentuale di rocce carbonatiche - vale circa 1

Metodo idrogeologico

$$Dm\ (kg) = °F \bullet 10\ Qa$$

°F = durezza in °F (1 °F = 10 mg/l di carbonati di calcio e magnesio)

Qa = portata totale annua (l/a)

A = afflusso meteorico cumulativo annuo

P = infiltrazione efficace (A – Et – Rit – Rus)

S = superficie del bacino della sorgente

Valida per tutti i parametri chimici:
Nitrati, Cloruri, Solfati, ecc.

Valutazione dell'erosione carsica

Sorgenti:

Bergola, Fontana Santa, Sorzo, Casette

totale di 90 l/s medi

Fontana con Capitello presso Pazzon (Sauro, 1990)

Monte Baldo Meridionale:

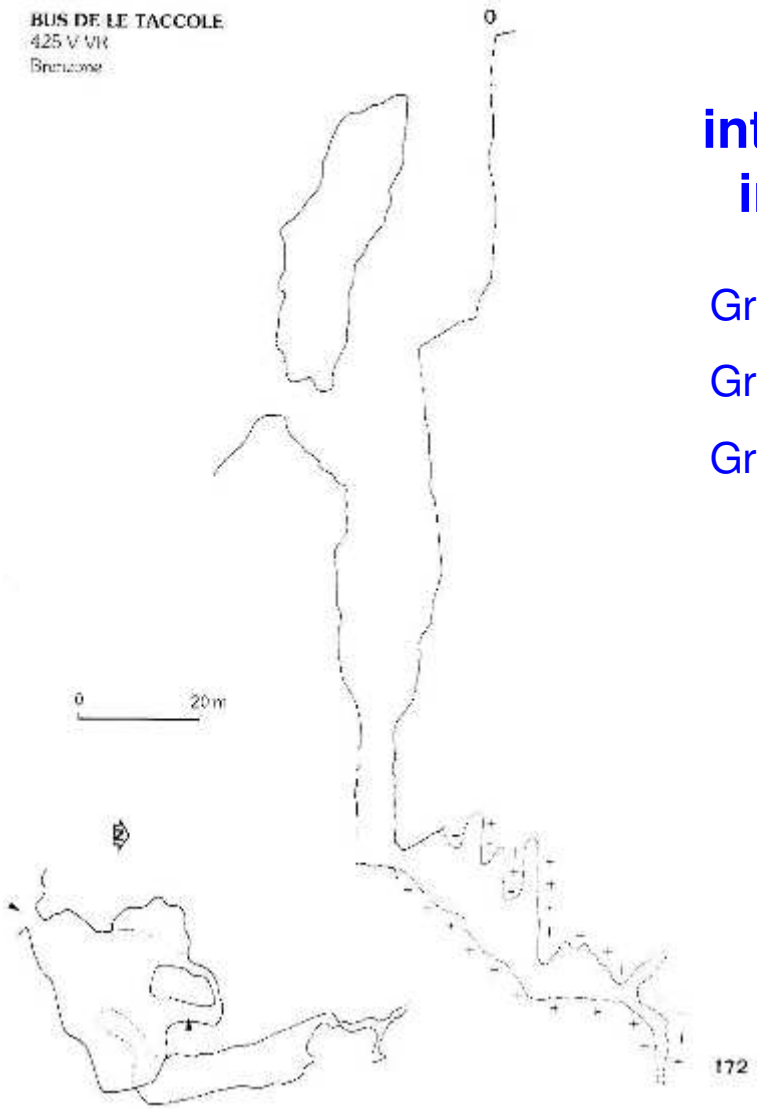
90 – 130 ton / kmq / anno

36 – 52 mc / kmq / anno

36 – 52 mm / kmq / anno

fiume Aril m 175
IL FIUME PIU' CORTO DEL MONDO
DER KÜRZESTE FLUSS DER WELT
THE SHORTEST RIVER IN THE WORLD
LE FLEUVE LE PLUS COURT DU MOND
ART. 7
DIVIETO di PESCA
HOTEL
RISTORANTE
CASSONE
5 agosto 2003

Analisi statistica delle cavità carsiche aggiornata all'anno 1987



Il carsismo ipogeo: un'erosione interna del rilievo con scarsa evidenza in superficie, se non in limitate aree

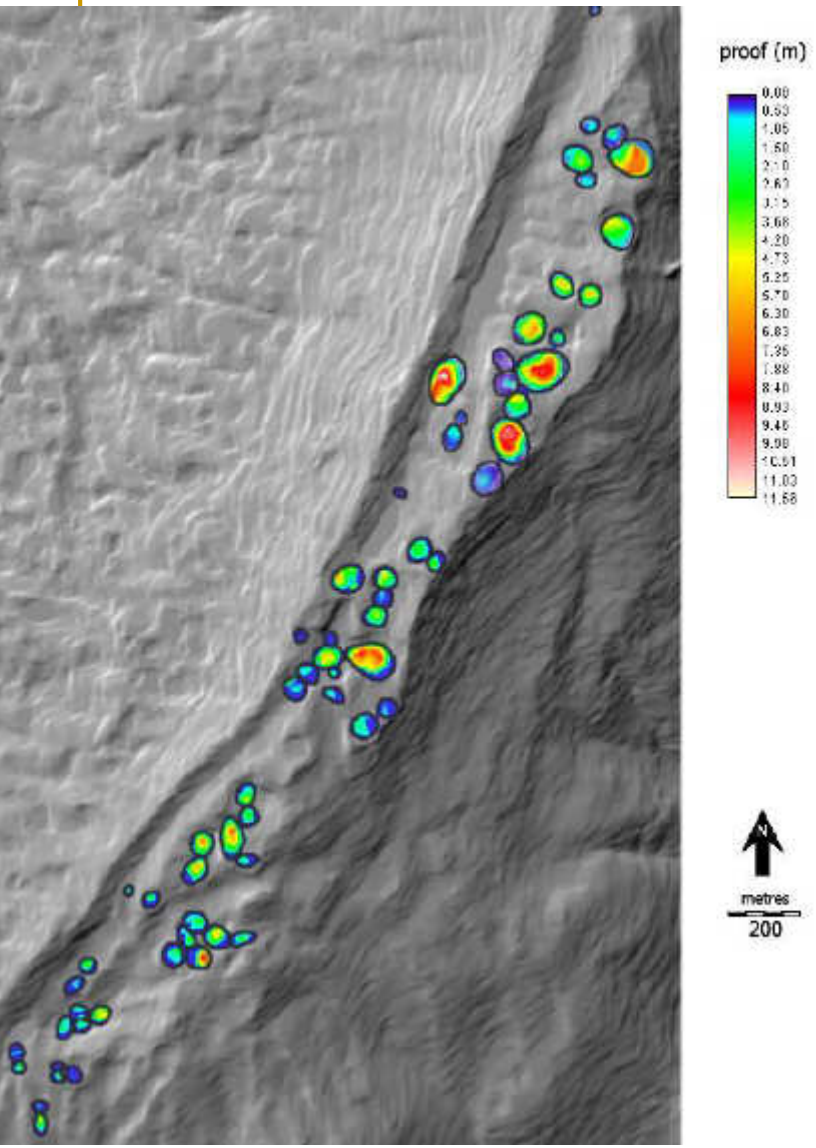
Grotte con andamento verticale (> 70%):	36
Grotte con andamento orizzontale (> 70%):	29
Grotte con andamento misto:	6

IN RIFERIMENTO ALLA LITOLOGIA:

Calcari Grigi di Noriglio:	n. 33 (47%)
Calcari Oolitici di S. Vigilio:	n. 23 (32%)
Calcari eocenici:	n. 7 (10%)
Rosso Ammonitico V.se:	n. 5 (7%)
Biancone:	n. 2 (3%)
Calcari miocenici:	n. 1 (1%)

Rossi et al., 1992

L'altopiano carsico più esteso: Naole – Dosso dei Cavalli - Monteselli

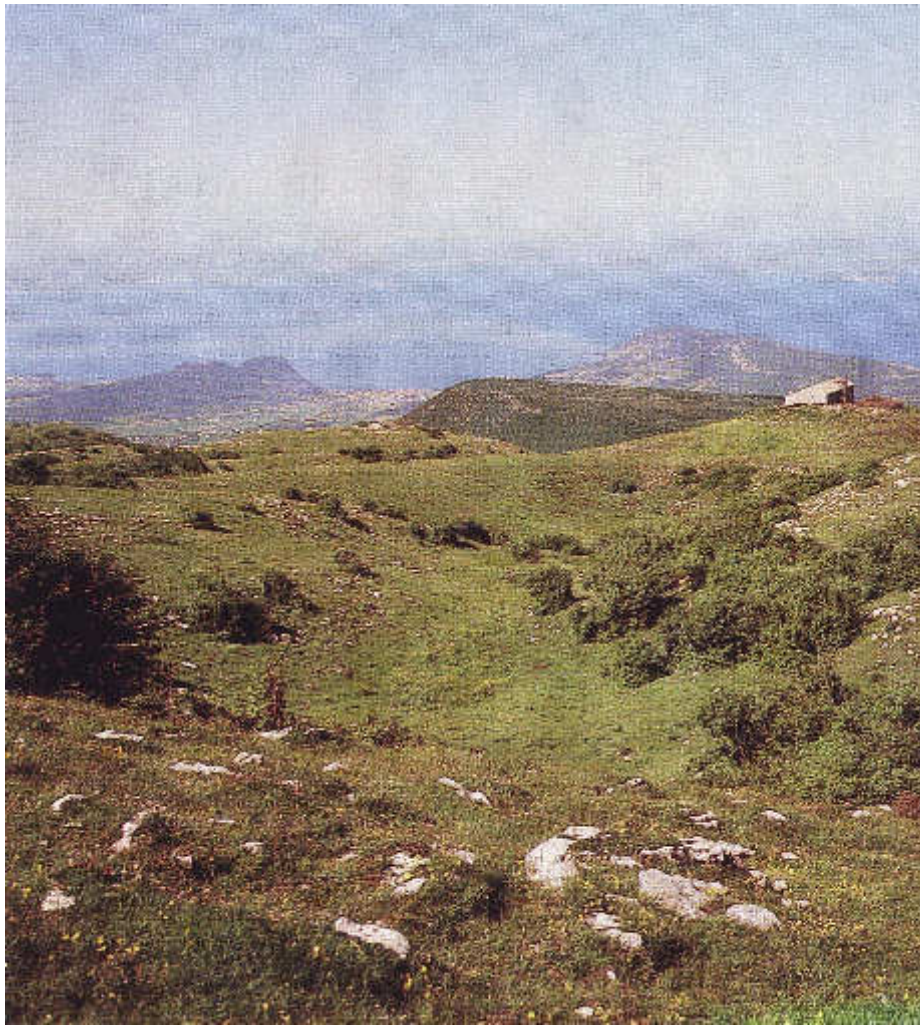


Centinaia di doline, fino a varie decine per chilometro quadrato:

doline a ciotola, ad imbuto, a fondo piatto, con ripiani interni, doline aperte

È un paesaggio unico dell'intera catena alpina per la ricostruzione climatica del Quaternario che esprime una sorprendente vitalità del rilievo carsico nonostante le ripetute aggressioni da parte di processi periglaciali intensi.

- Fasi morfogenetiche di dissoluzione carsica durante i climi temperato-caldo degli interglaciali, con la formazione di *dossi a cupola* (Colonei di Pesina).
- Smantellamento criclastico del rilievo (brecce e loess) durante le fasi glaciali.



Fenomeni carsici di superficie: geositi di importanza nazionale.

Il sito di Canale: un raro paesaggio glaciocarsico di tipo submediterraneo

Campo solcato su rocce montonate

Vaschette carsiche con emissario

Scannellature a creste aguzze

Il sito di Canale

Incisioni rupestri con inversione del rilievo

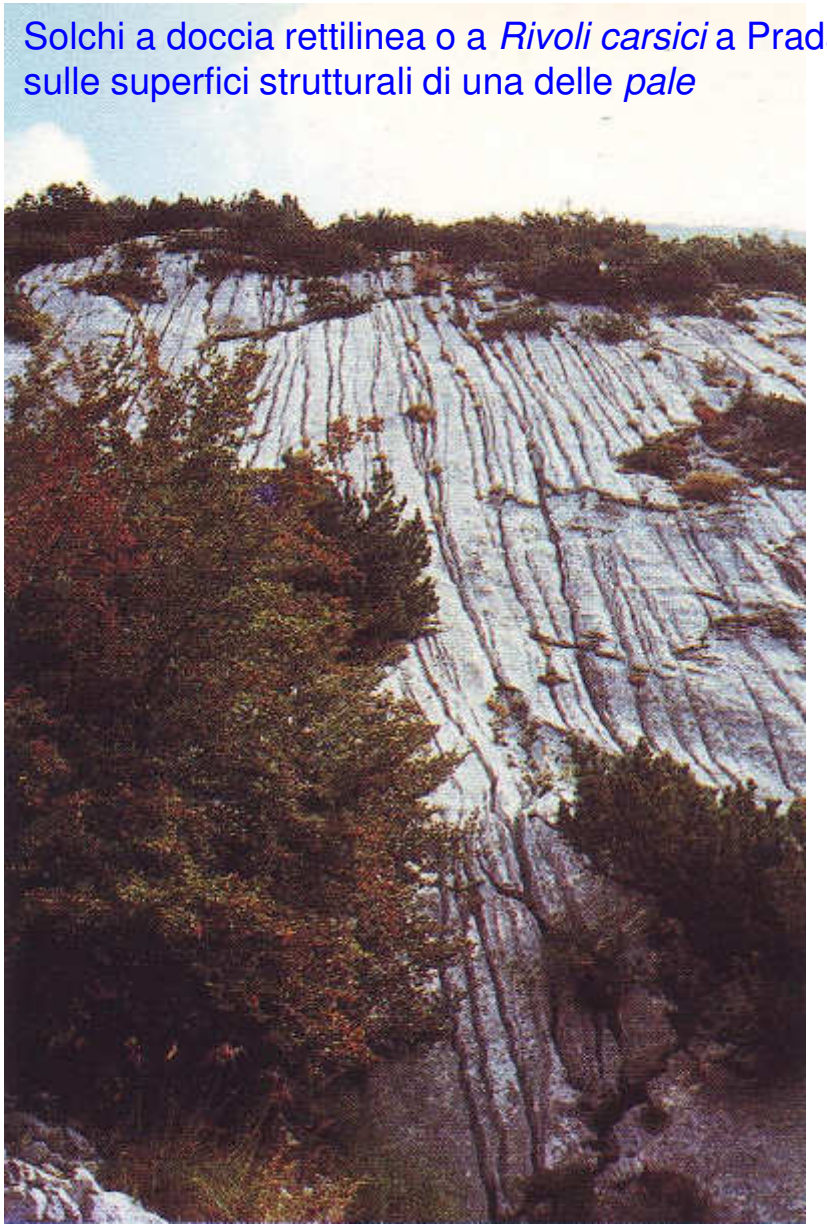
Fenomeni carsici di superficie: Forte S. Marco

Campo solcato su superfici strutturali con scannellature a creste aguzze e con crepacci carsici

Il sito microcarsico di Rocca di Rivoli

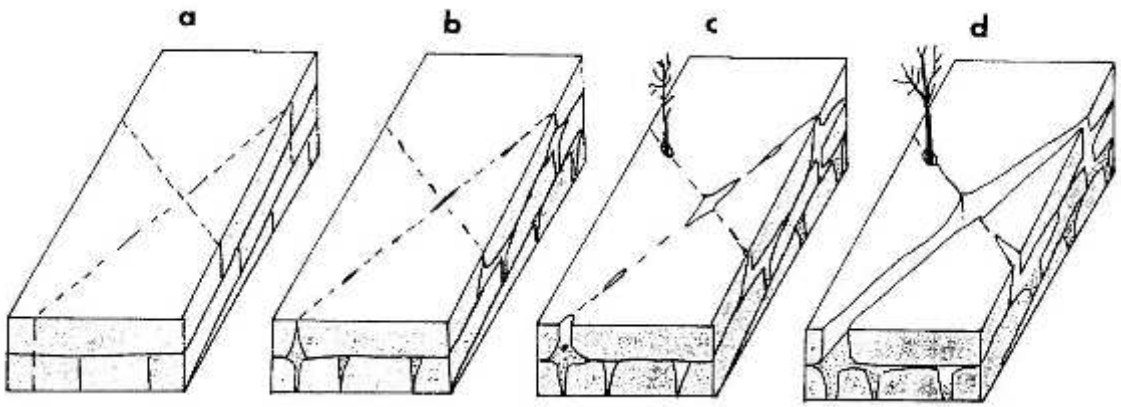
Vaschette ed alveoli di corrosione, talora con emissari rettilinei e a meandri

Solchi a doccia rettilinea o a *Rivoli carsici* a Prada sulle superfici strutturali di una delle *pale*

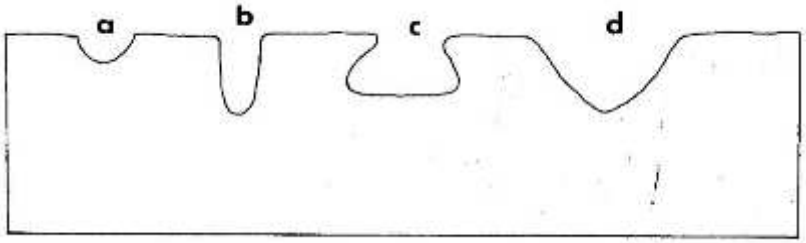


Vaschette di corrosione e solchi carsici a Ceraino

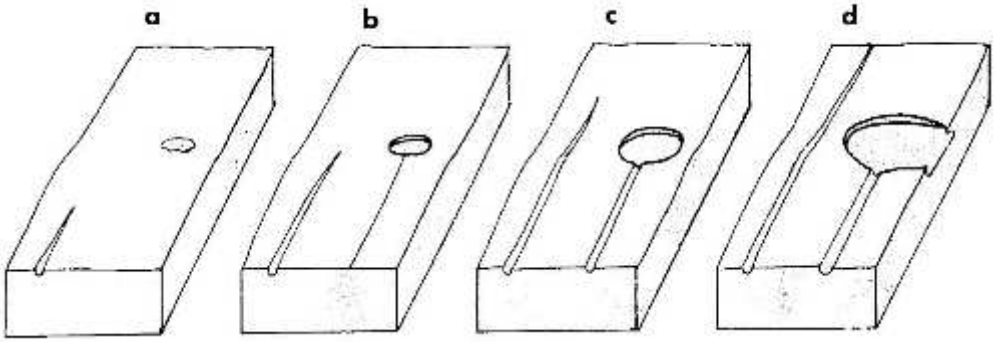
Ricostruzione genetica di alcuni processi carsici



Fori e crepacci carsici: partendo da un giunto di strato la corrosione inizia dal basso verso l'alto per capillarità



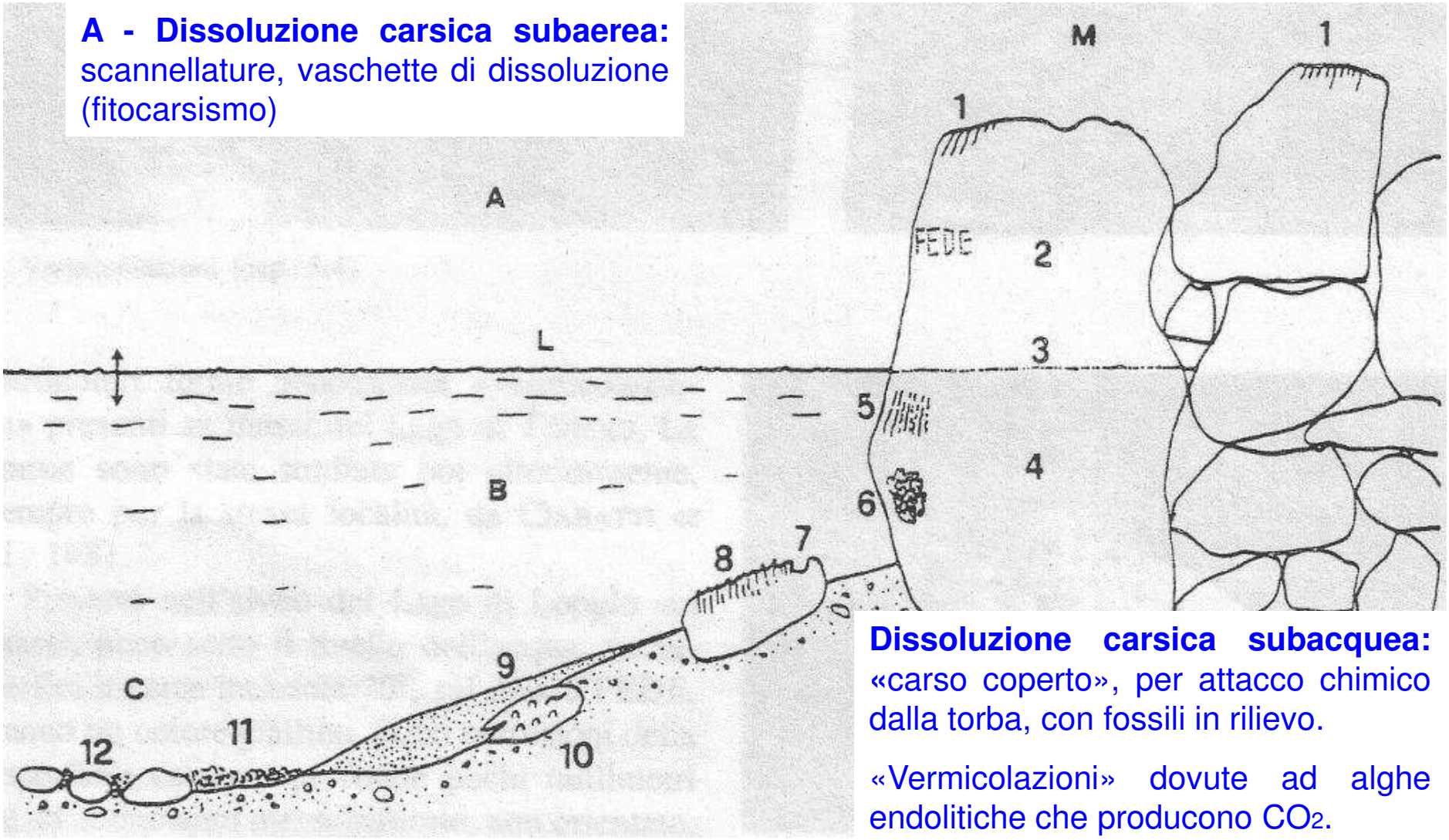
Solchi carsici: a doccia, a gola, a doccia sottoescavata, a doccia svasata



Vaschetta di corrosione: inizia da un ristagno d'acqua nel quale si insediano alghe endolitiche che producono un attacco fitocarsico

Carsismo subacqueo e subaereo al Lago di Loppio

A - Dissoluzione carsica subaerea: scannellature, vaschette di dissoluzione (fitocarsismo)



Dissoluzione carsica subacquea: «carso coperto», per attacco chimico dalla torba, con fossili in rilievo.

«Vermicolazioni» dovute ad alghe endolitiche che producono CO_2.

Grazie per l'attenzione

Enrico Castellaccio
www.geologiaveronese.it
www.geotermiaveronese.it