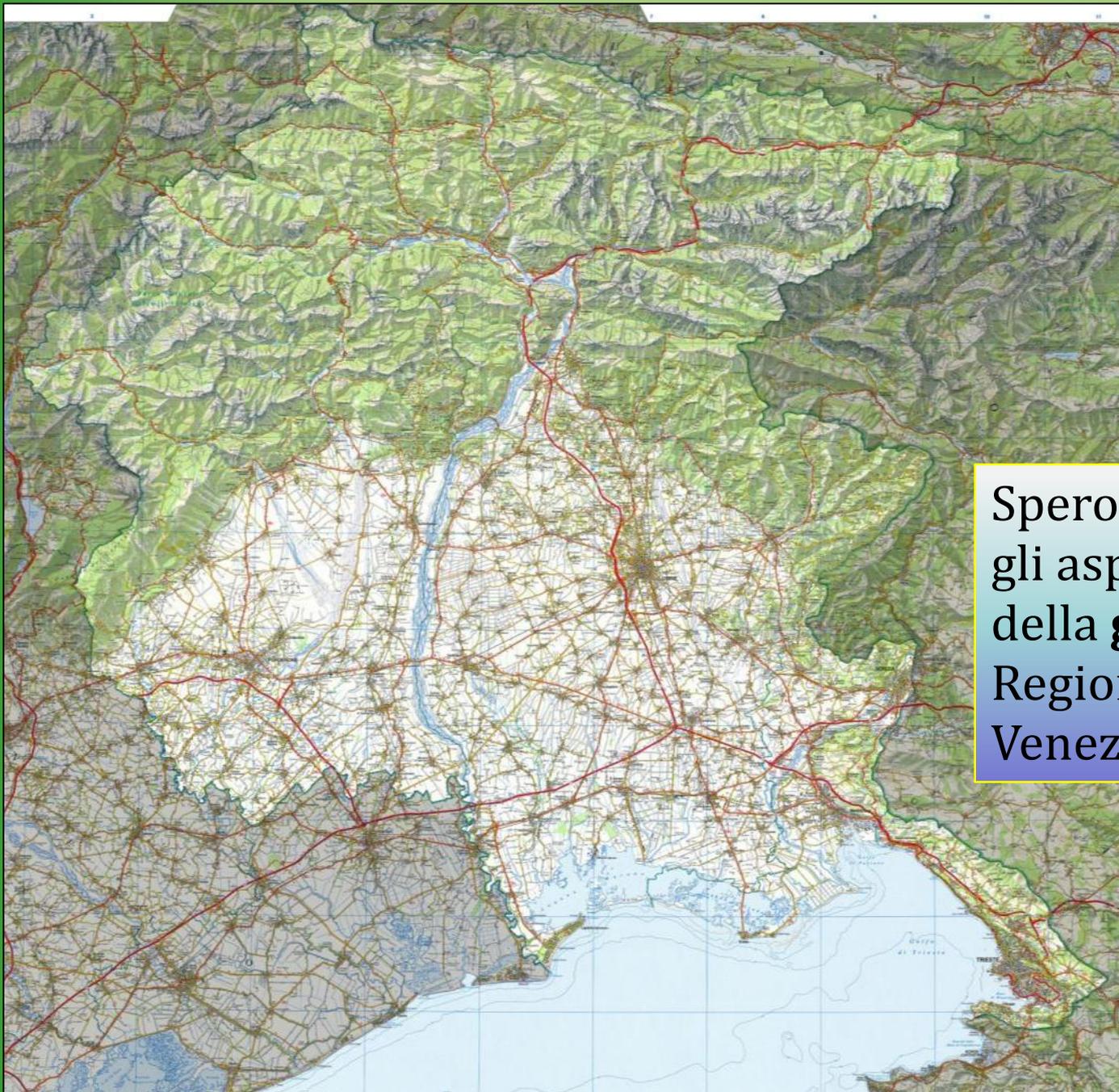


# Cenni sulla geologia del Friuli Venezia Giulia



*Grazie a G.B. Carulli, E. Colizza, F. Cucchi e C. Piano (Servizio Geologico – FVG)  
e a Corrado Venturini (Università di Bologna)*



Spero che conosciate  
gli aspetti principali  
della **geografia** della  
Regione Friuli  
Venezia Giulia..!

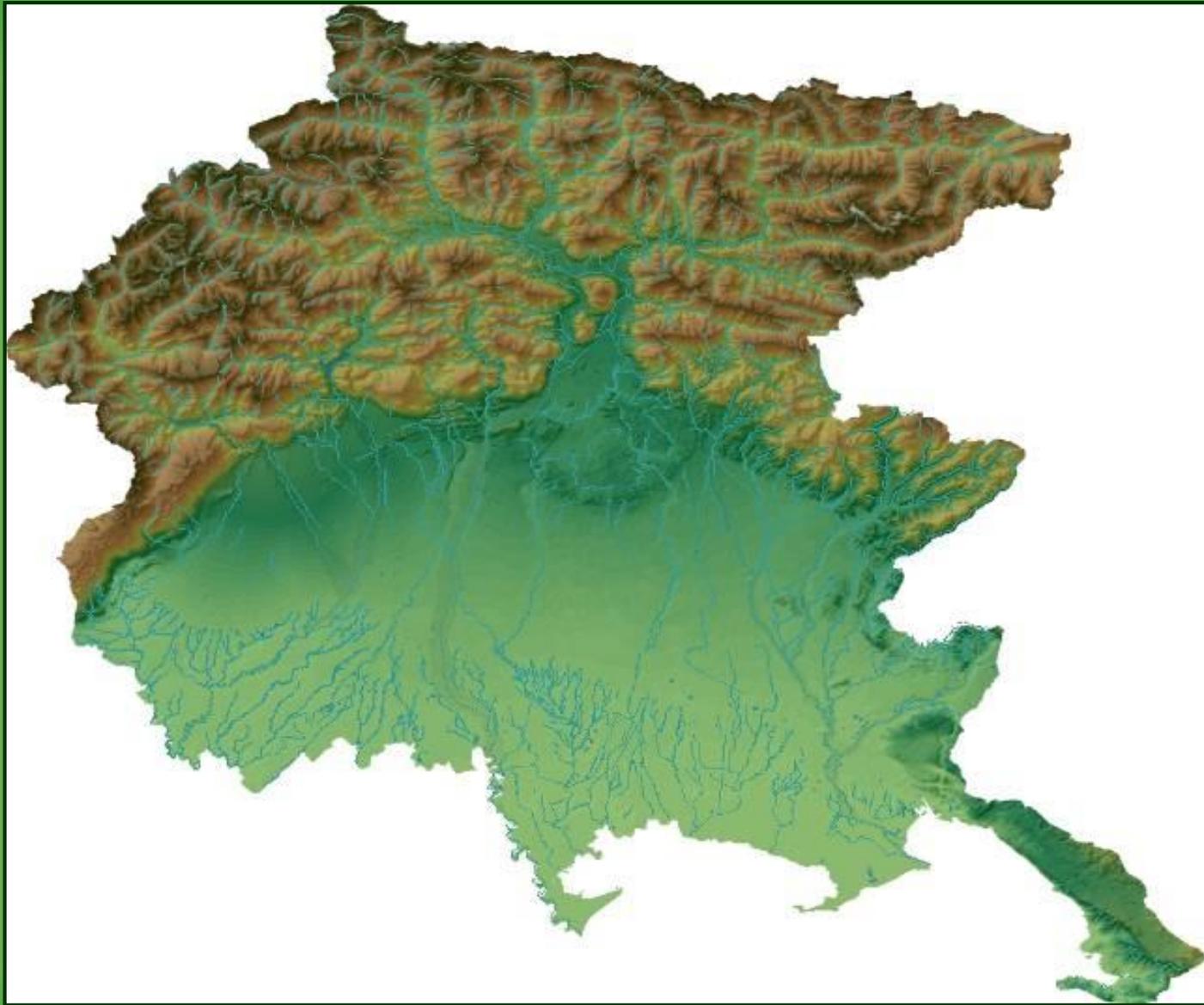
# Alcuni punti notevoli della geologia della Regione



<http://www.geoscienze.units.it/geositi/>

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA201/FOGLIA18/>

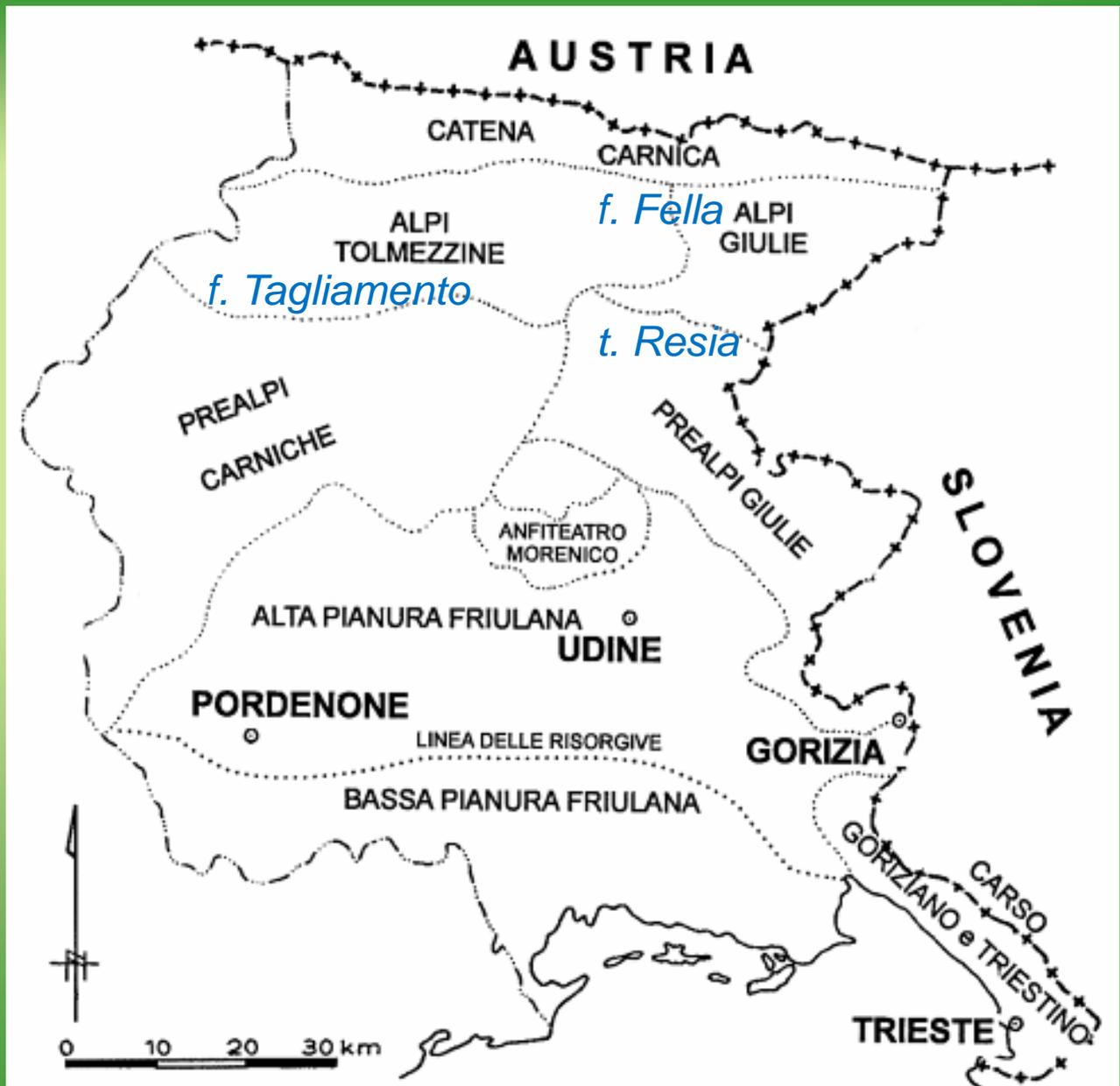
***Vedi una lezione successiva***



- Superficie; 7932 km<sup>2</sup>, pari al 2,7 % del territorio nazionale, il che la colloca **al 17°** posto nella graduatoria fra le regioni, precedendo solamente la Liguria, il Molise e la Valle d'Aosta
- Abitanti: 1.215.000. Abitanti Italia 60,36. milioni (2.0 % della popolazione. Densità: 153 (Densità media Italia: 206 ab/km<sup>2</sup>)
- **Distribuzione per fasce altimetriche:**
  - 42,6 % del territorio occupato dalla zona altimetrica montana**
  - 19,3 % dalla fascia collinare (200 ? – 600 m s.l.m)**
  - 38,1 % dalla pianura**
- **Quota massima: 2878 m** M. Cogliàn (Hohezwarte), al confine italo-austriaco, altre cime: Jof di Montasio (2753 m); Mangart (2677 m), al confine italo-sloveno; Jof Fuart (2666 m)
- **quota minima: -1,3 m** in corrispondenza di una depressione della Bassa Pianura friulana prospiciente la laguna.

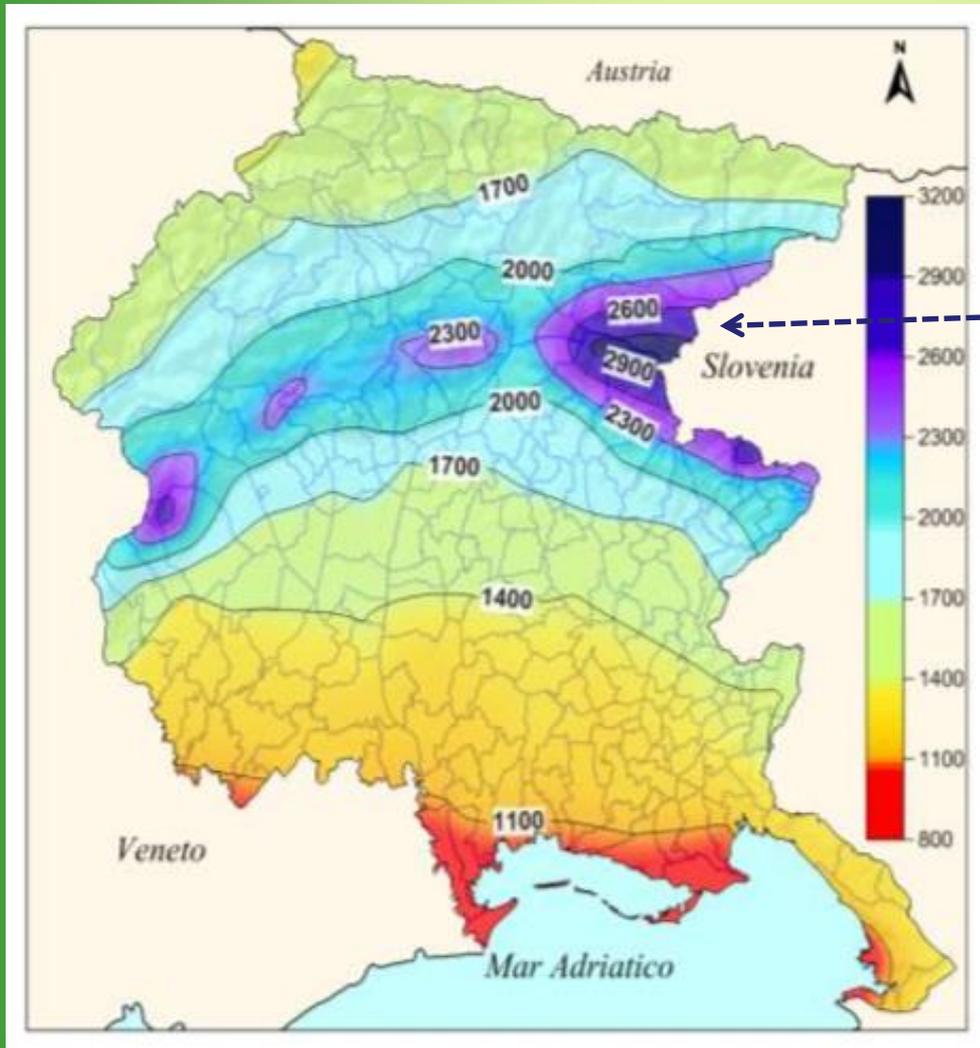
## Unità orografiche

Il territorio regionale è stato distinto (*Marinelli, 1888; Gortani, 1960; Selli, 1963*) in unità orografiche aventi ciascuna una propria individualità geografica e geologica.



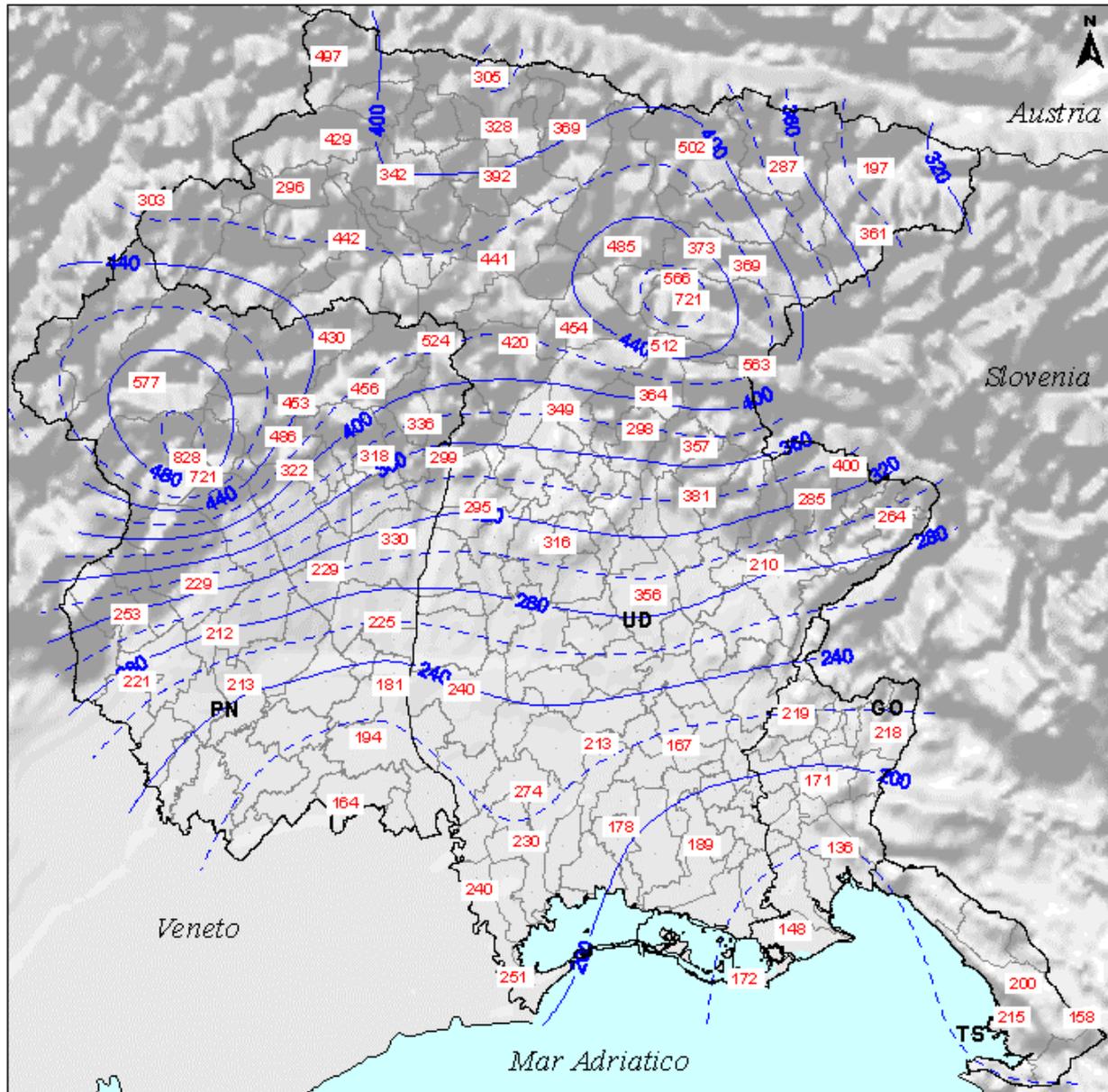
# Clima: 1961-2010

[http://www.osmer.fvg.it/IT/CLIMATOLOGIA/N\\_Clima.html](http://www.osmer.fvg.it/IT/CLIMATOLOGIA/N_Clima.html)



Massima piovosità  
d'Italia:  
Loc. Uccia, 1963

PIOGGIA MAX IN 2 GIORNI 1961-2000  
massimo anno



**Barcis, sett 1965**

828 mm

**Oseacco, nov 1969**

721mm

Periodi più frequenti:

Ott-nov

E' la piovosità intensa  
che è la più pericolosa:

Rischio idrogeologico

Aumenta il rischio se

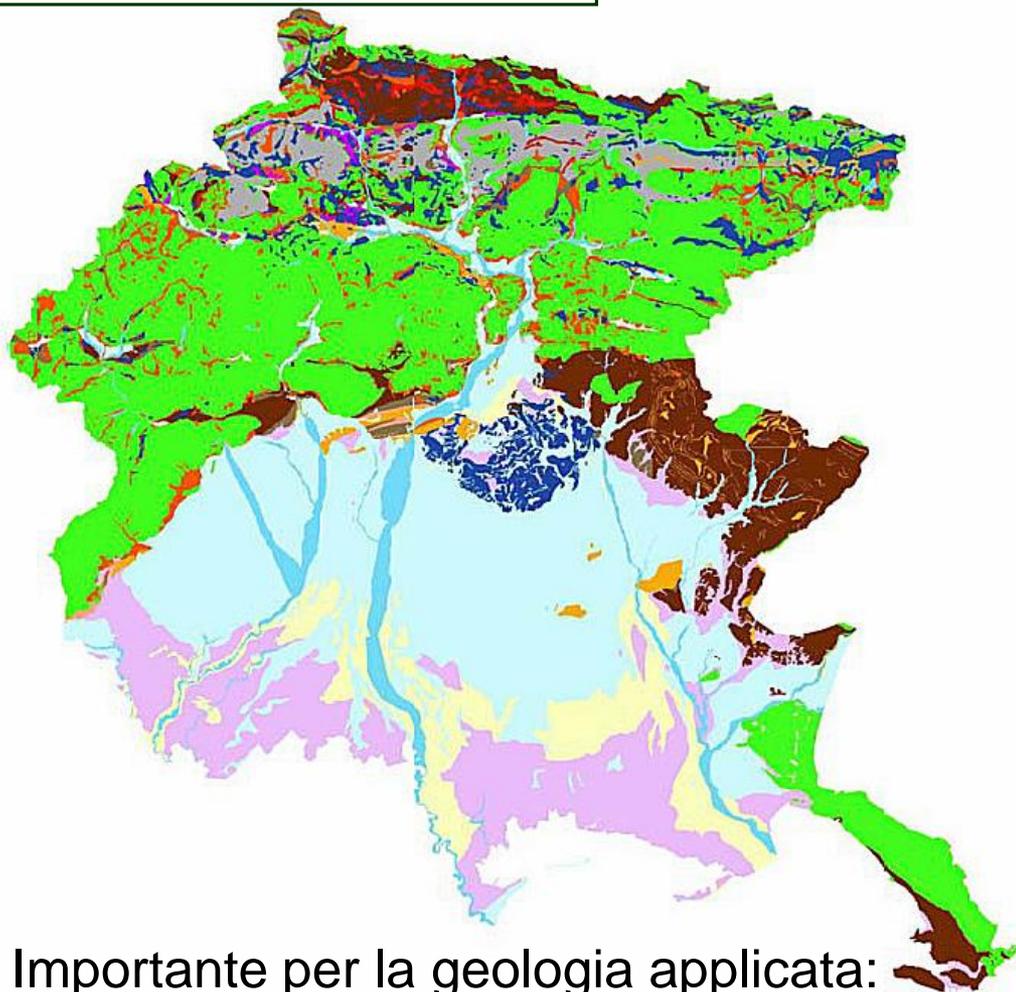
> 40 mm/h

**NB dati superati**

**climate Change**

**Adesso peggio !**

# Carta litologica



Importante per la geologia applicata:  
frane, falde, acqua, stabilità dei pendii,  
Permeabilità/ impermeabilità delle rocce



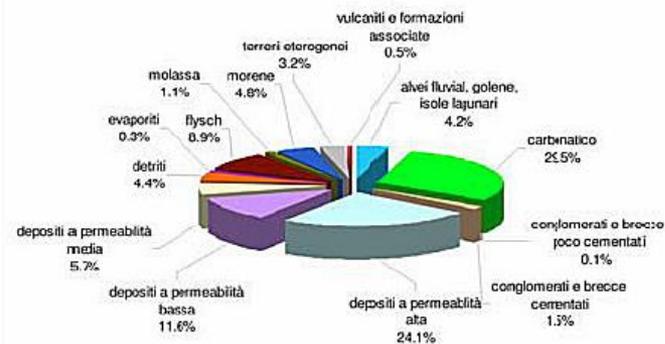
PROGETTO IFFI

## CARTA LITOLOGICA

### Litotipi

- alvei fluviali, golene, isole lagunari
- carbonatico **CALCARI E dolomie**
- conglomerati e breccie cementati
- conglomerati e breccie poco cementati **r. sed. clastiche**
- depositi a permeabilità alta
- depositi a permeabilità bassa
- depositi a permeabilità media **Sedimenti sciolti**
- detriti
- evaporiti
- flysch **r. sed. clastiche**
- molassa **clastiche**
- morene
- terreni eterogenei **Sedimenti sciolti**
- vulcaniti e formazioni associate

### Distribuzione areale dei litotipi



# carta geocronologica ...

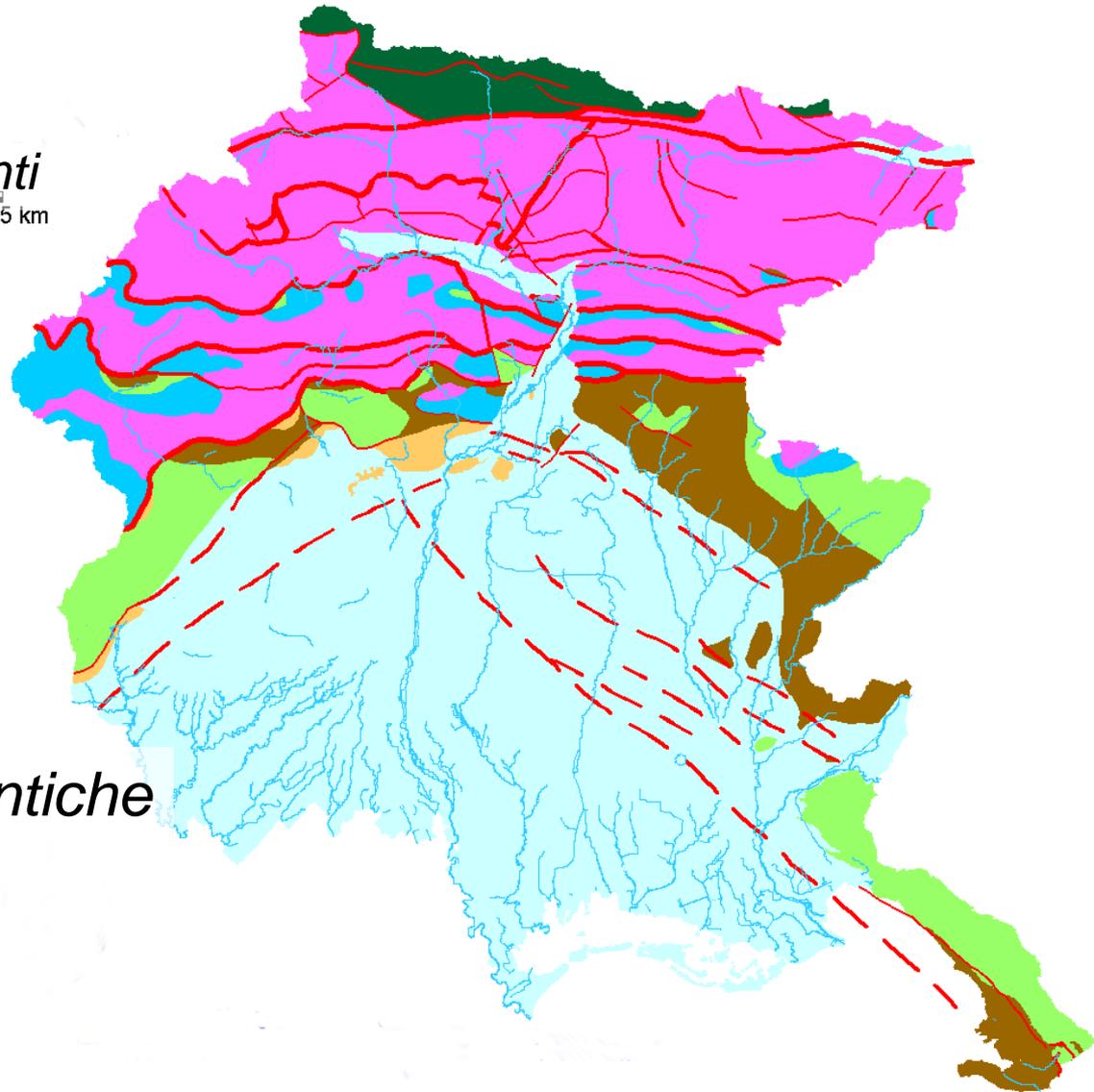
*Rocce + recenti*

0 25 km

-  Quaternario
-  Neogene
-  Paleogene
-  Cretacico
-  Giurassico
-  Permo-Triassico
-  Paleozoico

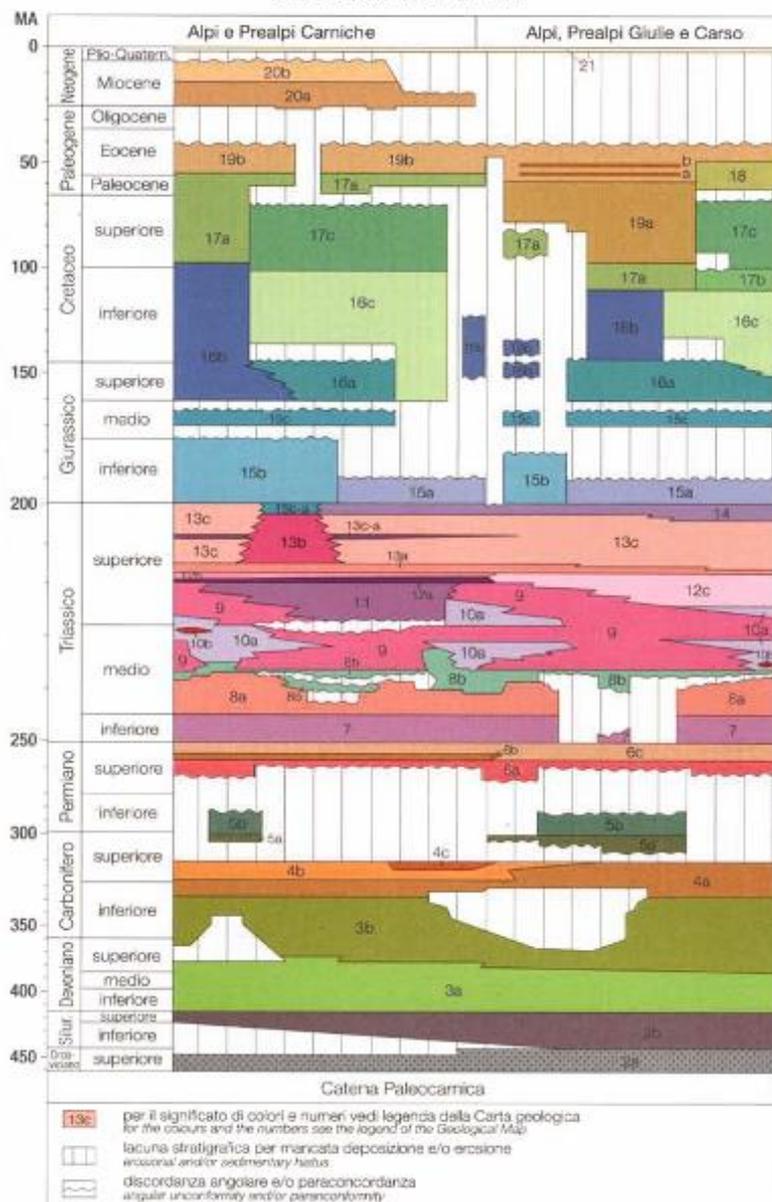
 Faglie **+ antiche**  


*Meglio.....*  
*Linee tettoniche*





SCHEMA DEI RAPPORTI CRONOSTRATIGRAFICI  
STRATIGRAPHIC SCHEME



1) età assoluta milioni d'anni  
 2) Unità geocronologiche  
 3) Colonna stratigrafica  
 Per ogni formazione indico l'età, quali formazioni sono immediatamente più antiche e quali soprastanti, quindi più giovani. Identifico quindi i limiti stratigrafici, lacune, discordanze  
 In più vanno indicate le formazioni coeve ma depositate in ambienti vicini..in eteropia di facies

NB in totale 15 km di spessore

1) la **Catena Carnica** o **Paleocarnica**, sviluppata in senso E-W dalla “linea della Gail”, in territorio austriaco, fino all’allineamento rettilineo delle valli Pesarina, Calda, Pontaiba, Pontebbana, alto Fella. Queste valli, sono impostate su linee tettoniche. E’ costituita quasi esclusivamente da **terreni paleozoici**;

2) le **Alpi Carniche Meridionali** (o Alpi Tolmezzine) e **Alpi Giulie**: più a S della precedente, fino all’alto corso del Tagliamento e alla Val Resia **Sono costituite da terreni mesozoici**, con prevalenza di quelli medio-triassici, **in ambiente di piattaforma** carbonatica che si innalzano su una base permo-triassica affiorante sul fondo delle principali valli a seguito dell’erosione glaciale e poi fluviale

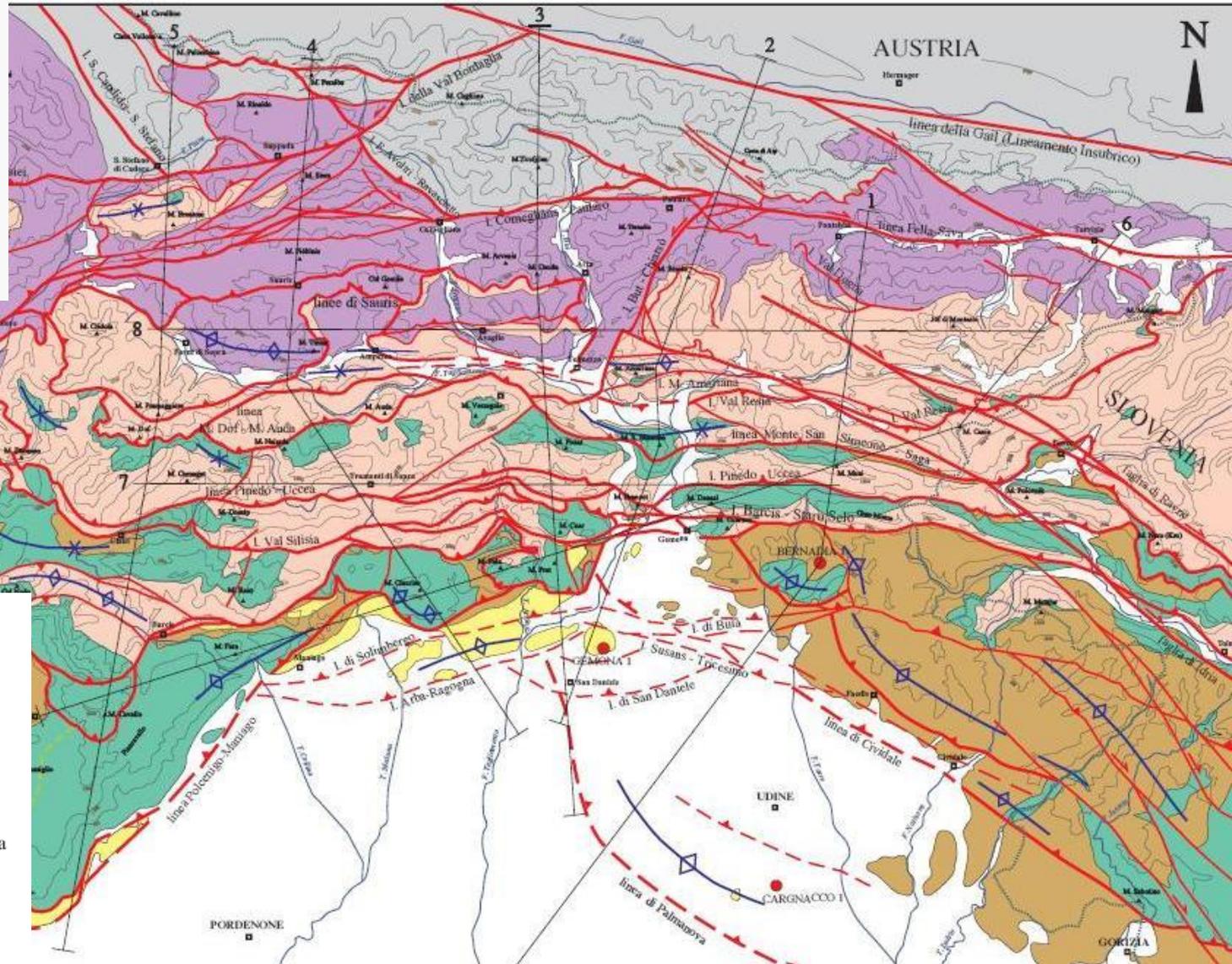
3) le **Prealpi Carniche e Giulie**, sviluppate a S del percorso montano del Tagliamento fino ai rilievi che si affacciano sull’alta Pianura friulana occidentale ed orientali. Sono dominanti le rocce mesozoiche e cenozoiche (**Flysch eocenico**: arenarie + marne) fino ai depositi miocenici di arenarie di ambiente litorale affioranti solo nelle Prealpi carniche

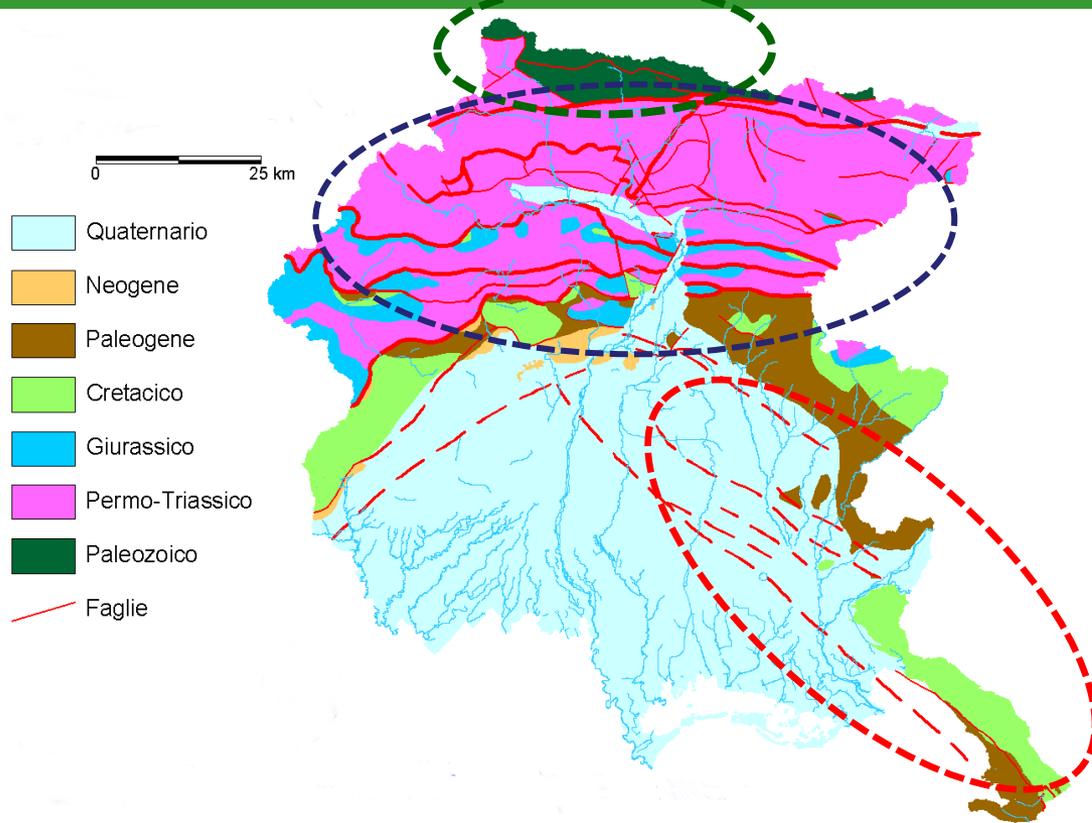
4) l’**Anfiteatro tilaventino** (dal nome romano del Tagliamento), allo sbocco in pianura del maggior fiume regionale, formato, dai depositi derivanti dalle avanzate e successivo ritiro del **ghiacciaio nel tardo Quaternario**

5) la **Pianura Friulana**, prosecuzione di quella veneta, estesa dal piede dei rilievi prealpini fino alla costa dell’Adriatico. E’ divisa in **Alta e Bassa Pianura** dalla “**linea delle risorgive**” che, con l’affiorare della falda freatica, marca la separazione fra i depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi e quindi permeabili, sviluppati a settentrione, da quelli più meridionali sabbioso-limosi, impermeabili.

6) il **Carso**. I limiti del Carso entro il territorio nazionale sono la porzione minore della sua area di competenza geografica e geologica, che si sviluppa per la maggior parte in territorio sloveno. E’ costituito da **calcari di piattaforma cretacici e paleocenici** con lembi di copertura di flysch eocenico.

# Carta strutturale FVG





- 1) Rocce paleozoiche
- 2) R. mesozoiche (Cretaceo) e cenozoiche, linee tettoniche NW-SE
- 3) R. mesozoiche e cenozoiche con linee tettoniche E-W

- 1) Orogenesi ercinica, Paleozoico, Carbonifero, 350 ma
- 2) Orogenesi alpina, fase dinarica (o mesoalpina), Cenozoico Oligocene 28-25 m; linee tettoniche NW-SE
- 1) Orogenesi alpina, fase neoalpina, Cenozoico, Miocene, 8-10 ma; linee tettoniche E \_ W

## Lineamenti geologici (tettonica)

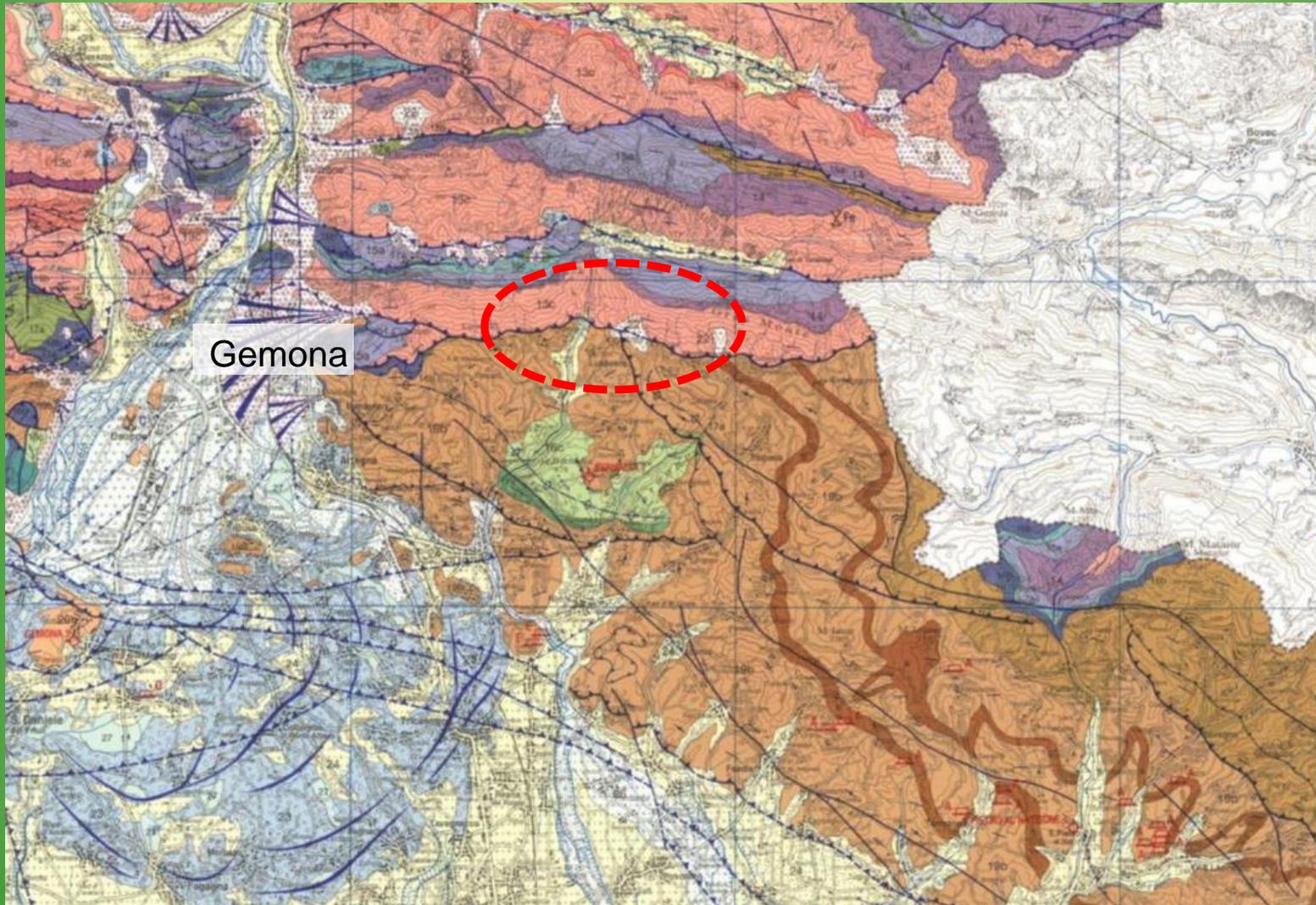
**Nella regione tre catene montuose: la Catena Paleocarnica, la porzione orientale di quella Sudalpina (o Alpi Meridionali) e quella Nord-occidentale delle Dinaridi Esterne. Ciascuna di esse è l'espressione di fasi orogenetiche che hanno avuto origine ed evoluzione in differenti intervalli temporali.**

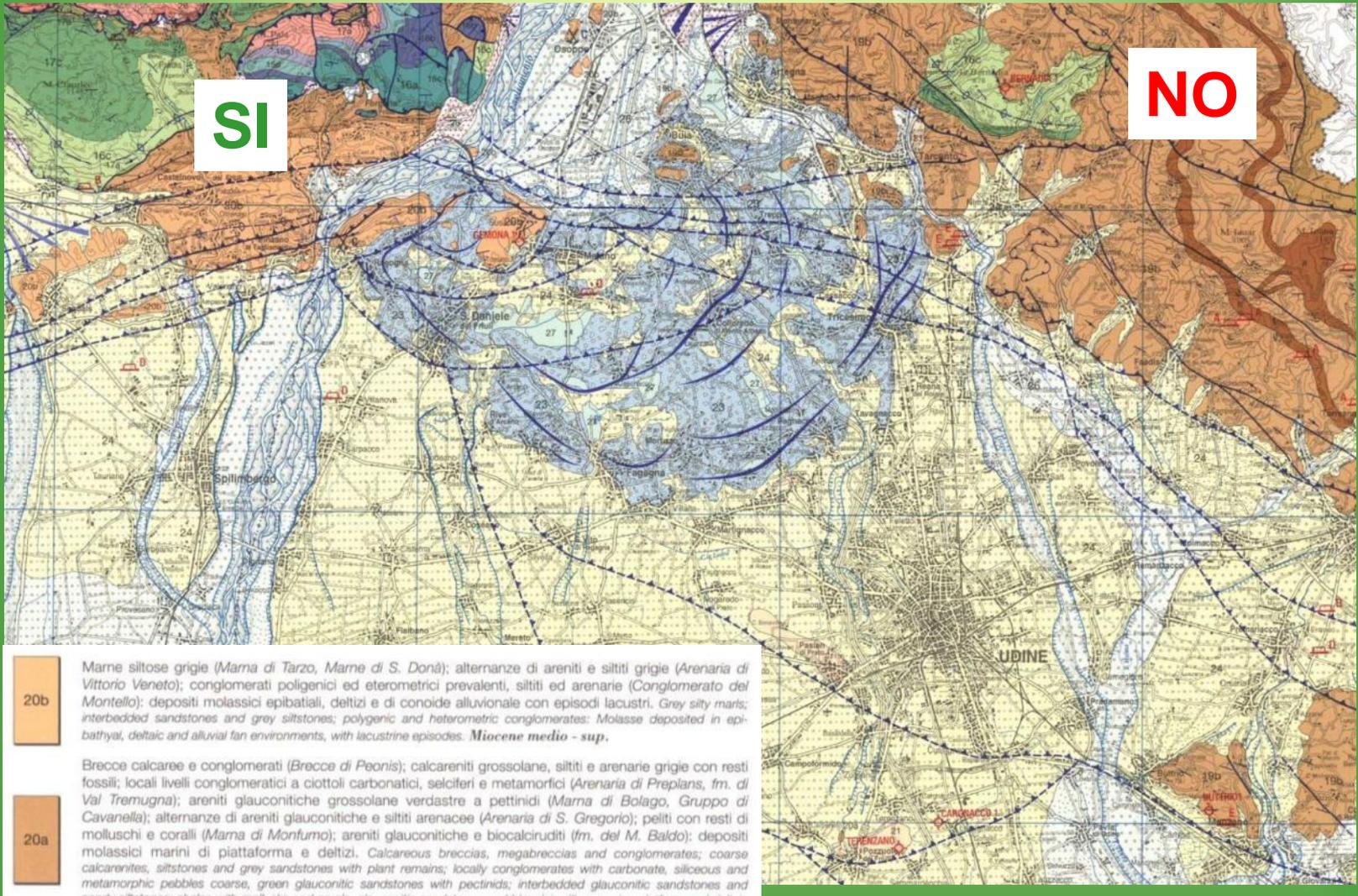
La Catena Paleocarnica si è strutturata nell'orogenesi ercinica (terminata nel Carbonifero sup.) ed è ben conservata perché riattivata nella successiva orogenesi alpina. E' una catena allungata in senso longitudinale per circa 180 km, dal Comelico alle Caravanche, e profonda, in senso meridiano, circa 15 km.

La Catena Sudalpina e quella Dinarica hanno avuto origine comune dal margine africano affacciato sul bordo della Tetide, passivo fino al Giurassico, ma evoluzione successiva diversa; precoce per l'orogene dinarico che vede la massima strutturazione nell'Oligocene, più tardiva per la porzione orientale della catena Sudalpina. Essa infatti si è sviluppata specie nella fase neo-alpina, cioè dal Miocene sup. ad oggi, come manifestato sia dalle evidenze neo-tettoniche sia dalla sua intensa storia sismica. La Catena Sudalpina è tipicamente S-vergente e si estende della Catena Paleocarnica fino ai rilievi collinari prealpini che bordano l'alta pianura. Questa in realtà ne maschera la continuazione, e l'attività di deformazione e sollevamento, sotto i depositi quaternari

Il Carso e i colli del Friuli orientale appartengono alla Catena Dinarica, Tutti questi rilievi sono orientati secondo la tipica direzione NW-SE con vergenza verso SW, in continuità con quella della Dalmazia. In realtà le strutture dinariche, o perlomeno la ripresa di esse sotto gli effetti delle spinte neo-alpine, si riscontrano fino nella Carnia Nord-occidentale e nel Bellunese, se non oltre.

Perché pensiamo sia emersa prima la parte orientale della regione e dopo quella occidentale ?





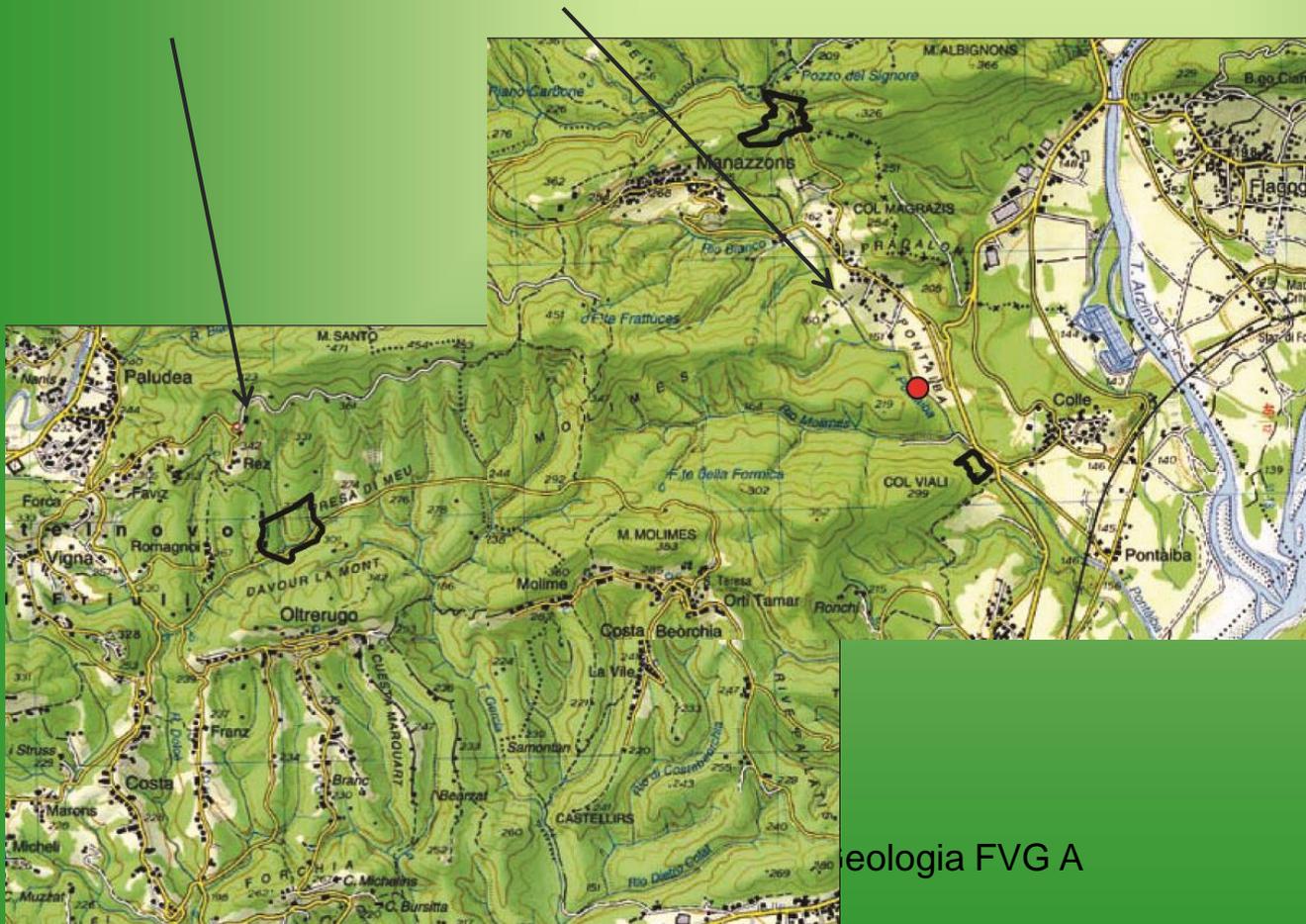
distribuzione degli ..ultimi affioramenti miocenici di ambiente costiero: Prealpi Carniche e NON sulle Prealpi Giulie

# Miocene nelle Prealpi carniche lato..orientale della Regione

Val Tremugna..più a Nord



Oltrerugo e rio Pontaiba



# 107 sucessione deltizio-lagunare miocenica di Oltrerugo (PN)

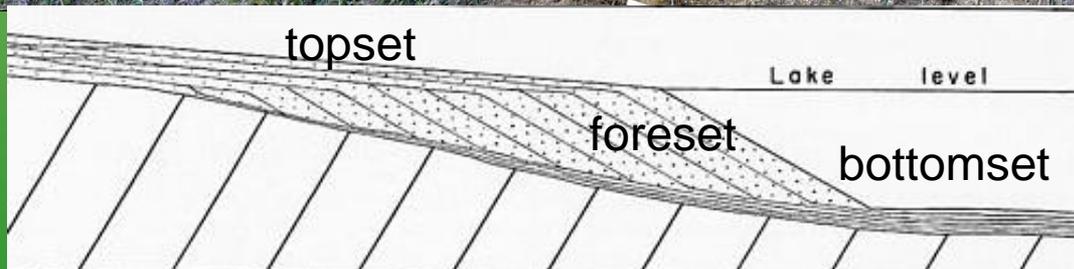
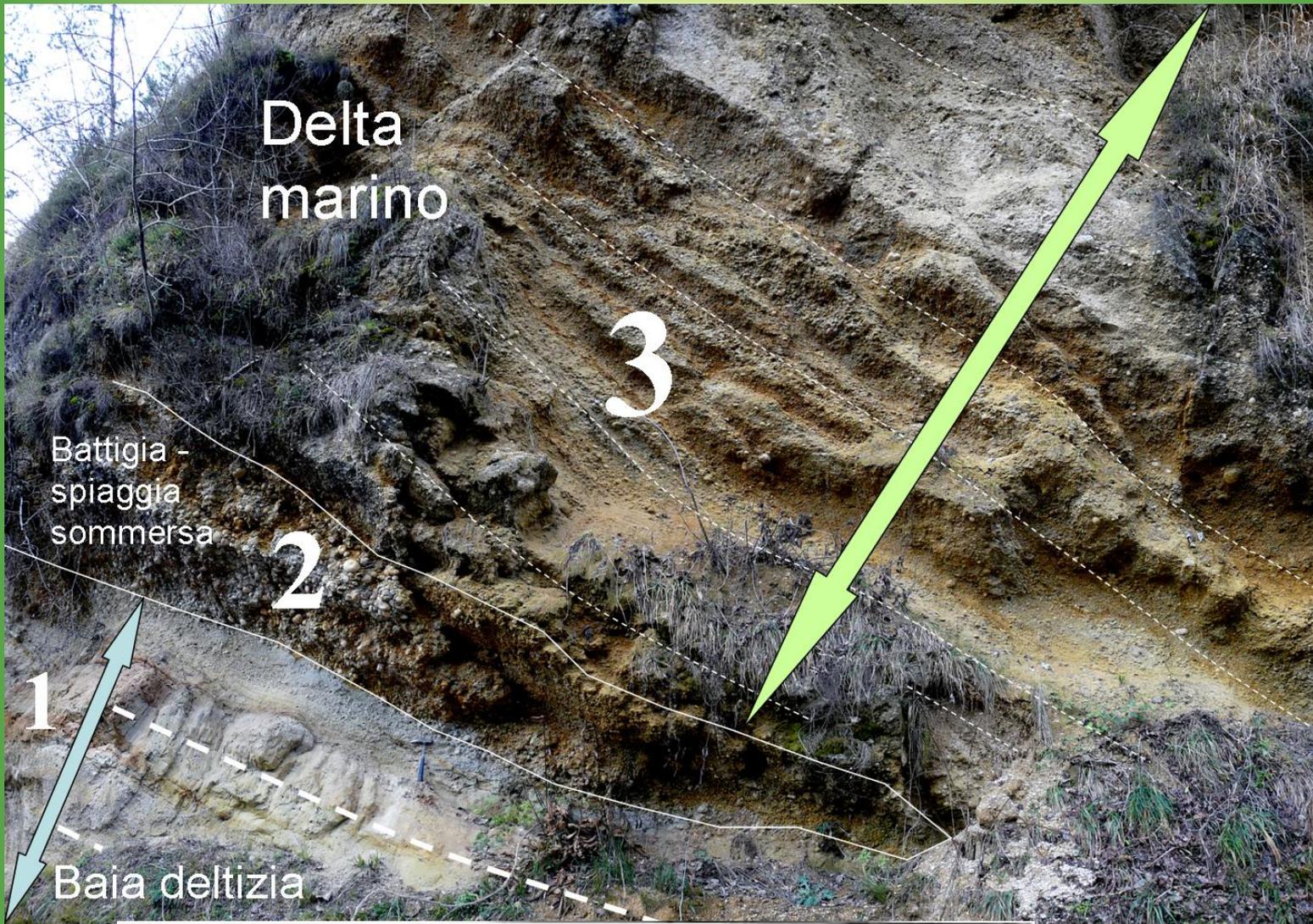


2020-2021



GFGeologia FVG A

20



# Lungo il Rio Pontaiba, sempre Miocene



108



Delta: foreset



Baia + spiaggia



Oltrerugo:  
*Ostrea crassisima*  
circa 20 cm

Val Tremugna piante continentali,  
Gasteropodi (*Nassarius* sp,  
*Cerithium* sp) Denti di squalo



## Lineamenti geologici (stratigrafia)

**Nei rilievi regionali affiora una successione di rocce potente circa 15.000 m (se impilata idealmente in continuità, prescindendo dai disturbi tettonici) rappresentativa di oltre 450 milioni di anni.**

Essa infatti abbraccia l'intervallo cronostratigrafico dalla base dell'Ordoviciano sup. all'Attuale, quasi senza soluzione di continuità. Manca solo il Pliocene marino, presente invece poco più ad occidente in affioramento ed in sondaggio; quindi la Regione era già emersa

Sono invece attribuiti all'intervallo Pliocene-Pleistocene sup. i conglomerati continentali affioranti nei rilievi isolati, di grande significato geodinamico, del colle di Udine, di Pasian di Prato, Buttrio, Pozzuolo, Orgnano, Variano e Carpenedo.

Dal punto di vista litologico la successione regionale (affiorante o riscontrata nelle perforazioni profonde) è costituita per la massima parte da rocce sedimentarie, carbonatiche in particolare, le magmatiche sono limitate ad episodi vulcanici e vulcanoclastici paleo- e mesozoici e quelle metamorfiche ad una ristretta fascia di affioramenti nelle Alpi Carniche occidentali. (Filladi nel Sappadino e marmi del m.te Avanza)

**A grandi linee la successione dei terreni, si estende in fasce longitudinali via via più recenti mano a mano che dal confine italo-austriaco si procede verso Sud. Inoltre faglie e sovrascorrimenti la accavallano più volte creando diverse unità tettoniche**

# Alcuni esempi: calcari di scogliera devoniani + Fm. Hochwipfel (torbiditi carbonifere)



003



Settore del M. Coglians-Creta delle Chianevate. La vista da sud-est è parzialmente adatta per apprezzare il passaggio stratigrafico tra la successione calcarea di età devono-carbonifera (D) e le areniti e peliti della Fm. del Hochwipfel (Hw, coperte dal manto erboso). Tra le due unità si interpongono spessori metrici di radiolariti (Fm. di Zollner, Zo). (Da Venturini, 2006).



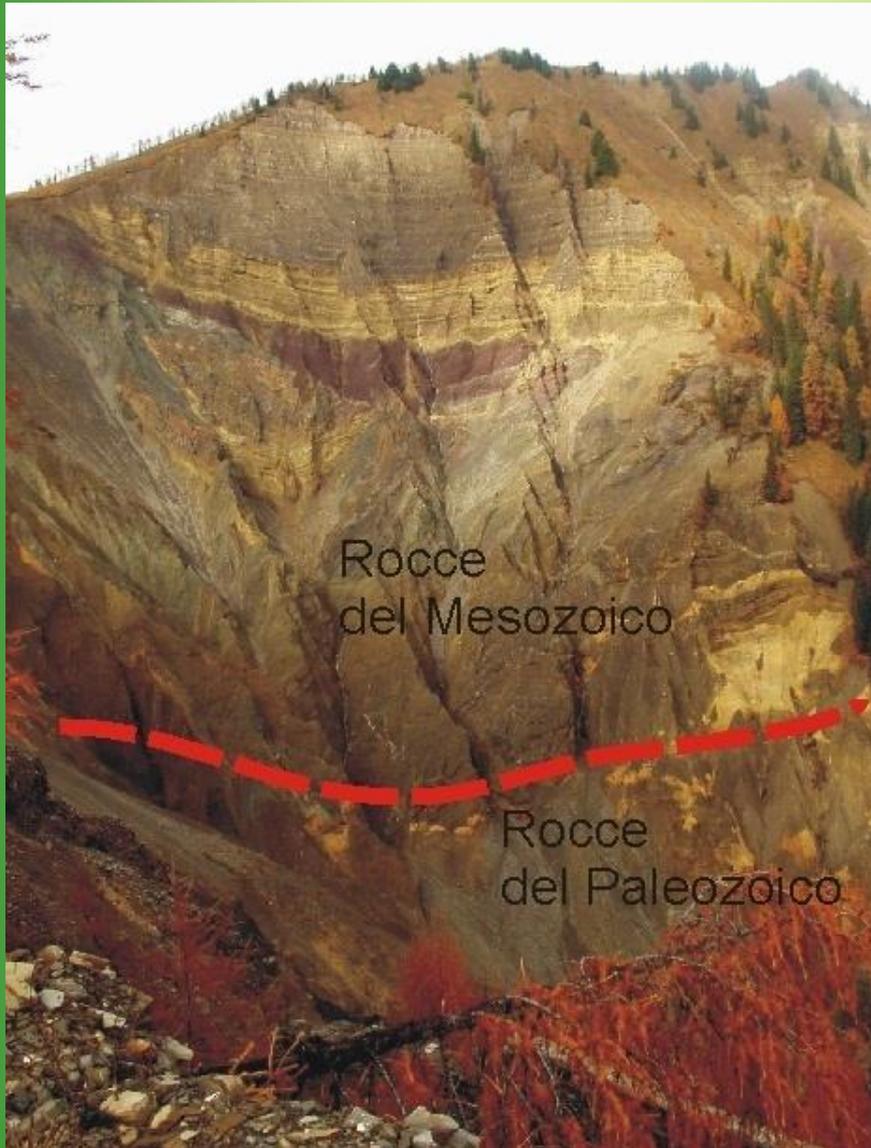
## Diverse litologie = diverso paesaggio

# Fm del Dimon. Lave basiche con struttura a pillow del Carbonifero sup.



a F

# Contatto paleozoico mesozoico presso Sauris



Fm di Werfen (inizio del Triassico)  
: dai calcari a dolomie evaporitiche, arenarie fini, siltiti rosse, ..)

Fm a Bellerophon (fine del Paleozoico).  
Calcari scuri, evaporiti

NB lo stesso contatto del Rio dello Zolfo, Pontebba



028

# Altro esempio di contatto stratigrafico



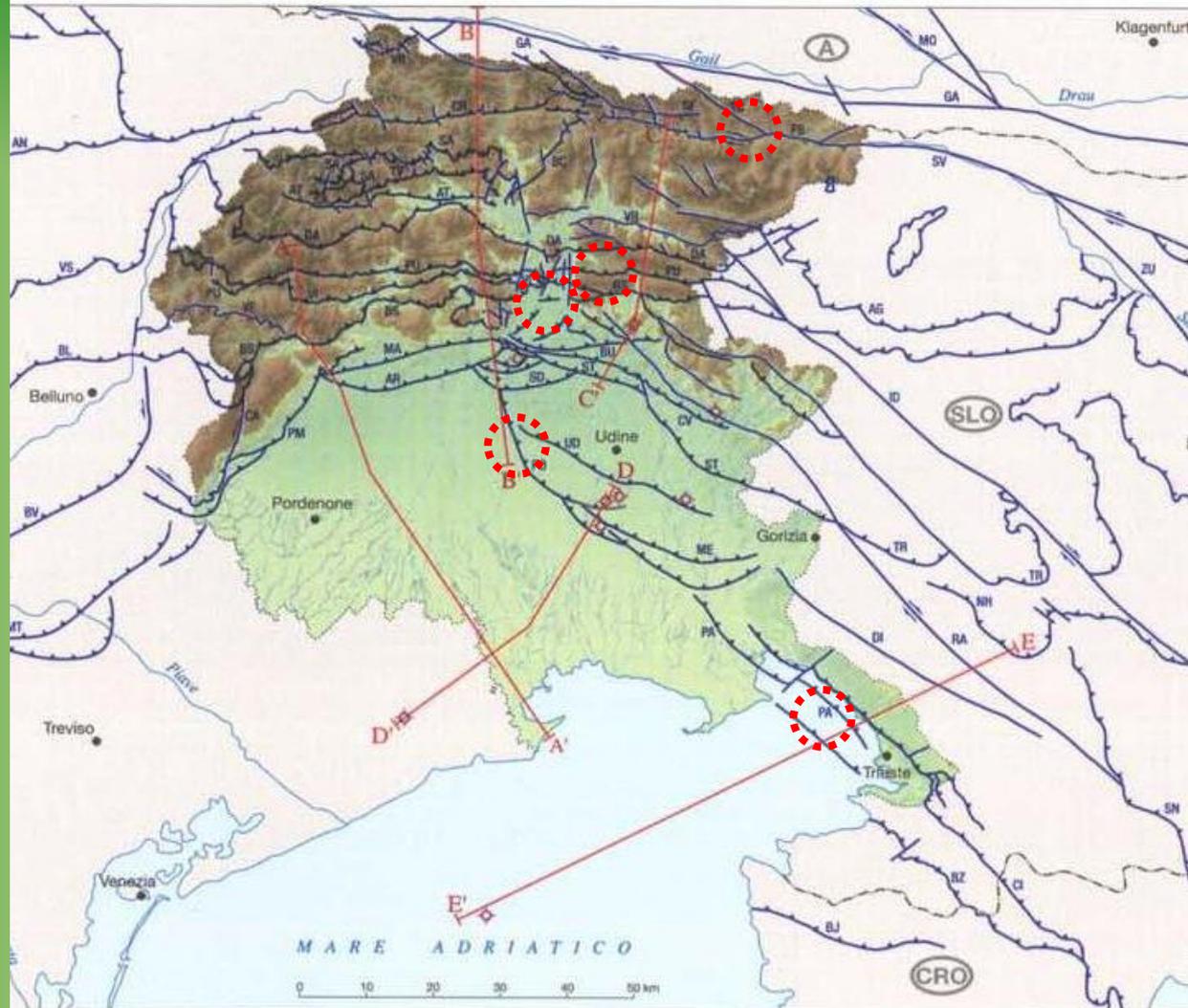
<http://www.geoscienze.units.it/paesaggio/home.htm>

Giurassico medio, Mesozoico

Giurassico inferiore

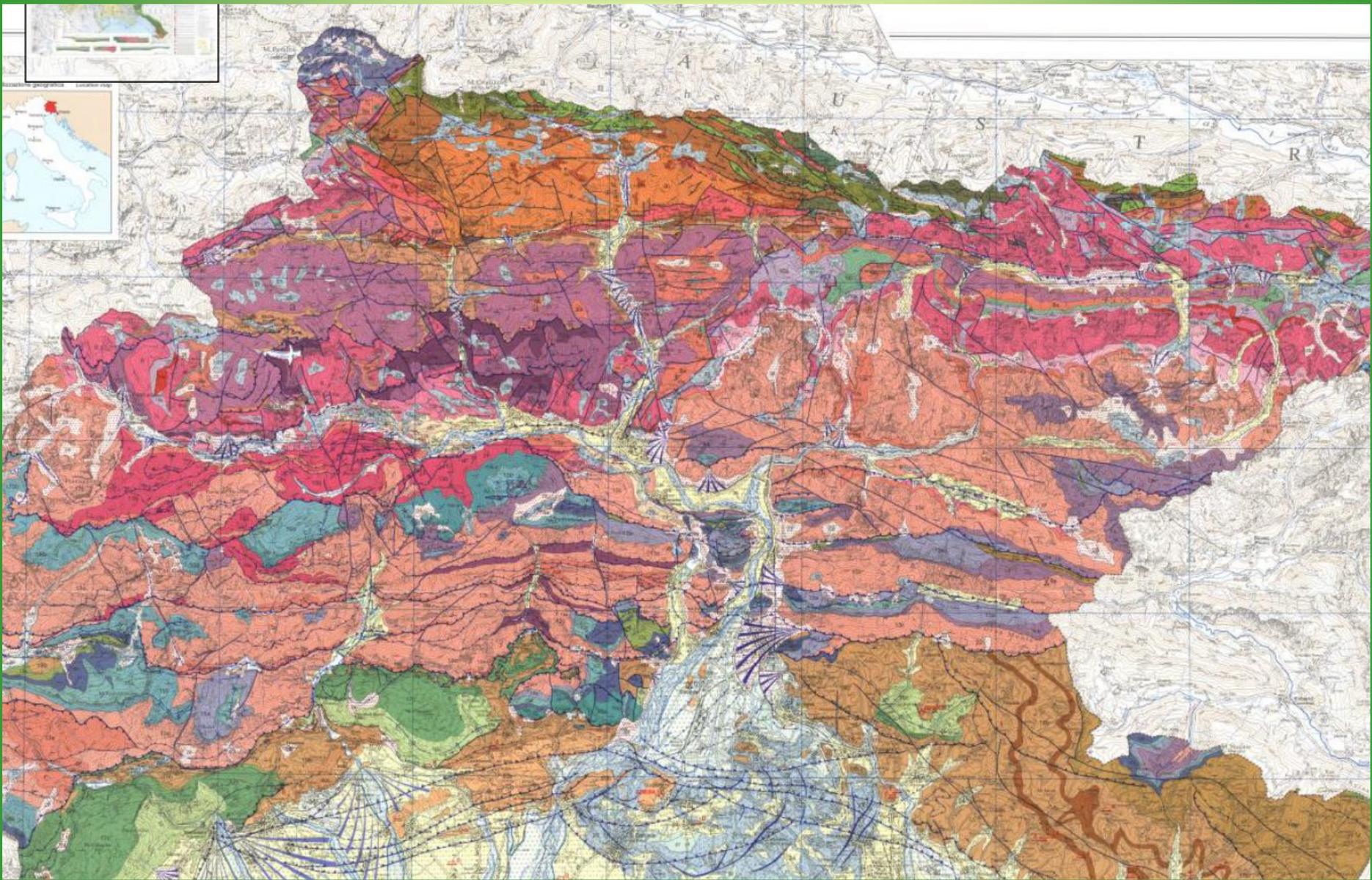


## INQUADRAMENTO STRUTTURALE STRUCTURAL FRAMEWORK



Linee tettoniche con direzioni alpine: E-W

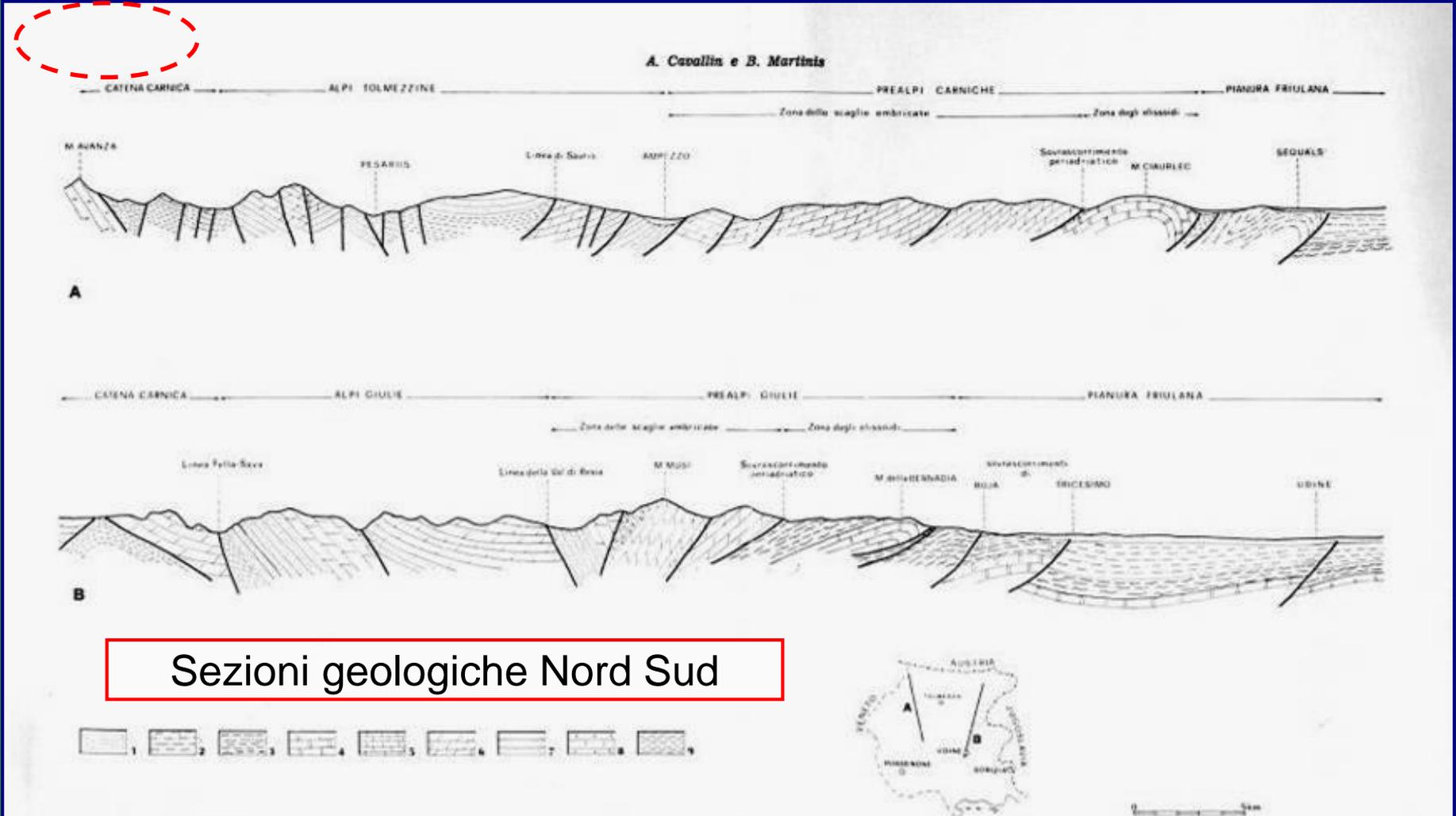
Linee tettoniche con direzioni dinariche: NW-SE



# Linee tettoniche E –W: ma verso dove immergono ?

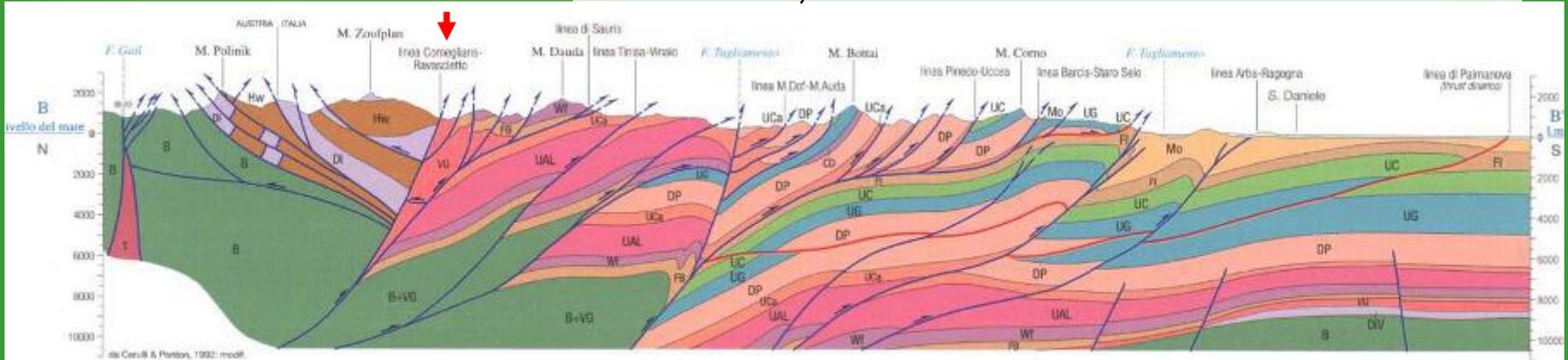
Nord

Sud

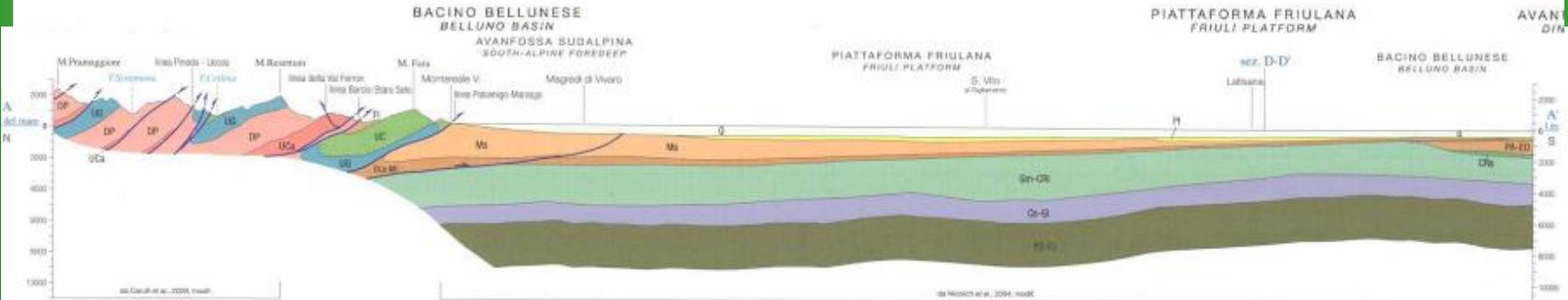


## Catena Paleocarnica

Alpi calcaree meridionali: pieghe vergenti verso Sud, sovrascorrimenti immersi a Nord



Dalla valle della Gail a Palmanova

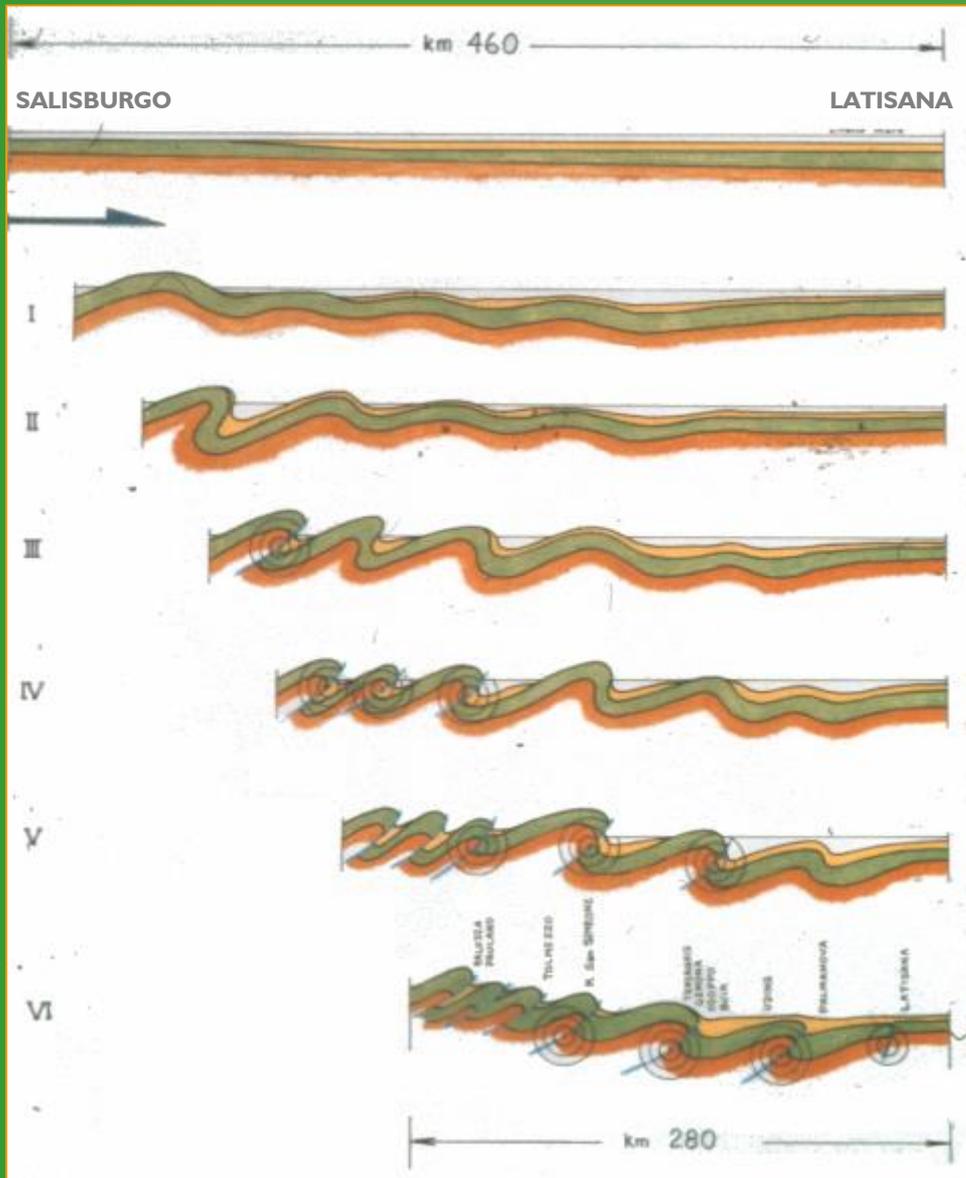


Da Maniago a Latisana

***La catena paleocarnica (r. paleozoiche) ha una struttura tettonica diversa***

Le strutture tettoniche continuano sotto la pianura !

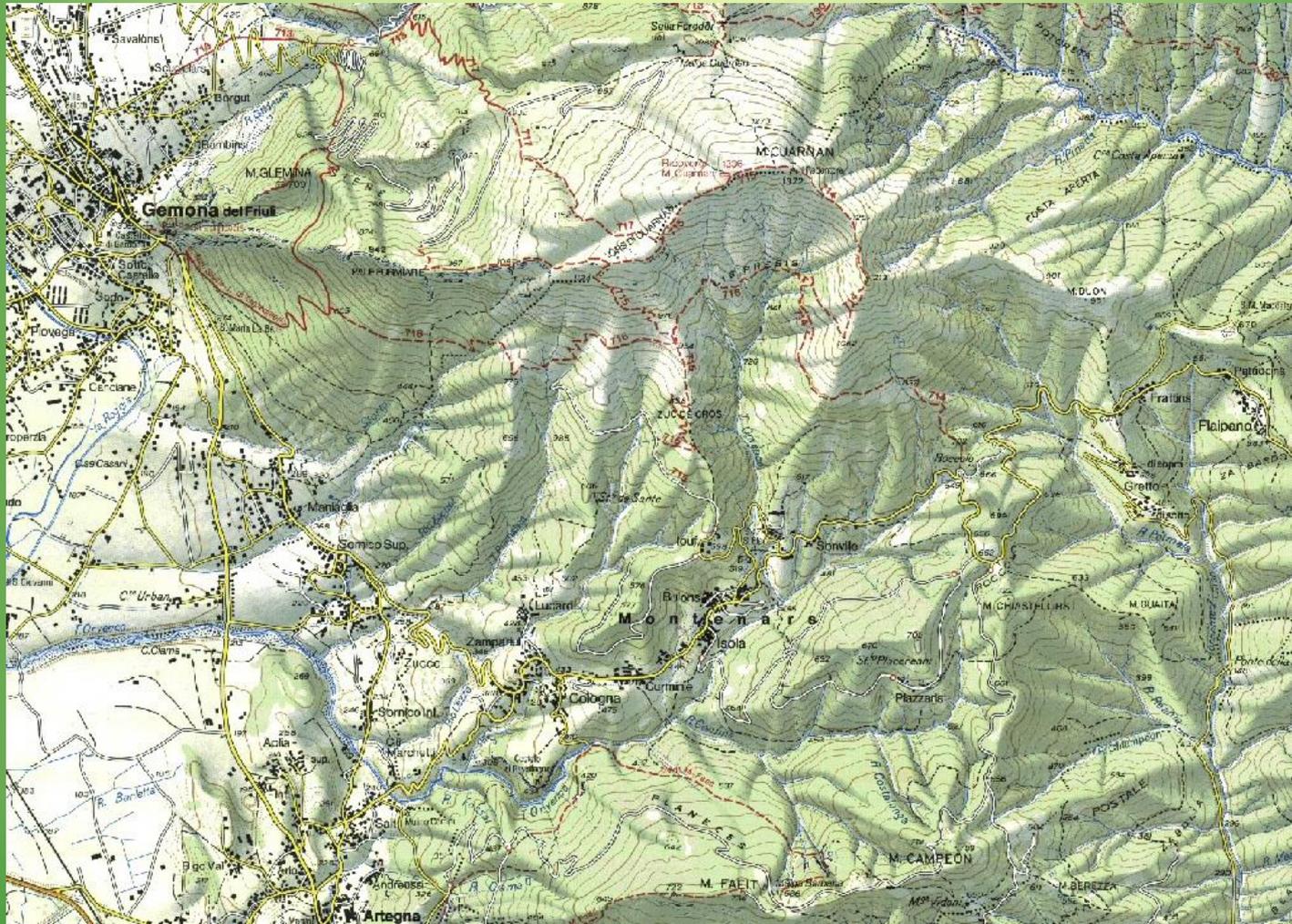
NB la struttura profonda è nota da indagini geofisiche e da pozzi profondi (AGIP)



460 km  
 In una vecchia  
 pubblicazione:  
 raccorciamento  
 di circa 180 km dovuto  
 alle compressioni

Ponton, 2011:  
 molto meno: 60-65  
 km

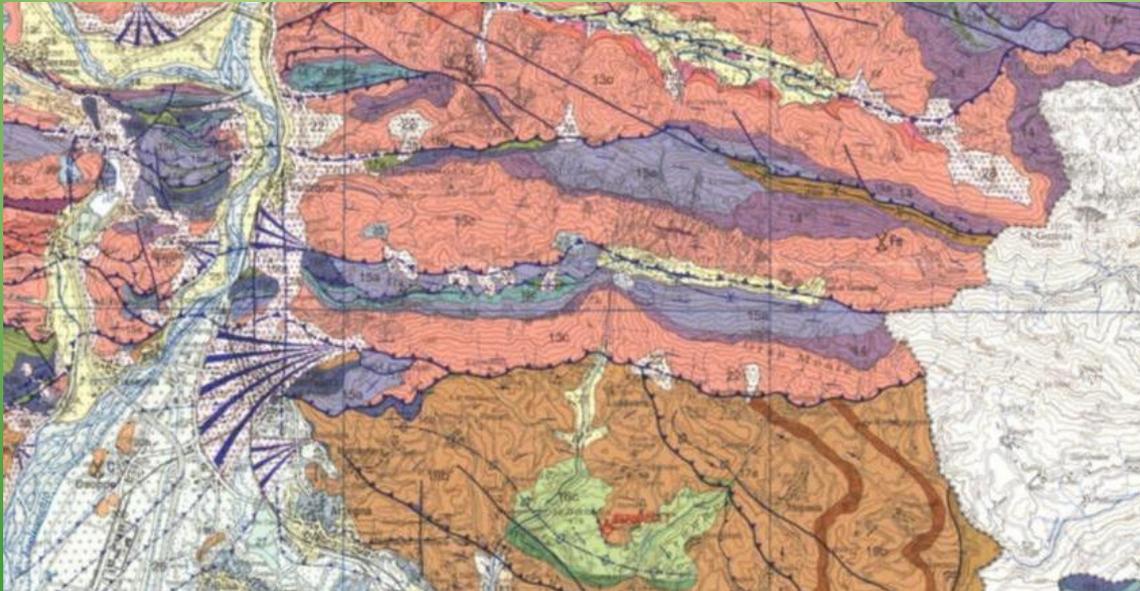
Adesso 280 km



# Monte Quarnan Gemona

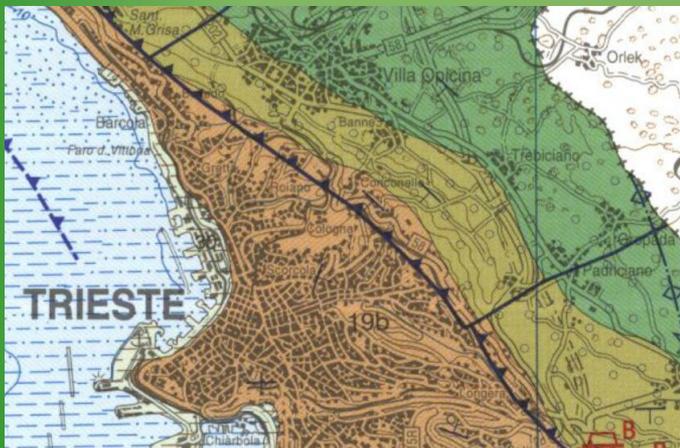


## e bacino Rio Orvenco



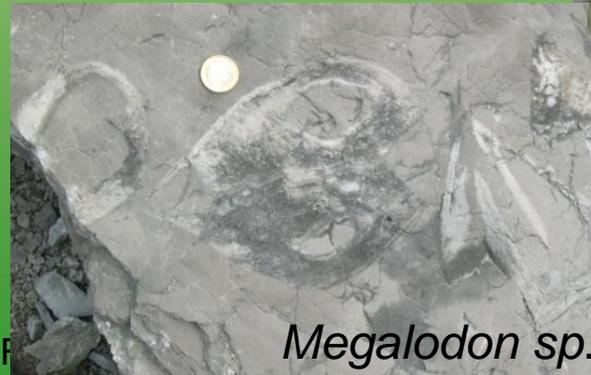


*Dove passa il limite tra  
le litologie ???*



GFGeolo

# Linea Barcis Staro Selo a nord di Villanova Grotte



*Megalodon sp.*



*Worthenia sp.*

# Alcune faglie ben visibili: linea Fella Sava presso Pontebba



048

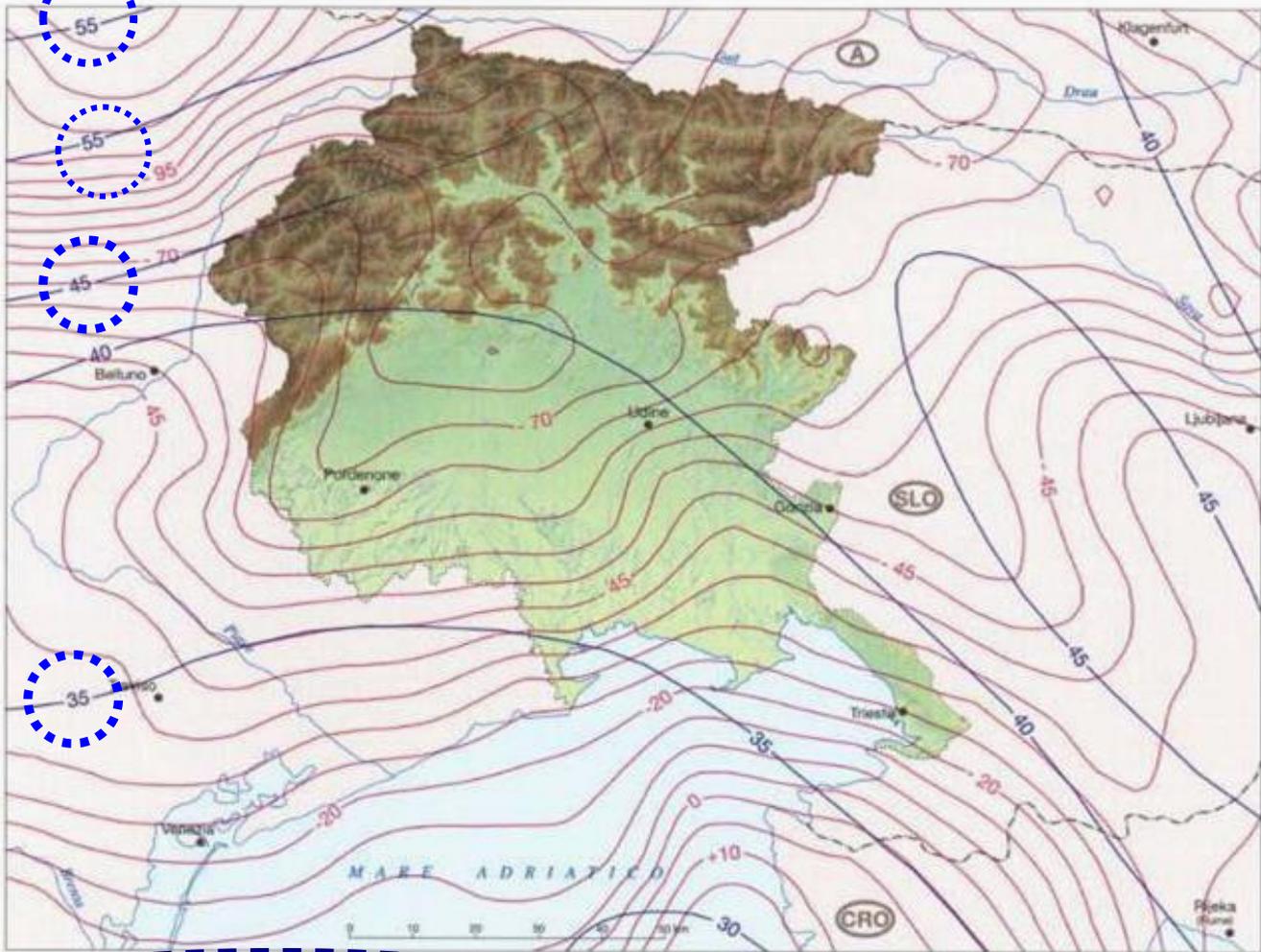
2020-2021

GFGeologia FVG A



# Lo spessore della crosta terrestre sotto il FVG

CARTA DELLA MOHO E DELLA GRAVITÀ REGIONALE (SECONDO BOUGUER)  
MOHO AND BOUGUER GRAVITY MAP

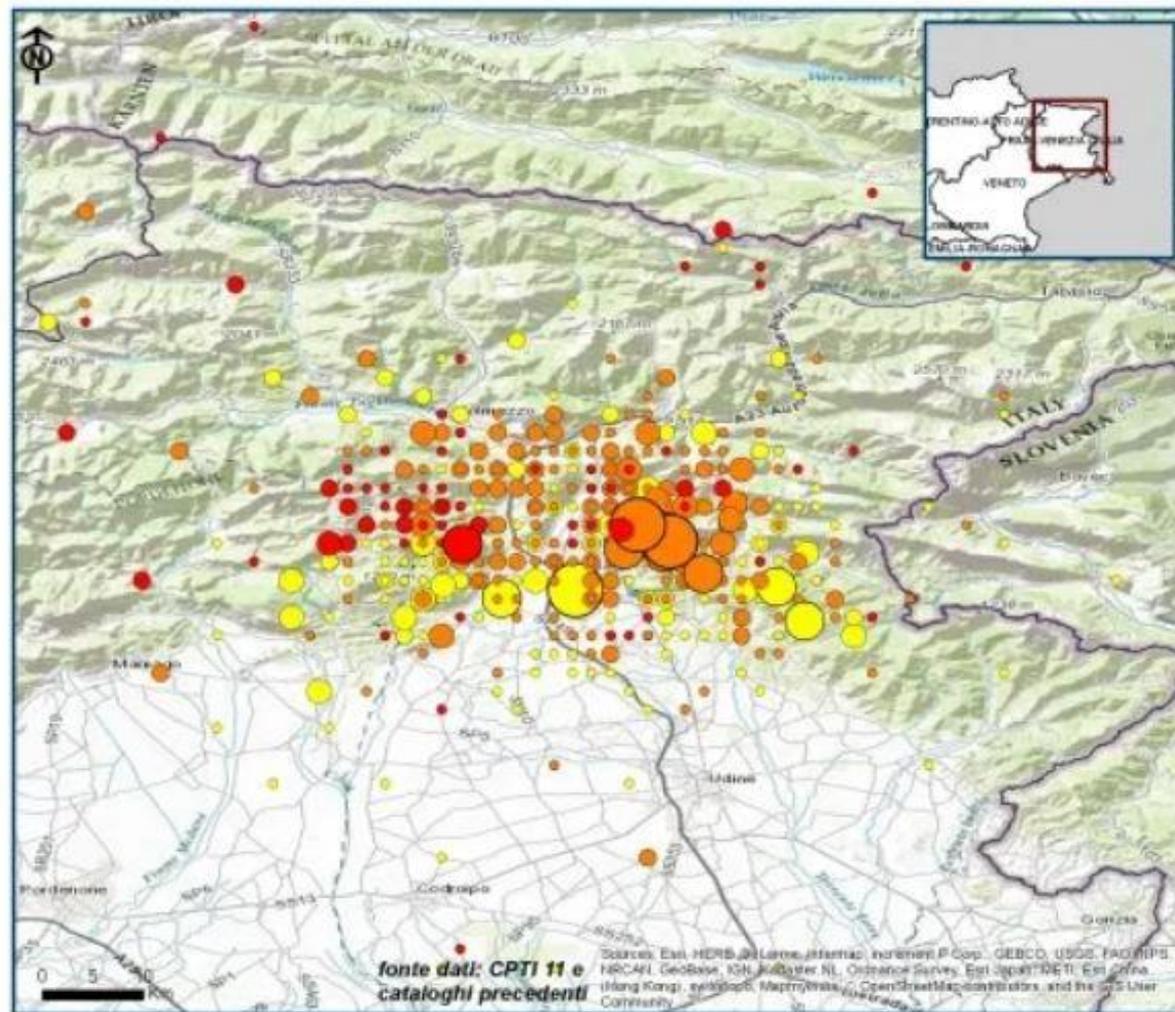


Isobate della Moho (km) Moho isobaths (km) (da Nicolich & Dal Piaz, 1990)  
Isoanomale gravimetriche (mGal) Gravimetric isonamiales (mGal) (da Zanolla, 2005)

**Profondità della Moho**  
Ispessimento crosta continentale come sempre al di sotto delle grandi catene collisionali

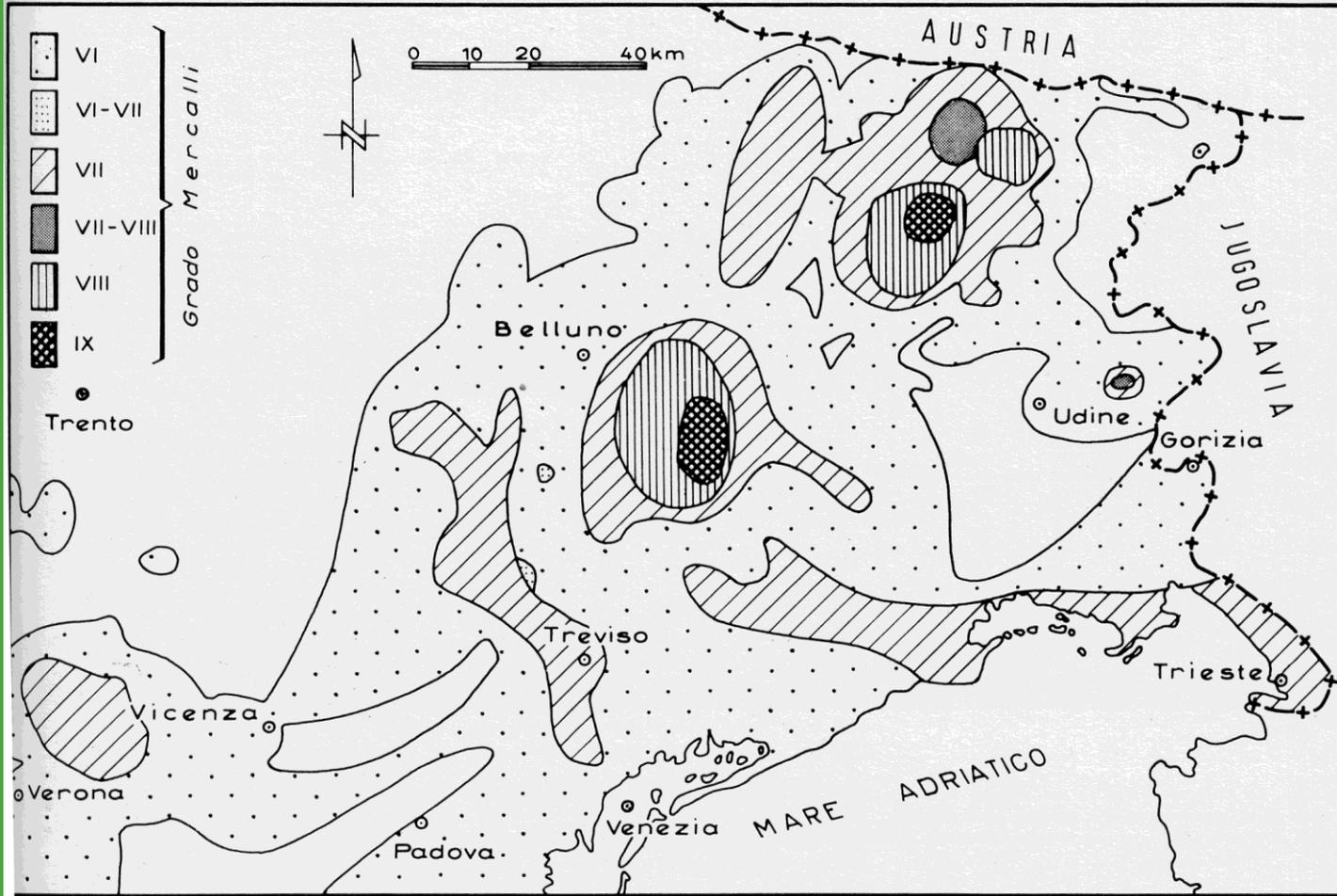


6 maggio 1976 h 21:06, magnitudo 6.5  
11 settembre 1976 h 10:21: magnitudo: 6.0

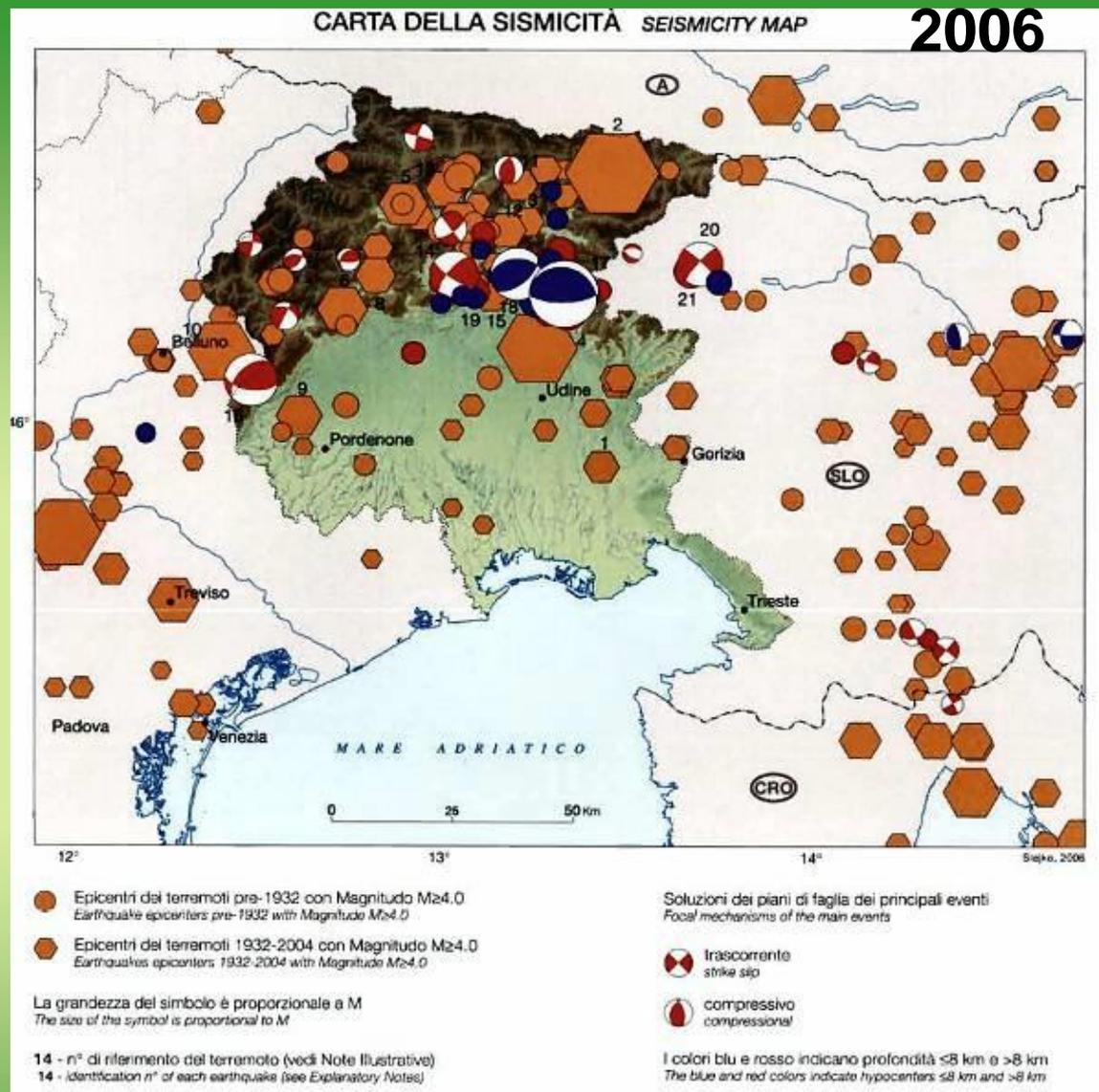
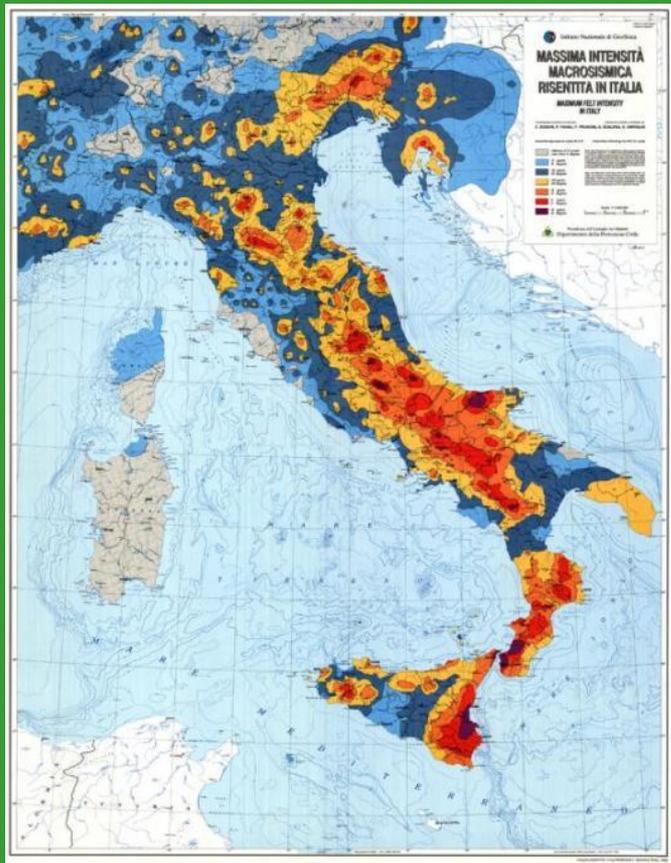


Cartina sismica del Friuli-Venezia Giulia e parte della contigua regione Veneta relativa al periodo 1893-1965 (da Jaccarino, 1969), ridisegnata).

# Sismicità



Carta delle sismicità dell'FVG del 1969: le zone più sismiche erano la Carnia, intorno a Tolmezzo (terremoti nel 1928 e 1959), e la zona di confine con il Veneto (terremoto dell'Alpago, 1873 e del Cansiglio, 1936)



Il FVG rappresenta l'area più sismica della catena alpina.  
 Gli Appennini centro meridionali rappresentano l'area più sismica della penisola italiana  
 2020-2021