



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA TERRA "ARDITO DESIO"

IL PARCO NAZIONALE DELLA VAL GRANDE: UNO SCRIGNO DI TESORI GEOLOGICI



Valeria Caironi

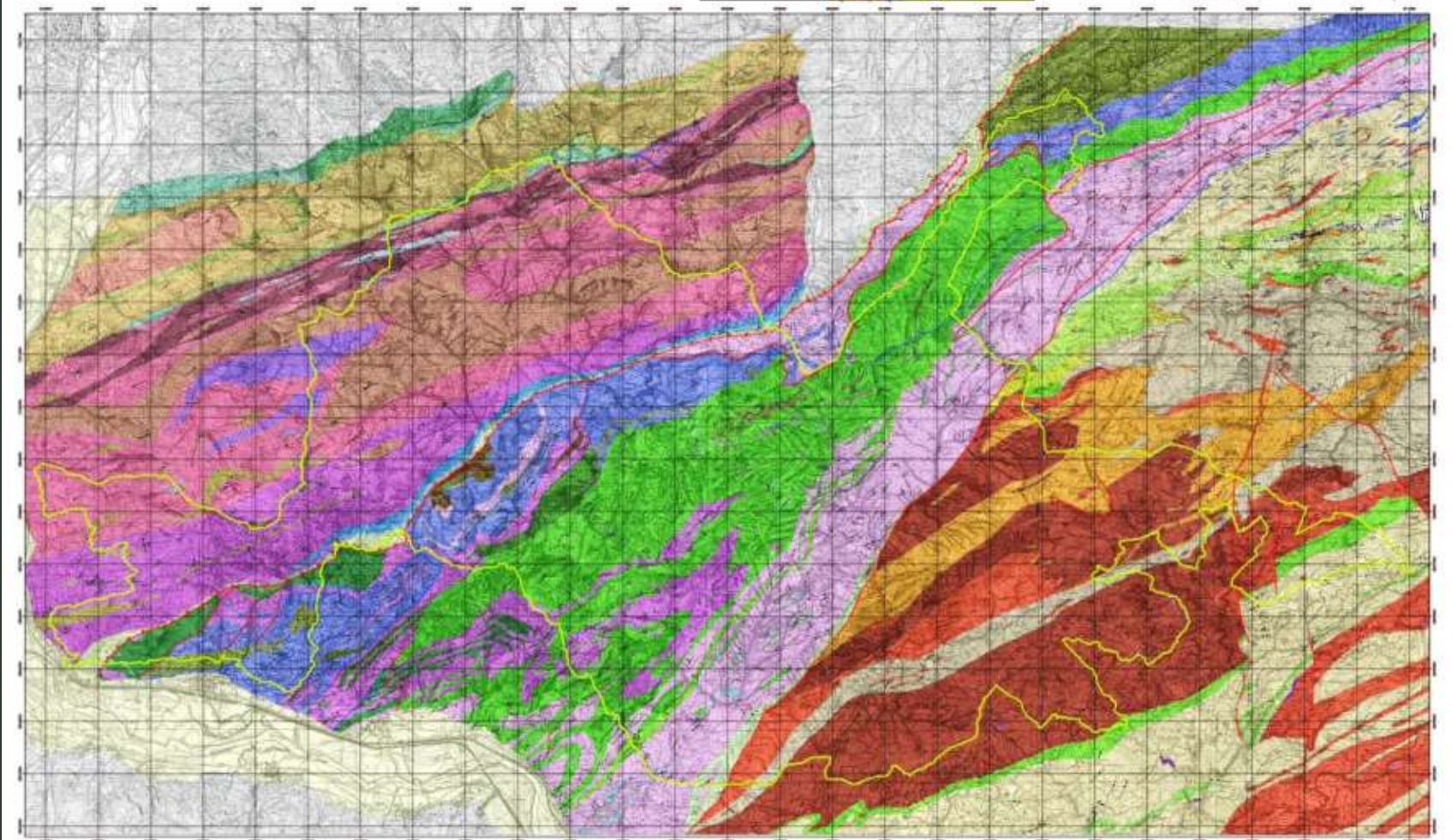
**In memoria di
Attilio Boriani (1936 - 2020)
Luigi Burlini (1962 - 2009)**





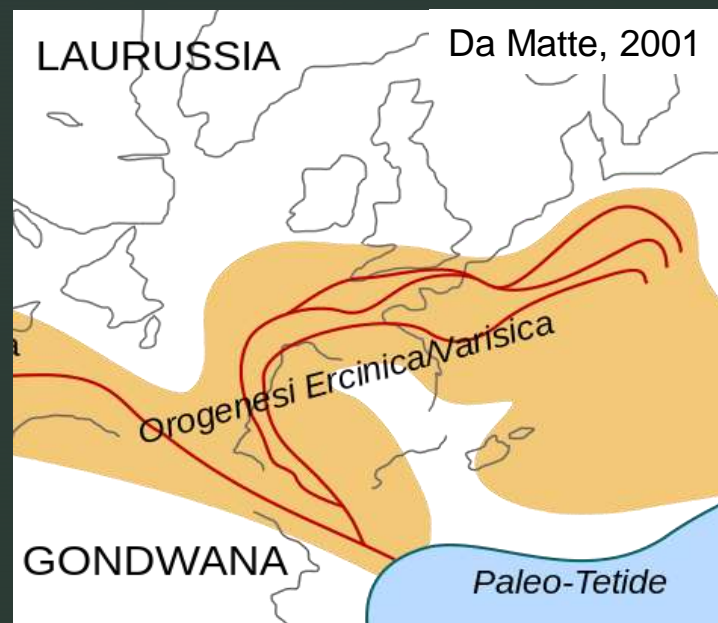
2008 - Carta Geologica del Parco. A cura di L.Burlini (ETH Zurigo), basata sulle ricerche di A.Boriani, E.Giobbi, B.Biggioggero, A.Colombo, V.Caironi, A.Zappone (Milano) e ricercatori svizzeri, inglesi e americani.

Diversità di litologie e ambienti di formazione, evoluzione in tappe riconoscibili e databili → possibilità di conoscere sia la storia geologica locale, sia processi che caratterizzano la dinamica del Pianeta.



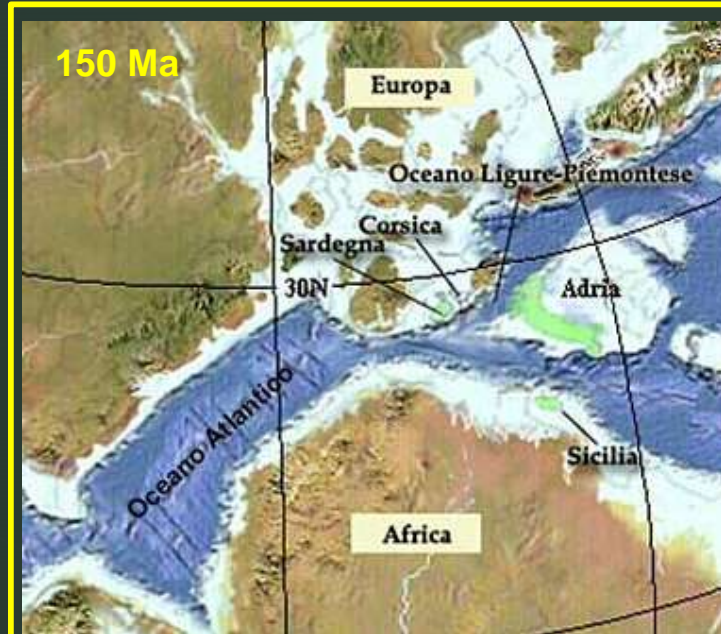


Mezzo miliardo di anni di storia geologica e ben due eventi orogenici.



500-400 Ma. Due macroplacche, Gondwana e Laurussia, ai cui margini si forma nuova crosta.

350-300 Ma. Collisione → un'unica massa, la Pangea, circondata da un unico oceano, Panthalassa. **Orogenesi varisica o ercinica.**



180-150 Ma.

A seguito della apertura del Nord Atlantico si forma l'Oceano ligure - piemontese che separa le future Africa e Europa.

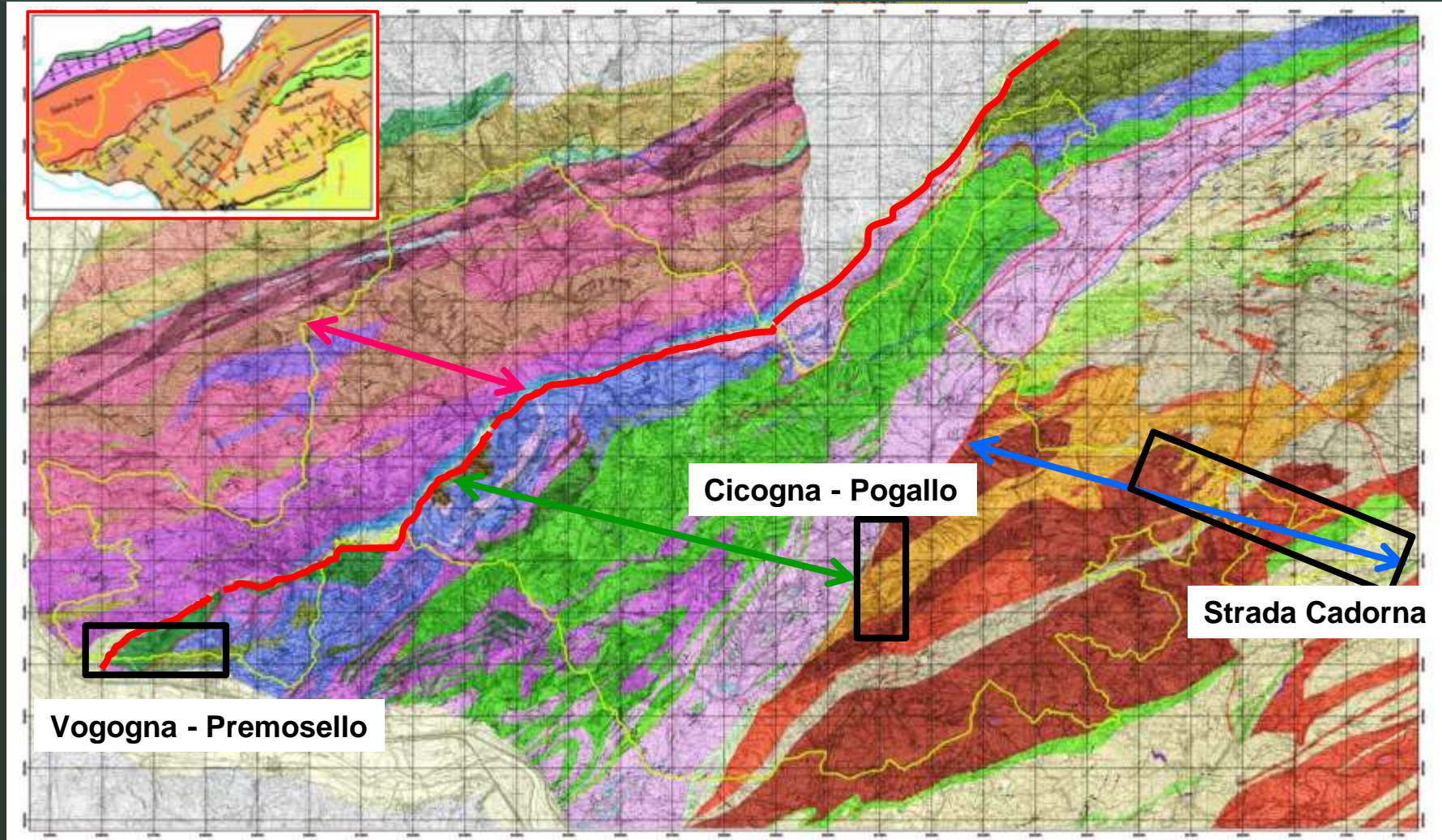


100-50 Ma.

L'apertura del S-Atlantico spinge l'Africa (Adria) contro l'Europa → collisione e **orogenesi alpina**



Linea Insubrica (dal Canavese alla V. Pusteria), cicatrice della collisione Europa - Africa che ha formato le Alpi. Due domini strutturali: **Austroalpino** (con metamorfismo alpino, lato Europa) e **Sudalpino** (senza metamorfismo alpino, lato Africa), composto da **Zona Ivrea - Verbano = crosta profonda e mantello** e **Serie dei Laghi = crosta intermedia**.





Sentiero Vogogna - Premosello

Inaugurato in aprile 2013, incluso nel dossier di candidatura alla rete dei Geoparchi UNESCO.

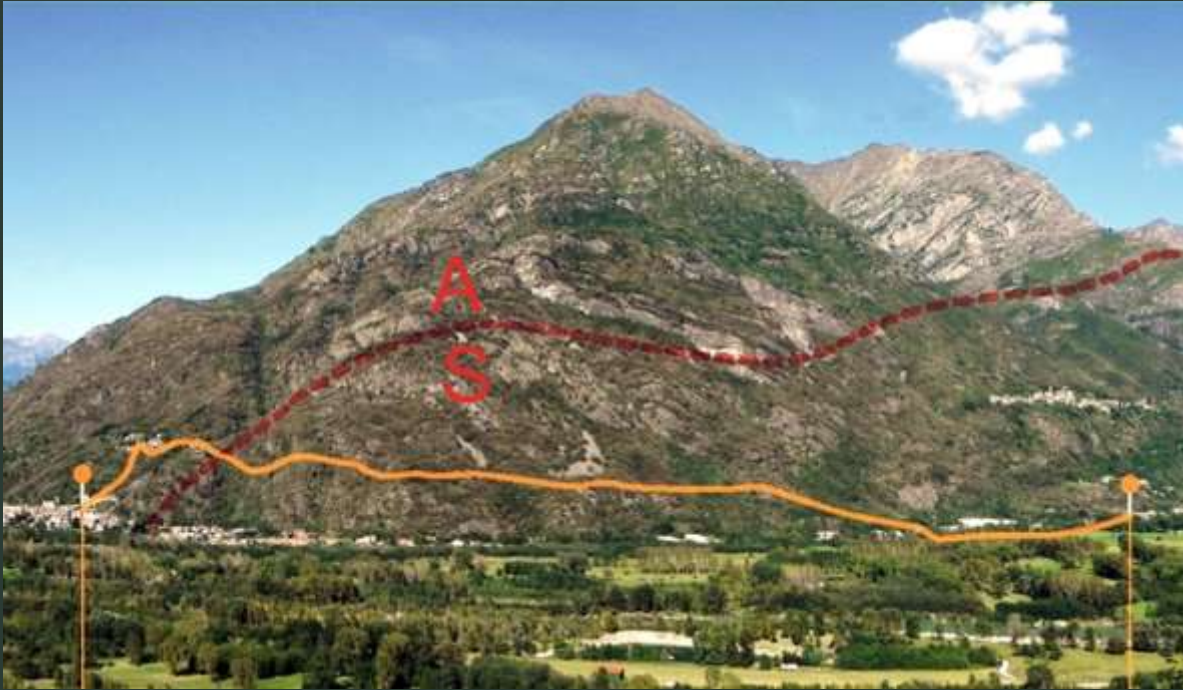
**Viaggio spazio - temporale
nelle profondità della Terra**



Sotto la Rocca di Vogogna
Febbraio 2013
(con T.Bagnati e C.Venturini Delsolaro)



Viaggio spazio - temporale nelle profondità della Terra



← **Linea Insubrica**





Primo tratto: **filloniti**.
 Rocce molto laminate a causa dei movimenti lungo la Linea Insubrica durante il sollevamento delle Alpi (circa una ventina di km).
 Dominio Austroalpino, dal lato 'europeo' della Linea.

Dopo la Rocca: contatto tra le filloniti e le **granuliti**, rocce della crosta profonda della Zona Ivrea Verbano.
 Dominio Sudalpino, parte della placca 'africana'.

- dal paleocontinente europeo a quello africano
- da rocce della crosta superiore a rocce della crosta profonda





Granuliti melanocrate (con minerali scuri, derivate da rocce magmatiche tipo basalti o gabbri) e **leucocrate** (con minerali chiari, derivate da rocce sedimentarie argillose). Metamorfismo a $T > 750-800^{\circ}$ e profondità 30 - 35 km. Orogenesi varisica / ercinica, 350 - 300 Ma fa



→ viaggio a ritroso nel tempo dall'orogenesi alpina, a partire da circa 100 Ma fa, a quella varisica, 350-300 Ma fa



Premosello: rocce del mantello subcontinentale (profondità > 35 km): **peridotiti** e **serpentiniti**, queste ultime a diretto contatto con le granuliti della crosta profonda, come avviene alla transizione mantello - crosta (discontinuità di Mohorovicic o Moho).



Moho

contatto crosta-mantello

Escursione attraverso le profondità della crosta terrestre e le sradici delle Alpi tra Vogogna e Premosello



Discussione di posto ad osservare oggetti e fenomeni geologici differenti a cominciare dalla **Linea del Canovese**, rappresentata nella cartina dalla fascia grigio-scura che attraversa in diagonale il parco, passando per Vogogna e Finera. Questa discontinuità separa l'edifico Alpino propriamente detto dal cosiddetto **Basamento Cristallino delle Alpi Meridionali**.

Contact between mantle and lower continental crust

The lower part of the outcrop consists of a dark serpentinite, rock resulting from hydration of the mantle peridotite. The upper part is a mafic granulite, typical of the lower continental crust. The contact between the two rocks is representative of the "moho" (Mohorovicic discontinuity), i.e. of the crust/mantle boundary which normally lies at a depth of 30-35 km.

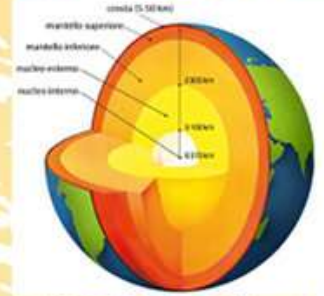


La Moho sotto i continenti si trova di norma a 30-35 km di profondità. Qui possiamo eccezionalmente osservarla in affioramento a causa di processi tettonici avvenuti durante la complessa evoluzione geologica della Zona Ivrea Verbano.

La parte inferiore dell'affioramento è una serpentinite nerastra, prodotta da metamorfismo con forte idratazione di una peridotite.

Al di sopra si vede una granulite mafica, tipica della crosta inferiore. Il contatto è una superficie inclinata di 35° verso N, che può essere considerata come rappresentativa di una «moho», cioè del contatto crosta / mantello.

Nel processo di serpentinnizzazione della peridotite l'olivina e l'ortopirosseno, entrambi con Mg >> Fe, si trasformano in minerali idrati del gruppo del serpentino $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ + magnetite (Fe_3O_4). La roccia assume così una colorazione molto scura.



il contatto tra crosta e mantello

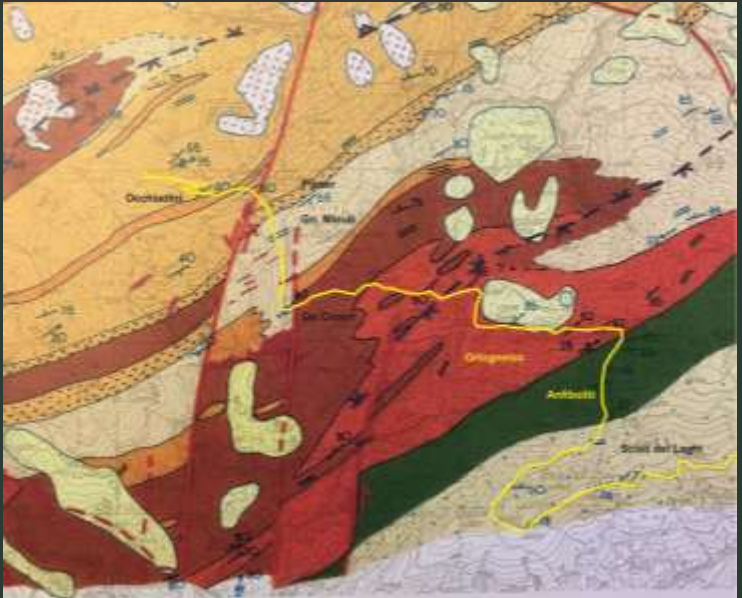
La serpentinnizzazione della peridotite

In questo campione (polterizzatori inseriti) si nota la progressiva trasformazione dell'olivina (ol) in un aggregato di serpentine + magnetite (serp + mag). La serpentinnizzazione procede soprattutto lungo le fratture e i bordi dei cristalli. E' presente anche ortopirosseno (opp) si trattava quindi di una peridotite tipo harzburgite.





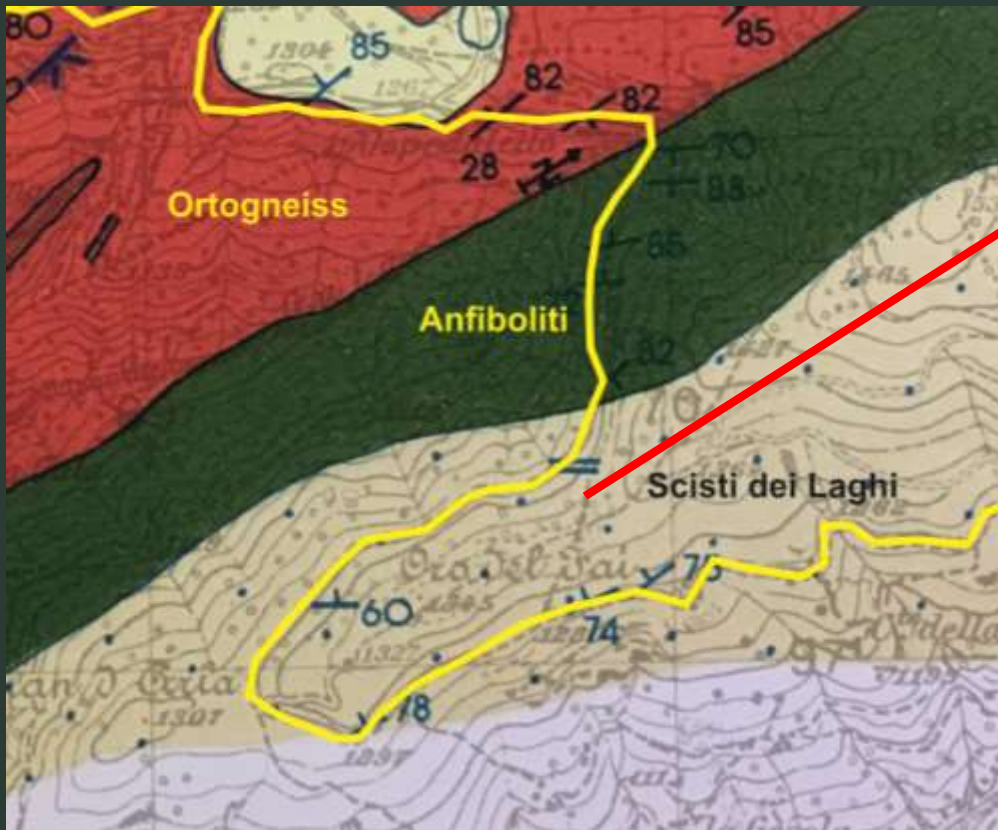
Strada Cadorna da Piancavallo a Monte Vadà



Formazione ed evoluzione della crosta continentale

Dominio Sudalpino = margine N della placca africana, senza metamorfismo alpino → si riconoscono i processi tipici che formano nuova crosta continentale: sedimentazione ai margini di crosta più antica e intrusione di magmi, qui seguiti dal metamorfismo varisico.





Serie dei Laghi = costituita da tre unità

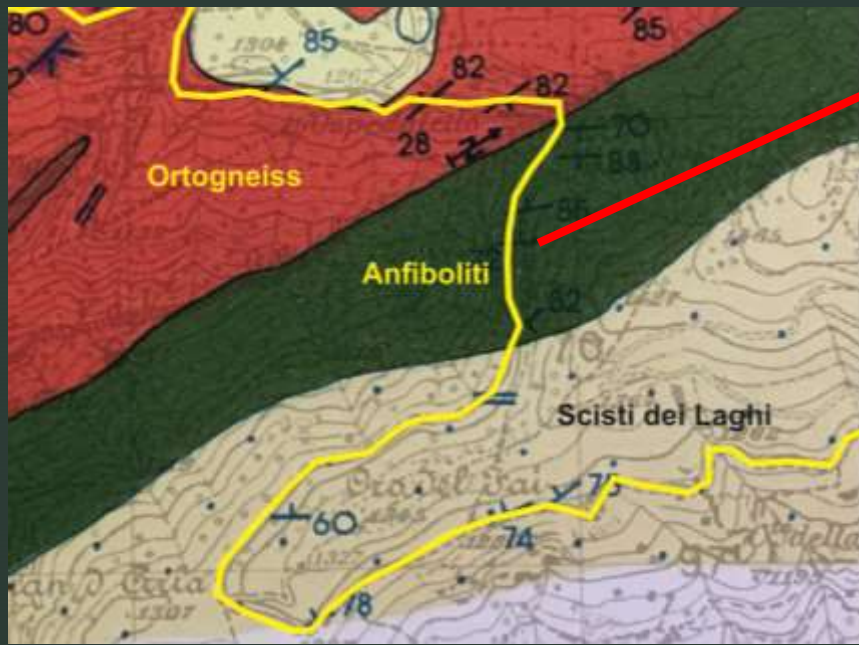
Scisti dei Laghi

In origine sedimenti argillosi deposti su un fondale marino abbastanza profondo, circa 540-500 Ma fa.

Il metamorfismo varisico / ercinico li trasforma in **micascisti**



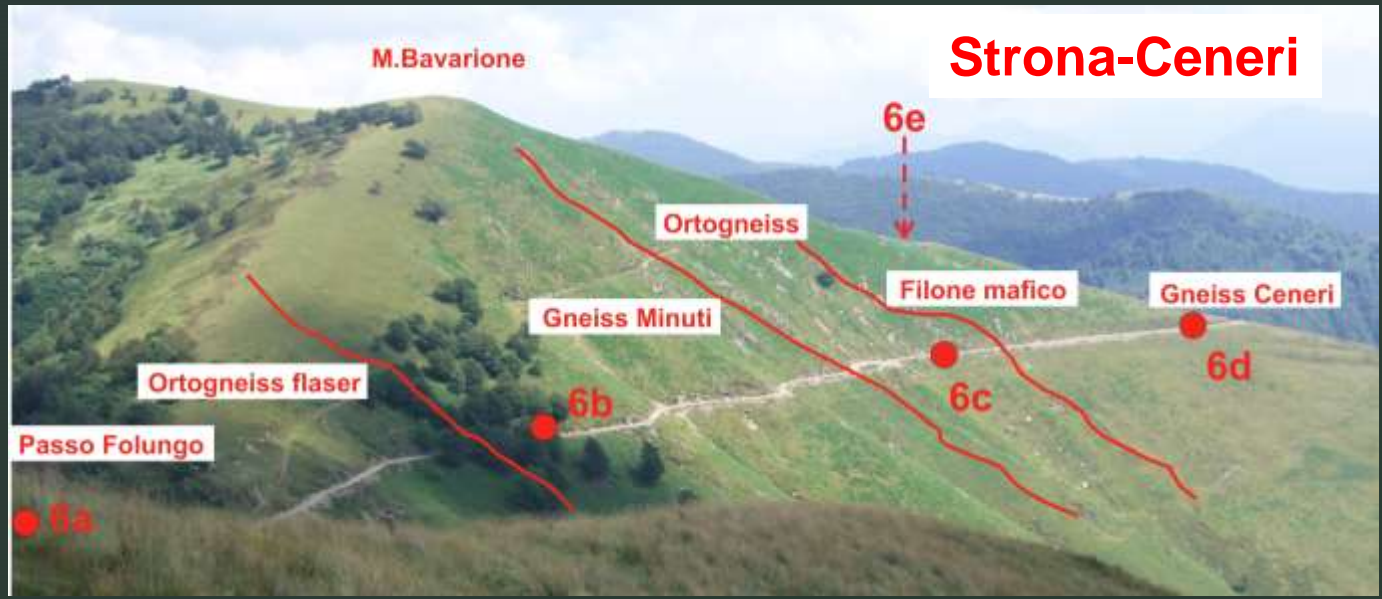
Presenti minerali (staurolite, cianite) stabili a $T > 500^\circ$ e P abbastanza elevate
→ metamorfismo a profondità 20 - 25 km = crosta intermedia



Zona Marginale della Strona-Ceneri
Per lo più rocce scure (anfiboliti), in un affioramento alternate a bande chiare; derivano da tufiti (vulcanismo esplosivo) di ambiente oceanico (età circa 555 Ma). Associate ad altre rocce tipiche della crosta oceanica in una fascia continua che separa gli Scisti dei Laghi dalla Zona Strona - Ceneri.

Resti di un oceano scomparso durante la formazione della Pangea.





Ortogneiss: originari graniti intrusi nei sedimenti 477 Ma fa



Paragneiss (Gneiss Minuti e Gneiss Ceneri), derivati da sedimenti arenacei depositi circa 540-500 Ma fa come frane sottomarine, ai piedi di una scarpata continentale.



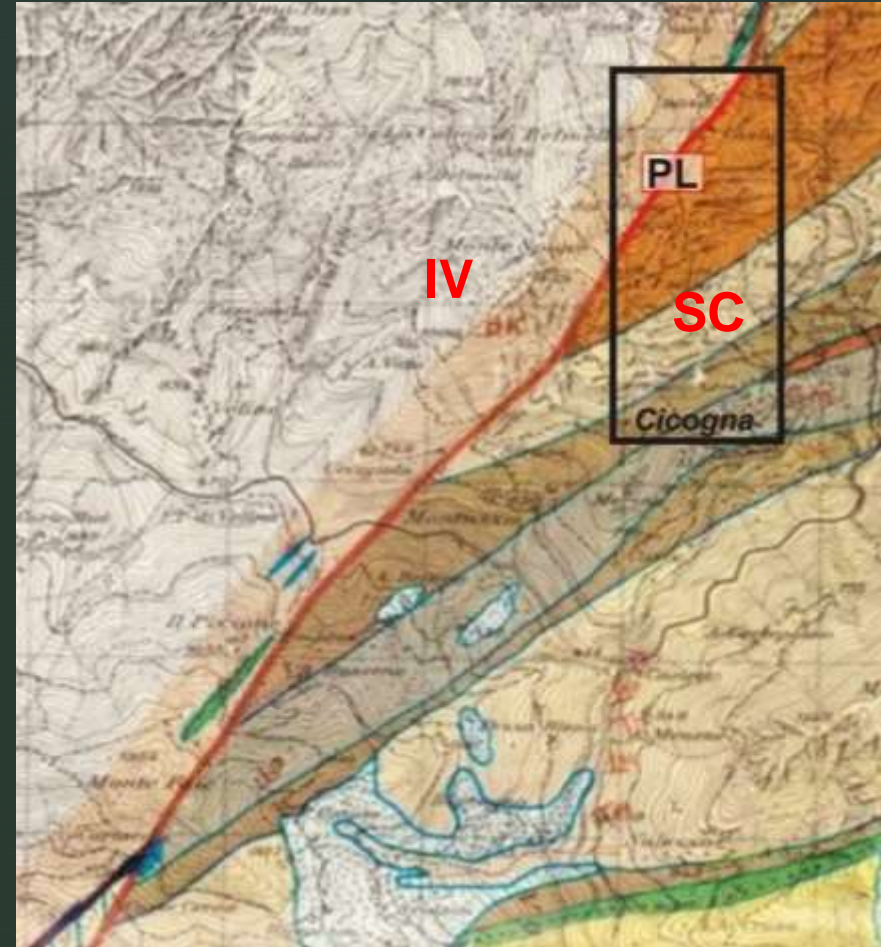


Ultimo evento: **filone** magmatico scuro non deformato che taglia le rocce metamorfiche (paragneiss e ortogneiss) → postmetamorfico. Grana fine = raffreddato rapidamente → le rocce incassanti erano già fredde per risalita nella crosta = magmatismo postorogenico associato alle intrusioni dei Graniti dei Laghi, 275 Ma fa.



Sentiero Cicogna - Pogallo

Un pianeta dinamico



Risultati di processi deformativi a varie profondità, in diversi regimi di P e T, ed effetti di processi dinamici superficiali (erosione fluviale, azione dei ghiacciai).

Primo tratto nella Strona-Ceneri, poi **Linea del Pogallo**, identificata qui da Boriani (1970) e Boriani e Sacchi (1973) = contatto tettonico con la Zona Ivrea - Verbano.



La faglia è indicata da **miloniti**, rocce deformate a T, e quindi profondità, abbastanza alta.



In prossimità di Pogallo affiorano le **kinzigiti**, altro litotipo tipico della Zona Ivrea - Verbano; originari sedimenti argillosi che hanno subito metamorfismo (varisico) a $T > 750^\circ$, quindi ad almeno 30 km di profondità.



Pogallo
1985



Dalle mie
prime
campagne
....



Ponte Casletto 1986

Bavarione 2014



.... agli itinerari
per il Geoparco

Pogallo 2017



Molto è stato
fatto

ma tanto resta ancora da fare per conoscere e far conoscere queste zone.



Grazie a tutti



Ascea, settembre 2013
Riconoscimento come Geoparco UNESCO