

Daniele CHIUMINATTO → ***GEOLOGO***



STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA
Via Chiuminatto 5, CINTANO (TO)



DOTTORATO DI RICERCA
DIP. di SCIENZE della TERRA
UNIVERSITA' degli STUDI di TORINO

Di cosa parleremo questa sera...?



LA VALLE SACRA:

LE FORME DEL PAESAGGIO E

LE ROCCE AFFIORANTI

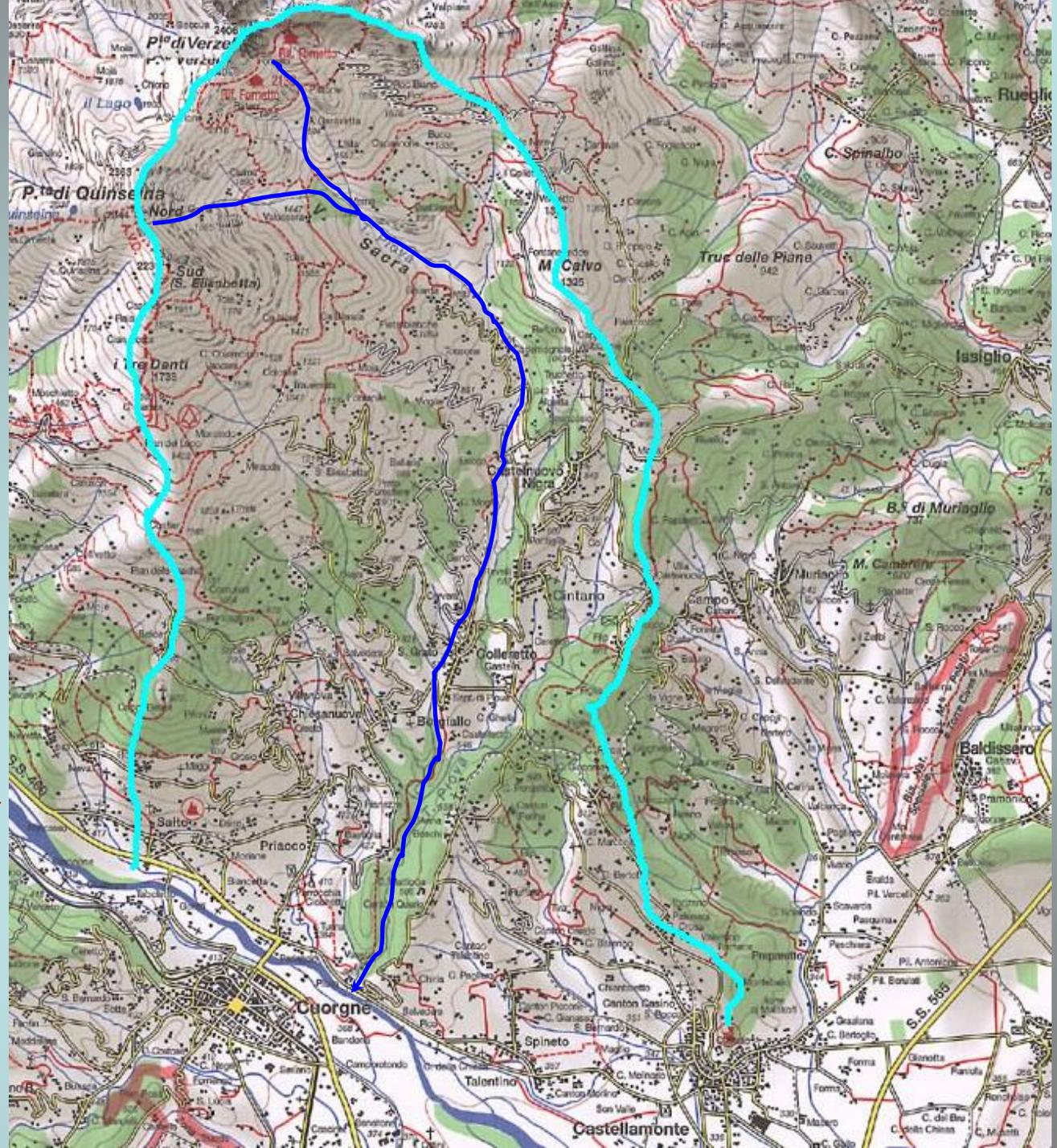
1) Tettonica delle Placche e Orogenesi alpina

2) La Geologia della Valle Sacra: quali rocce sono presenti?

3) Le forme del rilievo in Valle Sacra: l'azione dell'acqua e del ghiaccio

IL BACINO DELLA VALLE SACRA

Valle ORCO



La Valle Sacra
e l'arco alpino

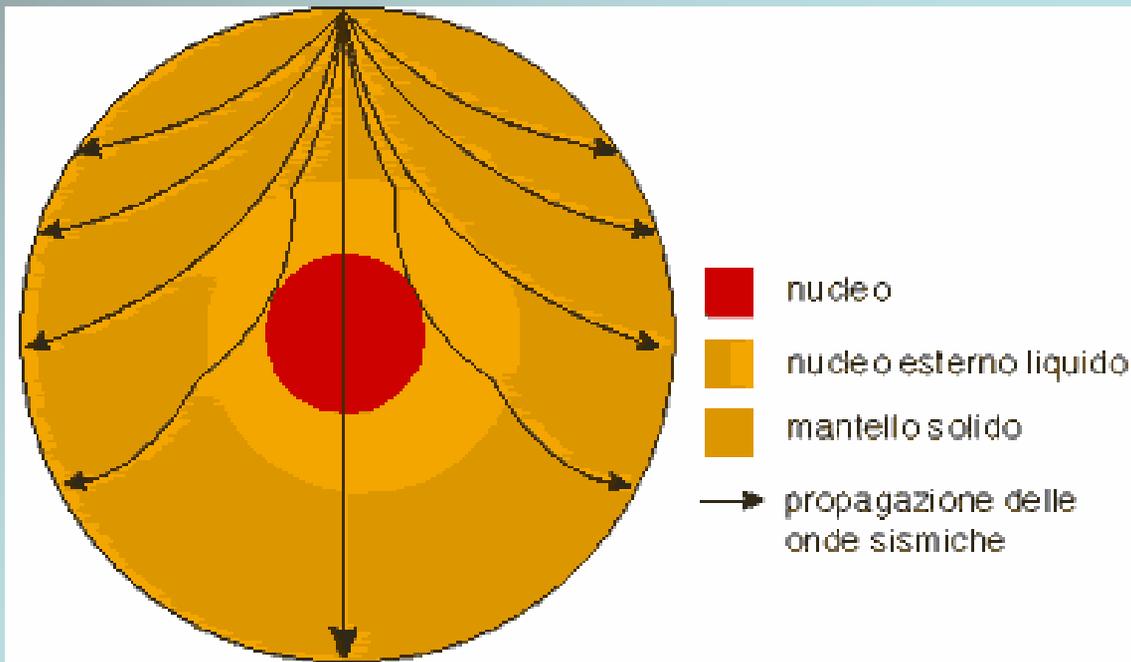


La TERRA: un Sistema in continua evoluzione

Tettonica delle Placche ed Orogenesi Alpina



Lo studio dell'interno del globo svolto in modo diretto, si è dimostrato inefficace: la **massima profondità raggiunta dalle perforazioni è di una decina di km (al massimo 14 km)** nella penisola di Kola in Russia), un nulla rispetto all'entità del raggio terrestre (6350 km).

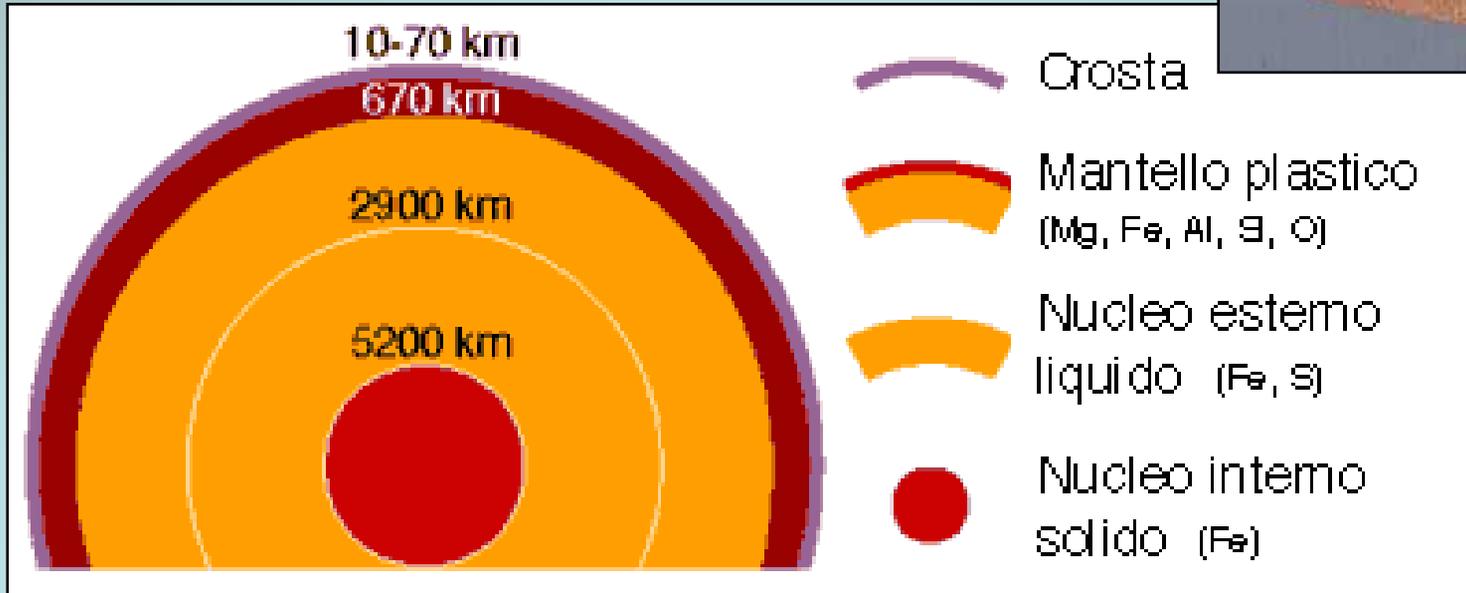
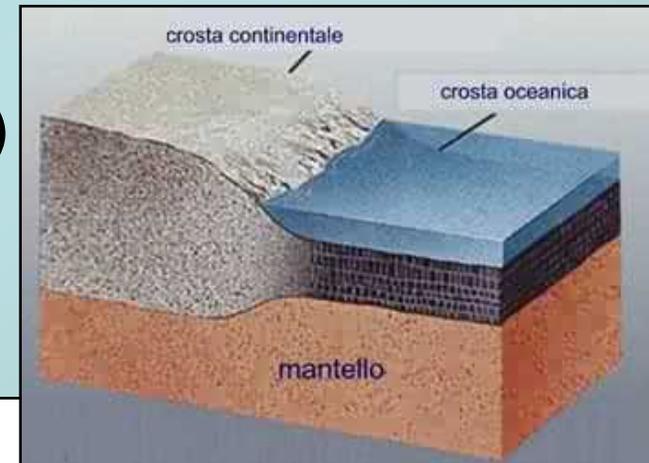


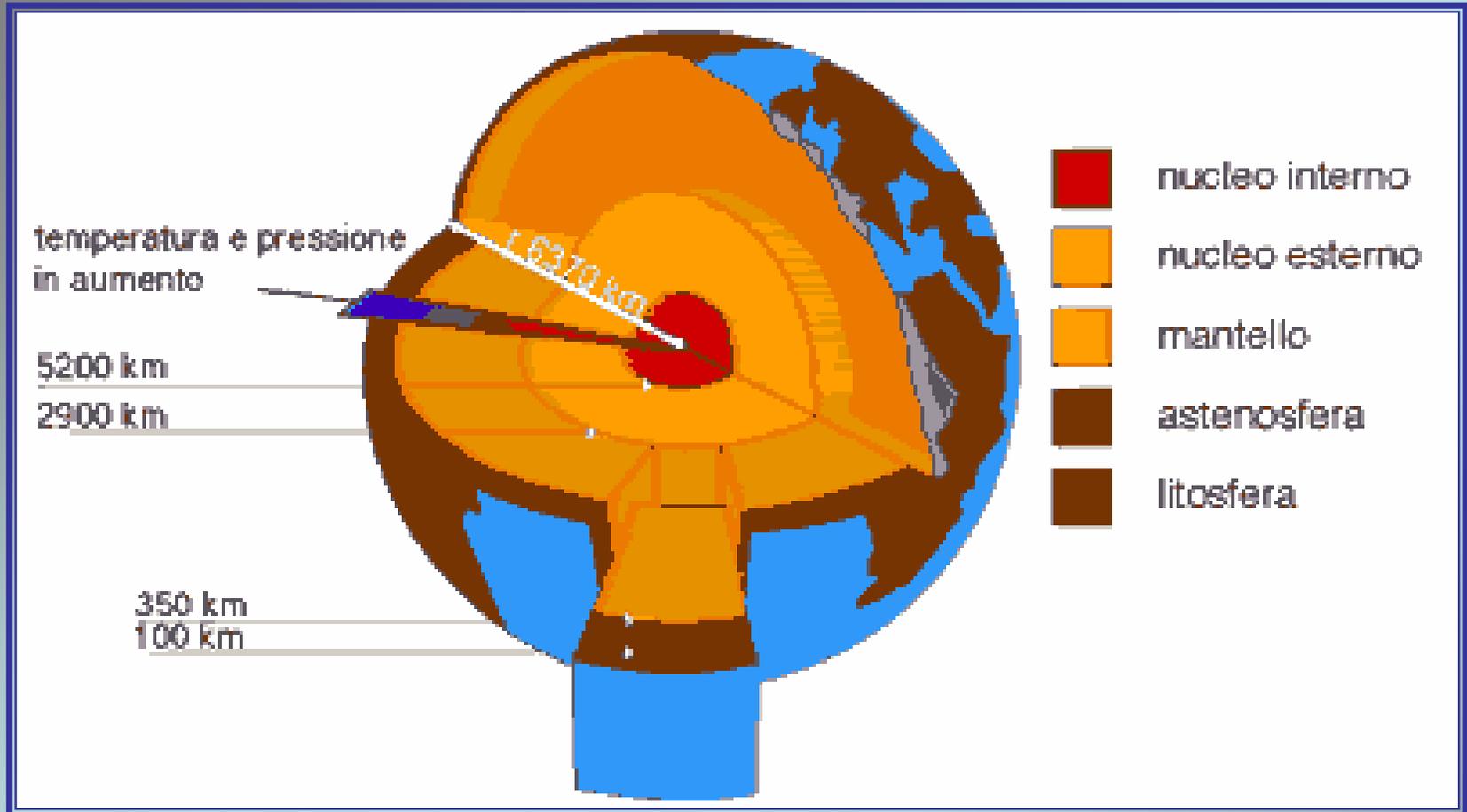
I metodi della **geofisica** hanno permesso di gettare luce sulle profondità della Terra tramite lo studio delle **onde sismiche**. Queste onde, generate dai terremoti o da esplosioni artificiali, si propagano all'interno del globo non in modo omogeneo ma subiscono delle **variazioni di velocità in base alle caratteristiche dei materiali rocciosi che incontrano.**

L'interno della Terra

Suddivisione del globo terrestre in tre gusci concentrici che corrispondono a zone con caratteristiche chimiche e fisiche diverse:

- la crosta (di tipo oceanico o continentale)
- il mantello
- il nucleo



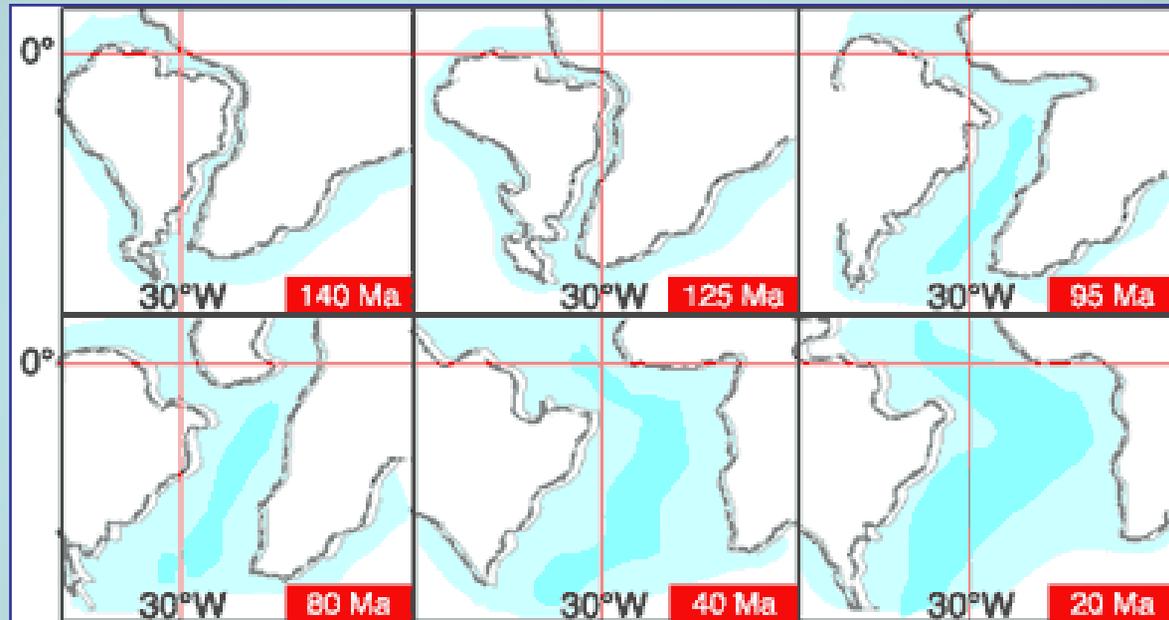


- La **LITOSFERA** comprende la crosta e una sottile parte superiore del mantello, è costituita da rocce a comportamento prevalentemente rigido
- sotto la litosfera si trova l'**ASTENOSFERA**, le cui rocce non hanno un comportamento strettamente rigido e, se sottoposte a sforzi lentissimi e prolungati possono fluire in modo duttile.

La teoria della Tettonica delle Placche

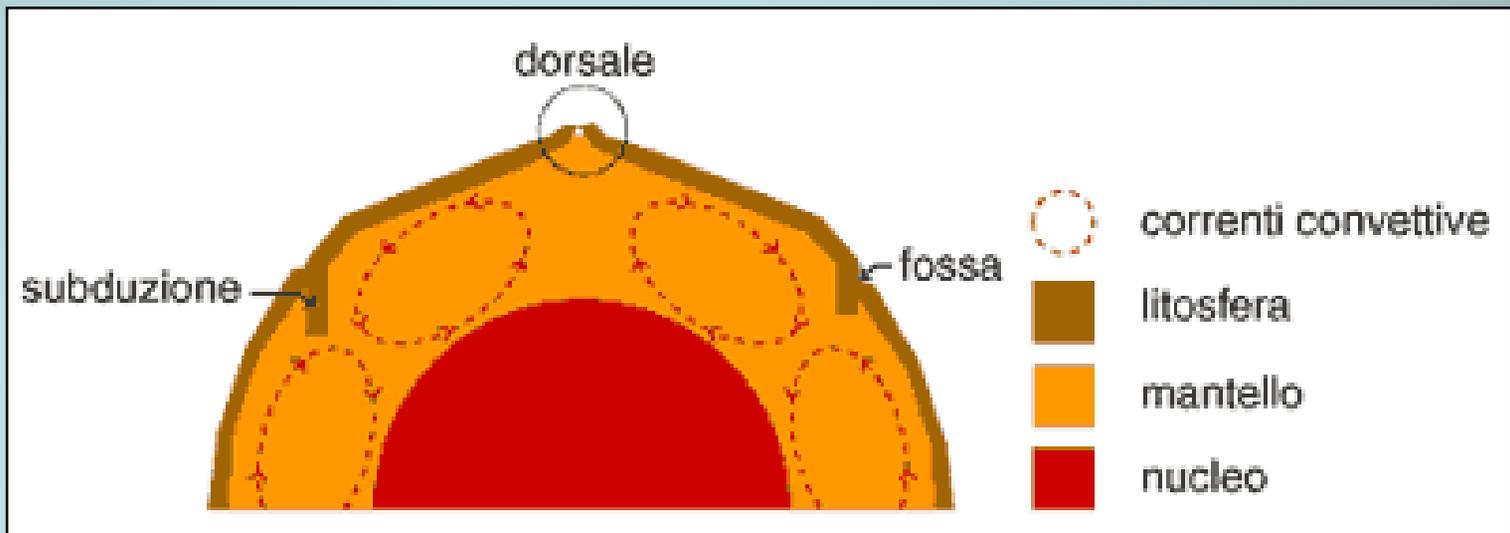
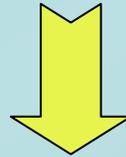
La tettonica delle placche nasce sulle basi di un'altra teoria, quella della **deriva dei continenti**, formulata nel 1912 dal geofisico tedesco Alfred **Wegener**.

Osservando i margini dell'America meridionale e dell'Africa, Wegener pensò che questi due continenti un tempo fossero stati uniti. In base a questa e ad altre osservazioni, ipotizzò che i continenti attuali si fossero formati dallo smembramento di un unico supercontinente che chiamò Pangea



La teoria della Tettonica delle Placche

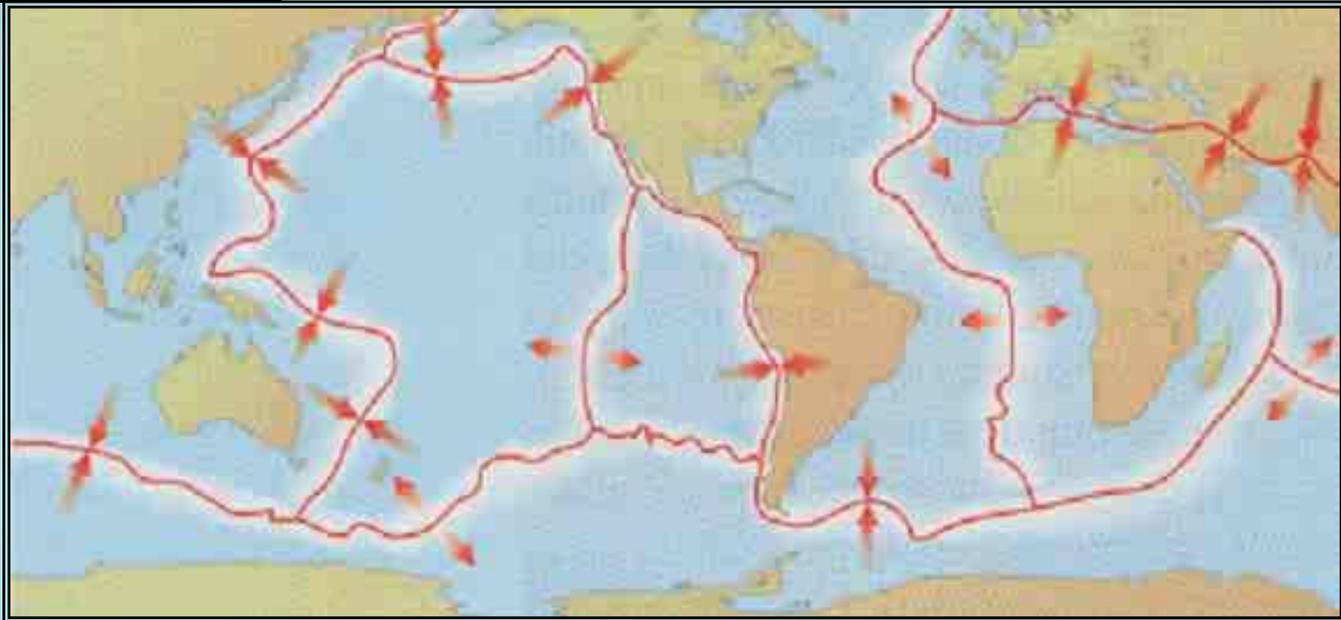
- La parte più **esterna** del globo = **LITOSFERA** (crosta e parte superiore del mantello)
- E' fratturata in grandi pezzi, chiamati **PLACCHE** o **ZOLLE** (costituite da crosta continentale, oceanica o da entrambe)
- Le Zolle **si muovono** costantemente su di un substrato plastico, detto **ASTENOSFERA**

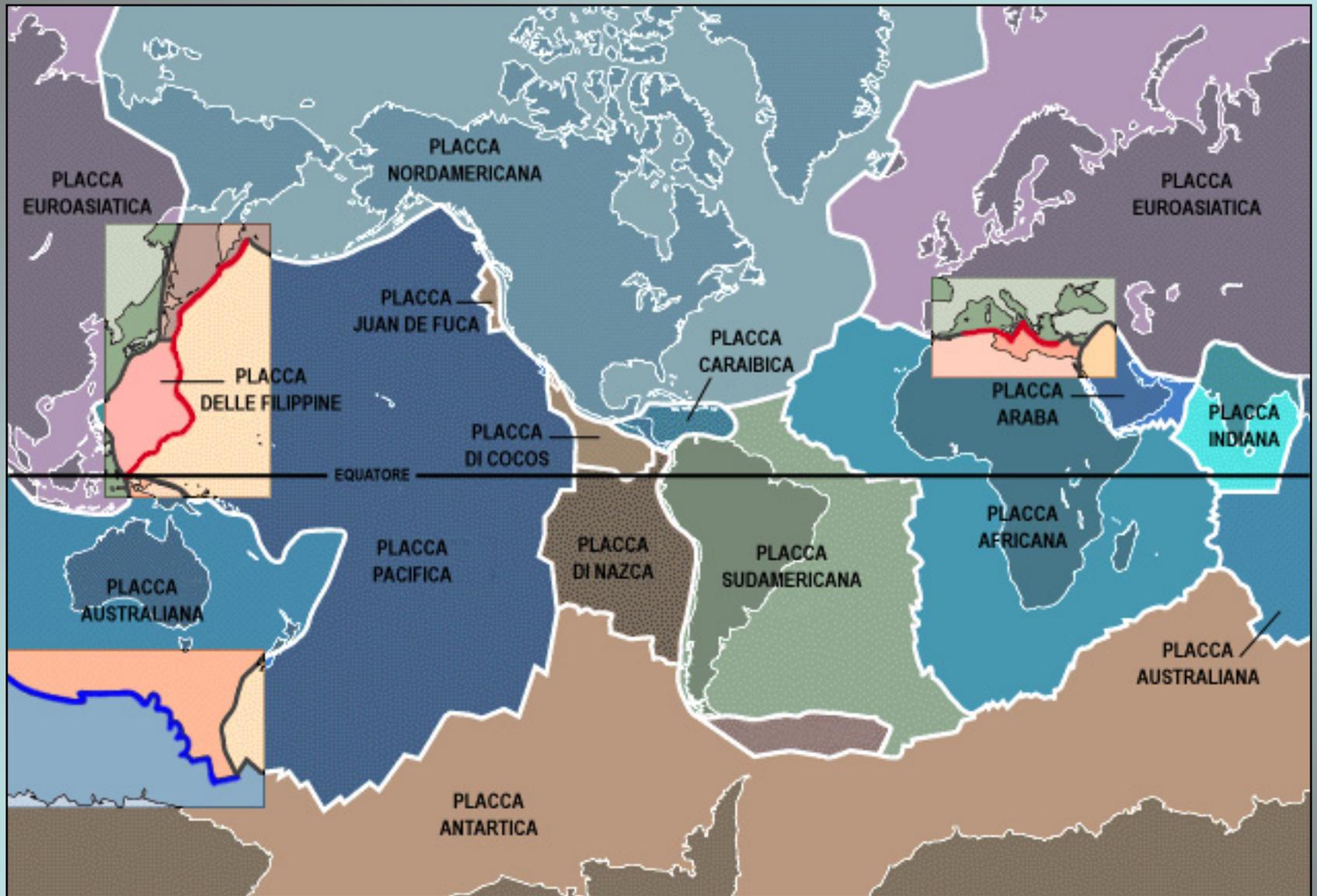


La teoria della Tettonica delle Placche

I MARGINI DELLE ZOLLE

Le zolle sono delimitate da margini lungo i quali si trovano gran parte dei vulcani attivi del mondo. A seconda di come si muove una zolla rispetto all'altra, i margini possono avere un movimento divergente, convergente o trasforme





IL TEMPO GEOLOGICO

Le rocce che formano la crosta terrestre contengono la "registrazione" dei **4,6 miliardi di anni di storia della Terra**. È difficile immaginare la vastità di questo intervallo di tempo, detto dagli studiosi "**tempo geologico**", se ci si limita a considerare concetti familiari quali giorni, mesi, anni.

ERA	PERIODO	EPOCA	MILIONI di anni fa
CENOZOICO	QUATERNARIO	OLOCENE	0,01
		PLEISTOCENE	1,8
	TERZIARIO	PLIOCENE	5
		MIOCENE	26
		OLIGOCENE	37
		EOCENE	53
		PALEOCENE	65
MESOZOICO	CRETACEO		144
	GIURASSICO		213
	TRIASSICO		260
PALEOZOICO	PERMIANO		286
	CARBONIFERO		360
	DEVONIANO		408
	SILURIANO		438
	ORDOVICIANO		505
	CAMBRIANO		540
PROTEROZOICO			2500
ARCHEANO			4600

È necessario invece abituarsi all'idea che sono i milioni e le decine di milioni di anni che devono essere utilizzati per descrivere fenomeni come la nascita di una catena montuosa o la chiusura di un oceano





Nessun essere vivente sarebbe sopravvissuto sulla terra dei primordi: eruzioni vulcaniche, bombardamenti di meteoriti, impatti di comete gigantesche, ma soprattutto un'aria irrespirabile, una vera e propria miscela tossica e letale.

EONI	MILIONI di anni fa
PROTEROZOICO	540
ARCHEANO	2500
	4600

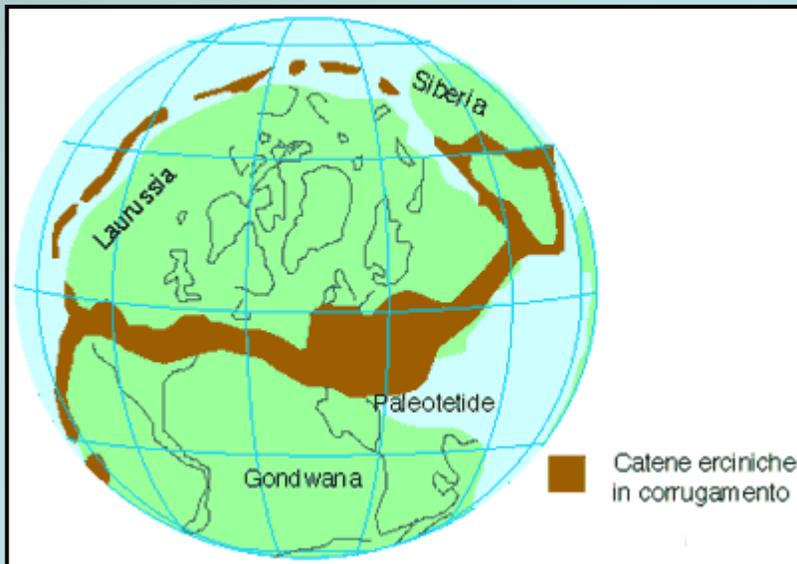
TRACCE DELLA PRIMA OROGENESI: si ritrovano in Canada, nella zona nord-occidentale, e sono datate 2 miliardi di anni fa.

4 fasi glaciali, tra i 2,5 miliardi di anni fa e i 600 milioni di anni fa. L'ultima sarebbe stata la più grande glaciazione mai avvenuta sulla Terra, detta **Glaciazione Vanageriana.**

L'ERA PALEOZOICA (540-250 MILIONI DI ANNI FA)

ERA	PERIODO	MILIONI di anni fa
PALEOZOICO	PERMIANO	250
	CARBONIFERO	286
	DEVONIANO	360
	SILURIANO	408
	ORDOVICIANO	438
	CAMBRIANO	505
		540

**Nel Siluriano medio iniziò
L'OROGENESI CALEDONIANA
FORMAZIONE DEL CONTINENTE
EUAMERICA.**

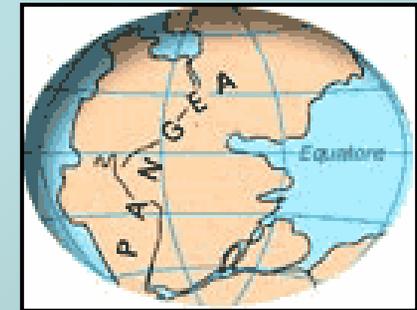


**Carbonifero superiore
L'OROGENESI ERCINICA
COLLISIONE TRA GONDWANA
ED EUAMERICA**

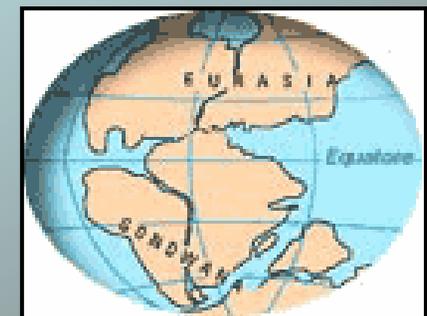
ERA	PERIODO	MILIONI di anni fa
MESOZOICO	CRETACEO	65
	GIURASSICO	144
	TRIASSICO	213
		250

MESOZOICO

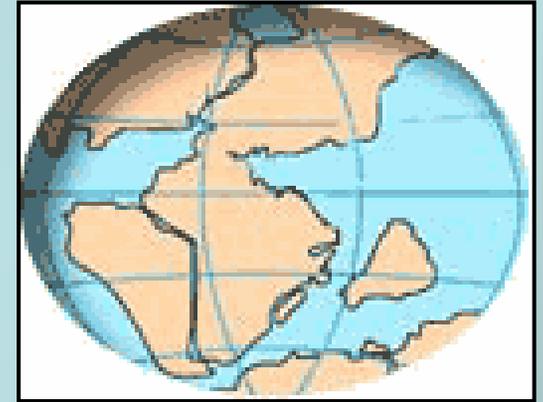
250 milioni di anni fa: inizio distensione. Nel Triassico, tra i due continenti che si allontanano si formò un mare profondo, con tratti di costa irregolari e aree emerse di discreta ampiezza, una delle quali era la **futura penisola italiana**.



Tra **190 e 140 milioni di anni fa**, nel Giurassico, l'oceano formatosi tra Eurasia e Gondwana, chiamato Tetide, raggiunse la sua massima ampiezza. Intanto, circa **190 milioni di anni fa**, iniziò a fratturarsi il continente Gondwana. Questo produsse un'inversione nel movimento della futura Africa **140 Ma=INIZIO DELLA COMPRESSIONE**



80 milioni di anni fa, nel Cretaceo, la frattura che aveva originato l'Atlantico meridionale si allungò anche verso Nord. Il continente settentrionale fu così diviso in due blocchi e il Nord America si separò dall'Eurasia.

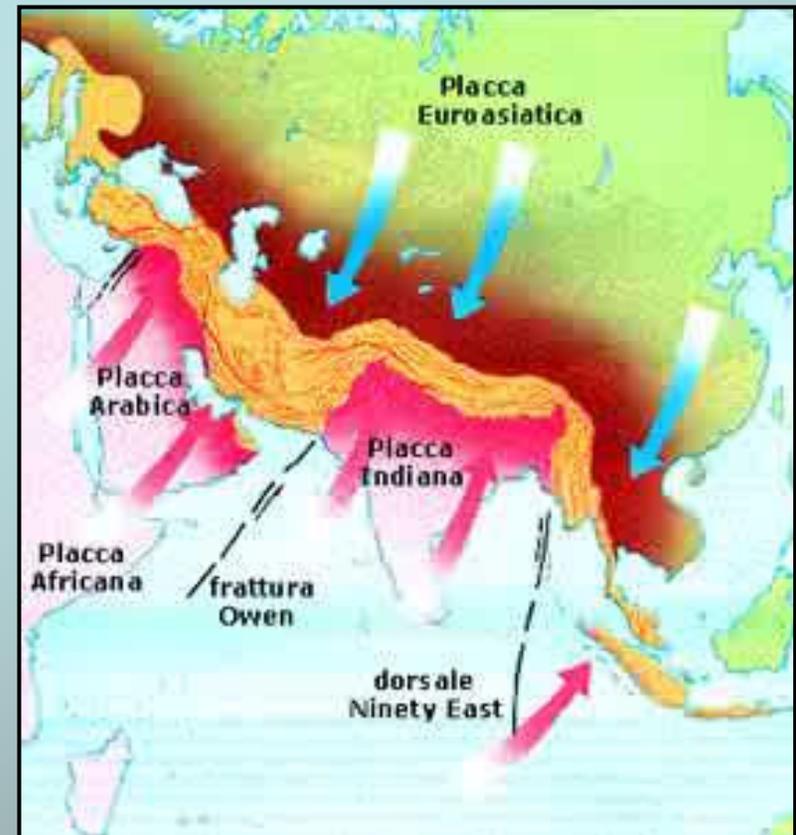


La fascia di rocce corrugate che forma l'arco alpino deriva dalla **compressione irregolare** dei margini di placca e dei sedimenti che si erano accumulati sul fondo e sui bordi di un oceano ampio probabilmente più di mille chilometri

L'OROGENESI CENOZOICA ALPINO-HIMALAYANA

Intorno a **70-60 milioni di anni fa**, i due continenti si ritrovano di fronte. E' possibile che il primo frammento dell'Africa ad entrare in collisione con l'Europa sia stata una microzolla chiamata **Apula** che corrisponderebbe all'attuale penisola italiana. Da questo scontro sono nati i **primi rilievi delle Alpi**.

ERA	PERIODO	EPOCA	MILIONI di anni fa	
CENOZOICO	QUATERNARIO	OLOCENE	0,01	
		PLEISTOCENE	1,8	
	TERZIARIO	Neogene	PLIOCENE	5
			MIOCENE	26
			OLIGOCENE	37
		Paleogene	EOCENE	53
			PALEOCENE	65



SCALA DEL TEMPO GEOLOGICO							
ERATEMA	SISTEMA	SERIE E PIANO	MILIONI DI ANNI FA	Periodo di formazione delle rocce descritte nella escursione	EVENTI PRINCIPALI (della storia geologica di Europa e Italia)		
CENOZOICO	QUATER- MARIO	Olocene	0,01				
		Pleistocene	1,7				
	TERZIARIO	PALEOGENE NEOGENE	Pliocene	5,3		nel Mediterraneo torna l'acqua	
			Miocene	23		il Mediterraneo evapora (Messiniano 6-5 Ma fa)	
			Oligocene	36	rocce intrusive dell'Adamello		
		Eocene	55				
		Paleocene	65		inizio collisione		
	MESOZOICO	CRETACEO	sup.	95			
			inf.	140			
GIURASSICO		Malm	152		inversione del movimento tra Africa e Europa		
		Dogger	180		dorsale medio-oceanica		
		Lias	205				
TRIASSICO		sup.	Retico Norico		Dolomia Principale	oceanizzazione	
			Carnico		Calcarea di Esino		
		medio	Ladinico	230			Calcarea d'Angolo
			Anisico	240			Carniola di Bovegno Servino
			inf.	Scitico	250		
PALEOZOICO	PERMIANO		290		inarcamento crostale		
	CARBONIFERO		354				
	DEVONIANO		410				
	SILURIANO		436				
	ORDOVICIANO		510				
	CAMBRIANO		544				
	PROTEROZOICO		2500				
ARCHEANO		4550					

FASI OROGENETICHE ALPINE

NEOALPINA

8 Ma Apertura TIRRENO

MESOALPINA

EOALPINA



LA STRUTTURA DELLE ALPI

• ALPI OCCIDENTALI

• ALPI CENTRALI

• ALPI ORIENTALI

Tre grandi insiemi sedimentari e tettonici (*DOMINI*) con caratteristiche paleogeografiche diverse:

- **Dominio ELVETICO-DELFINESE** (europeo)
- **Dominio PENNIDICO** con unità **OFIOLITICHE** (oceanico)
- **Dominio AUSTRALPINO e SUDALPINO** (apulo o africano)

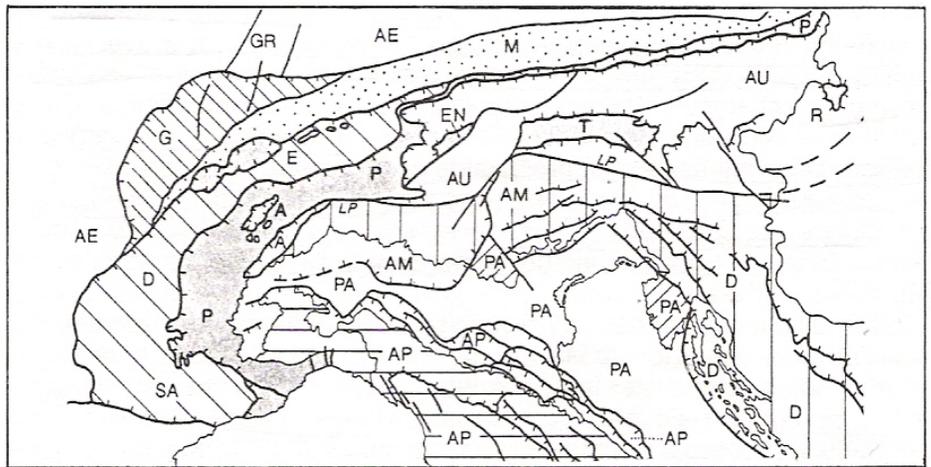
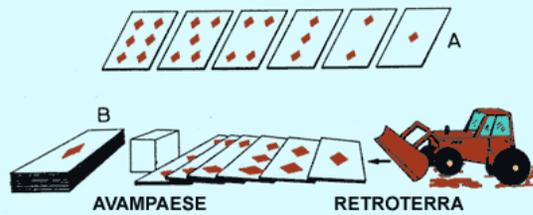
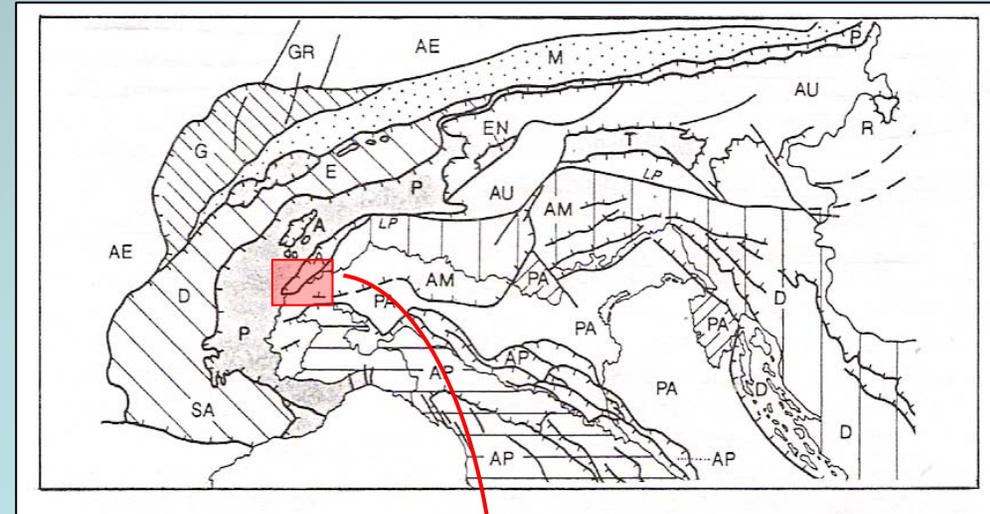


fig.12. Schema strutturale delle Alpi, delle Dinaridi e dell' Appennino settentrionale. 1)Alpi; Catena Europa-vergente: Austroalpino delle Alpi occidentali (A) e orientali (AU); falde Pennidiche ed unità ofiolitiche associate (P); finestre tettoniche: Engadina (EN), Tauri (T), Rechnitz (R); sistema esterno Elvetico(E)-Delfinese (D) e catene subalpine (SA); avanpaese europeo (AE) e graben del Reno (GR). Catena Africa-vergente (neogenica): Alpi Meridionali indifferenziate (AM). 2) Altre catene: Appennino settentrionale (AP) e Dinaridi (D), in movimento rispettivamente verso NE e SW; avanpaese padano-adriatico (PA). Le linee più marcate indicano le principali linee tettoniche (LP: lineamento Periadriatico); quelle con le cappette, i fronti di accavallamento maggiori (i dentini sono rivolti verso le unità superiori). Notare che i thrusts frontali delle Alpi Meridionali, dell' Appennino e delle Dinaridi sono in buona parte sepolti sotto i depositi recenti della pianura padana e del mare Adriatico.



LA STRUTTURA DELLE ALPI



L'AREA CANAVESANA

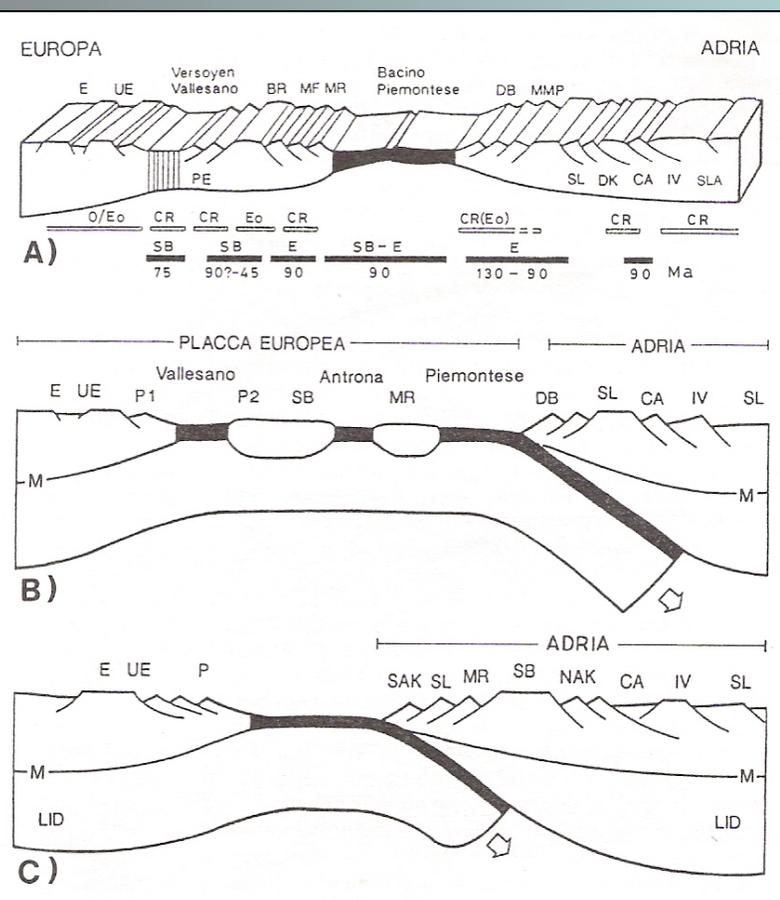


fig.35. Paleogeografia classica della Tetide alpino-occidentale (A) e modelli alternativi (B, C). A) Idem di fig.24, completata con l'età e la distribuzione del metamorfismo di subduzione nelle unità della catena (SB: scisti blu, E: eclogitico). B) Modello della placca inferiore europea con due microcontinenti intracceanici (MR e SB). C) Restaurazione delle unità di alta pressione sul margine della placca adriatica. SLA: Serie dei Laghi, IV: Ivrea-Verbano, Ca: Canavese, NAK: lembi Austroalpini settentrionali (MMP: M.Mary-Pillonet, DB: Dent Blanche), SB/BR: Gran San Bernardo, MR: Monte Rosa-Gran Paradiso, SL: Sesia-Lanzo; SAK: lembi Austroalpini meridionali eclogitici, PE-P2: Pennidico inferiore; P1: Pennidico inf. ad affinità elvetica (Infraelvético); M: Moho.

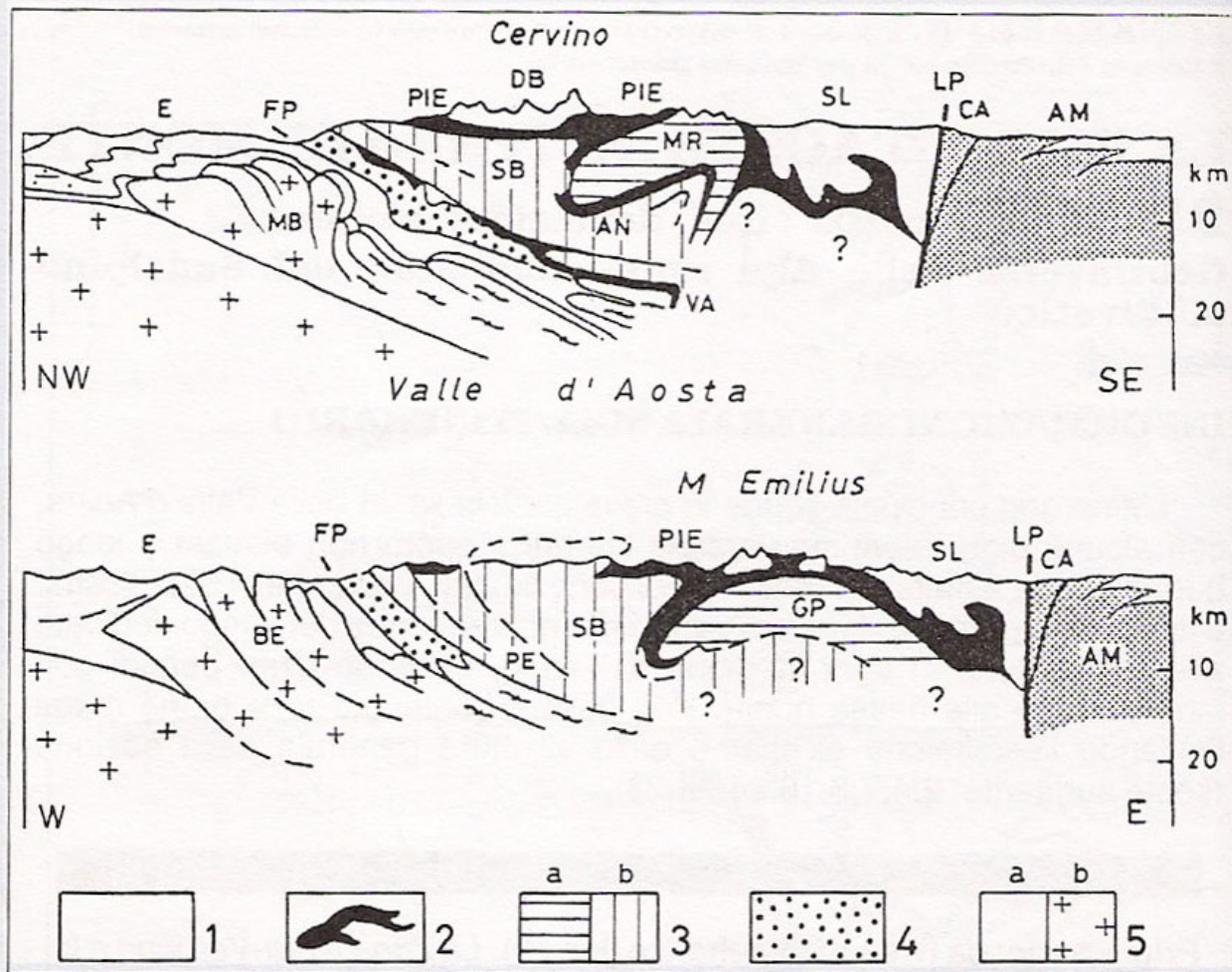
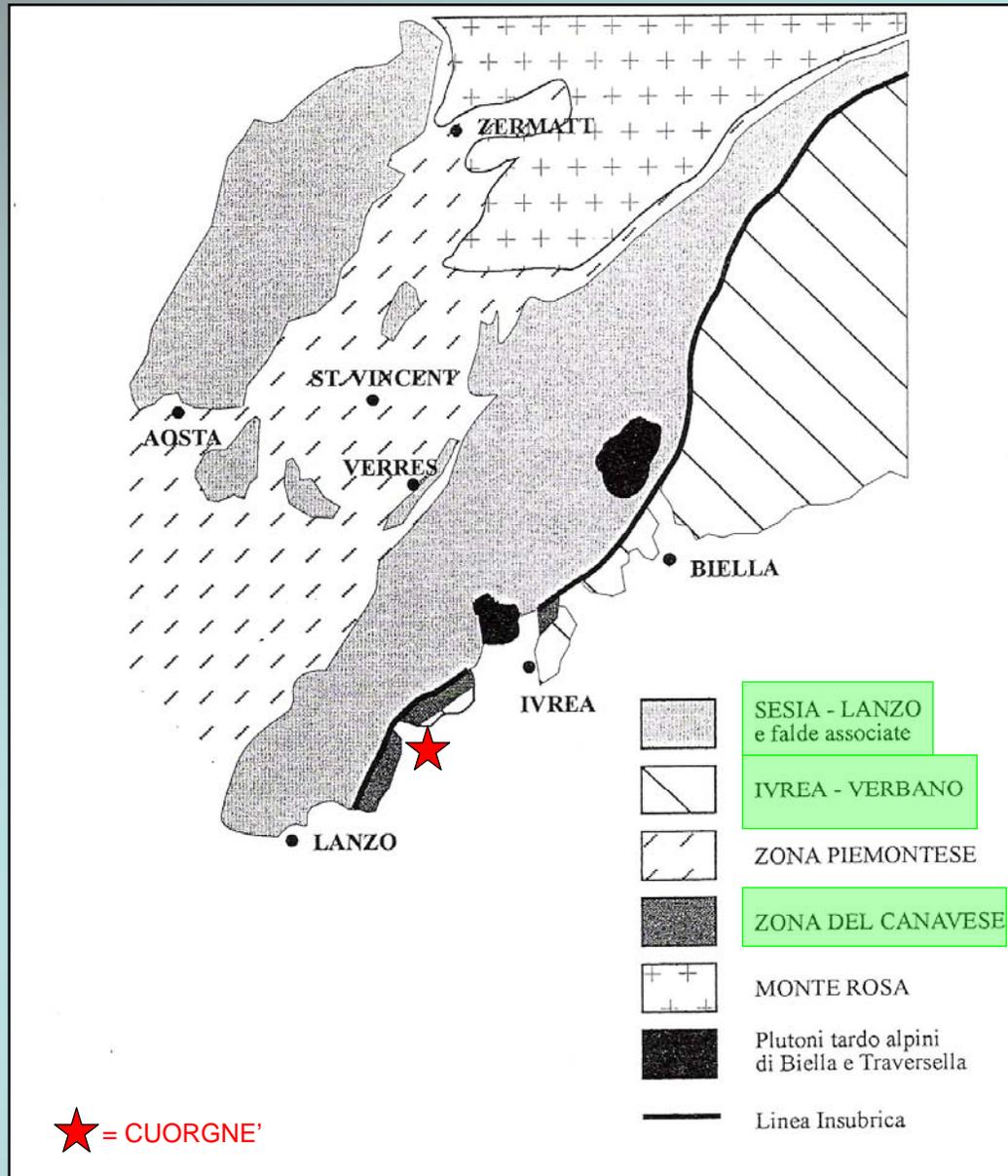
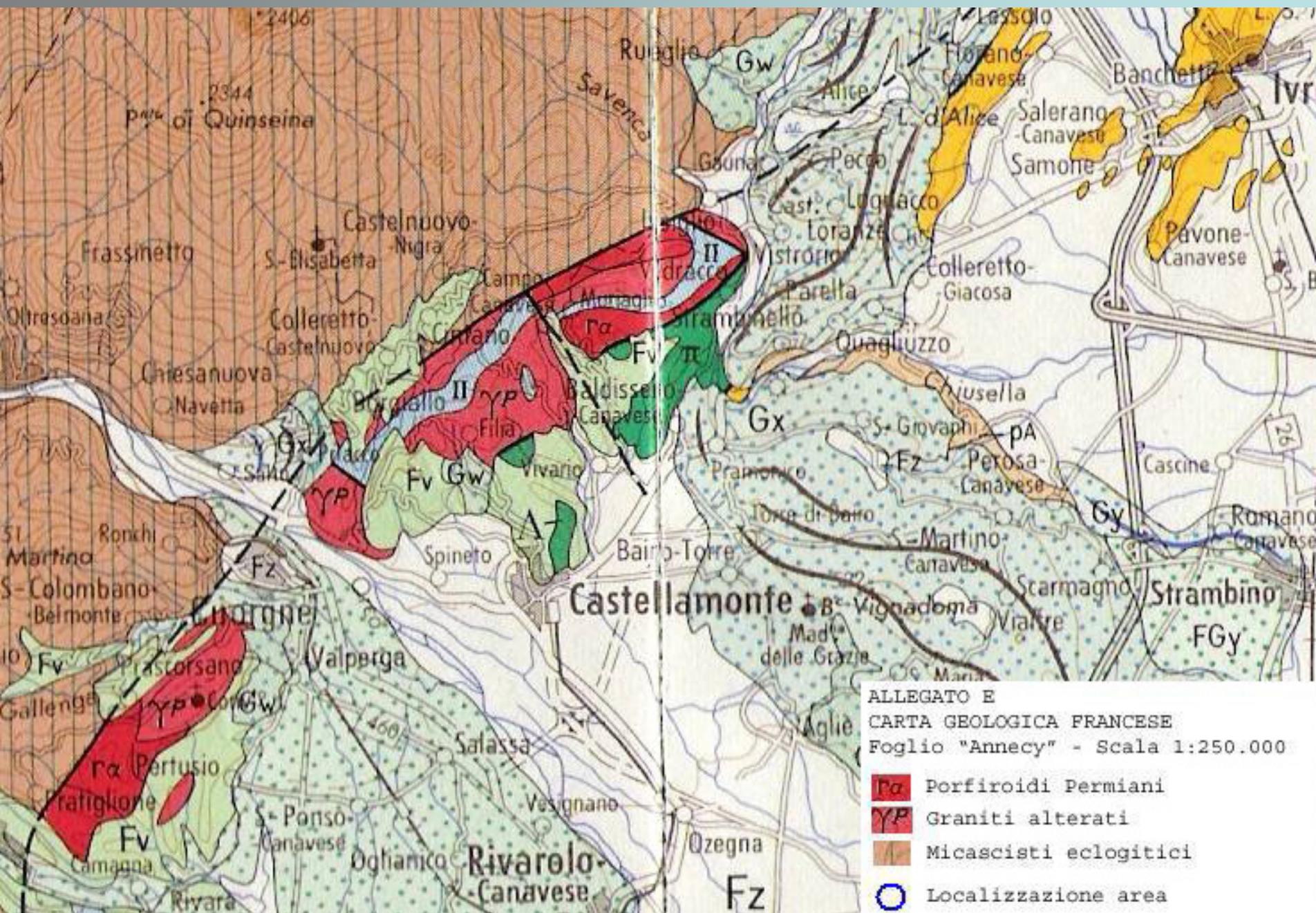


fig. 1.2. Sezioni strutturali della Valle d'Aosta. Da destra a sinistra: basamento e coperture delle Alpi Meridionali (AM); Zona del Canavese (CA) e linea omonima (LP); sistema Austroalpino (1): Zona Sesia-Lanzo (SL), Dent Blanche (DB) e lembi meridionali; unità ofiolitiche (2): Piemontesi (PIE), di Antrona (AN) e del Vallese/Versoyen (VA); Pennidico superiore (3a): Monte Rosa (MR) e Gran Paradiso (GP); Pennidico medio (3b) del Gran San Bernardo (SB) e unità Pennidiche inferiori ed esterne sepolte (3b, PE); Zona Sion-Courmayeur (4), dominanti flysch cretacei: Breccie di Tarantasia, unità Vallesane; thrust frontale Pennidico (FP); Zona Elvetica-Ultraelvetica (E): falde di scollamento e coperture (5a) e unità di basamento (5b) (MB: Monte Bianco; BE: Belledonne).

CARTA GEOSTRUTTURALE DELLE ALPI OCCIDENTALI

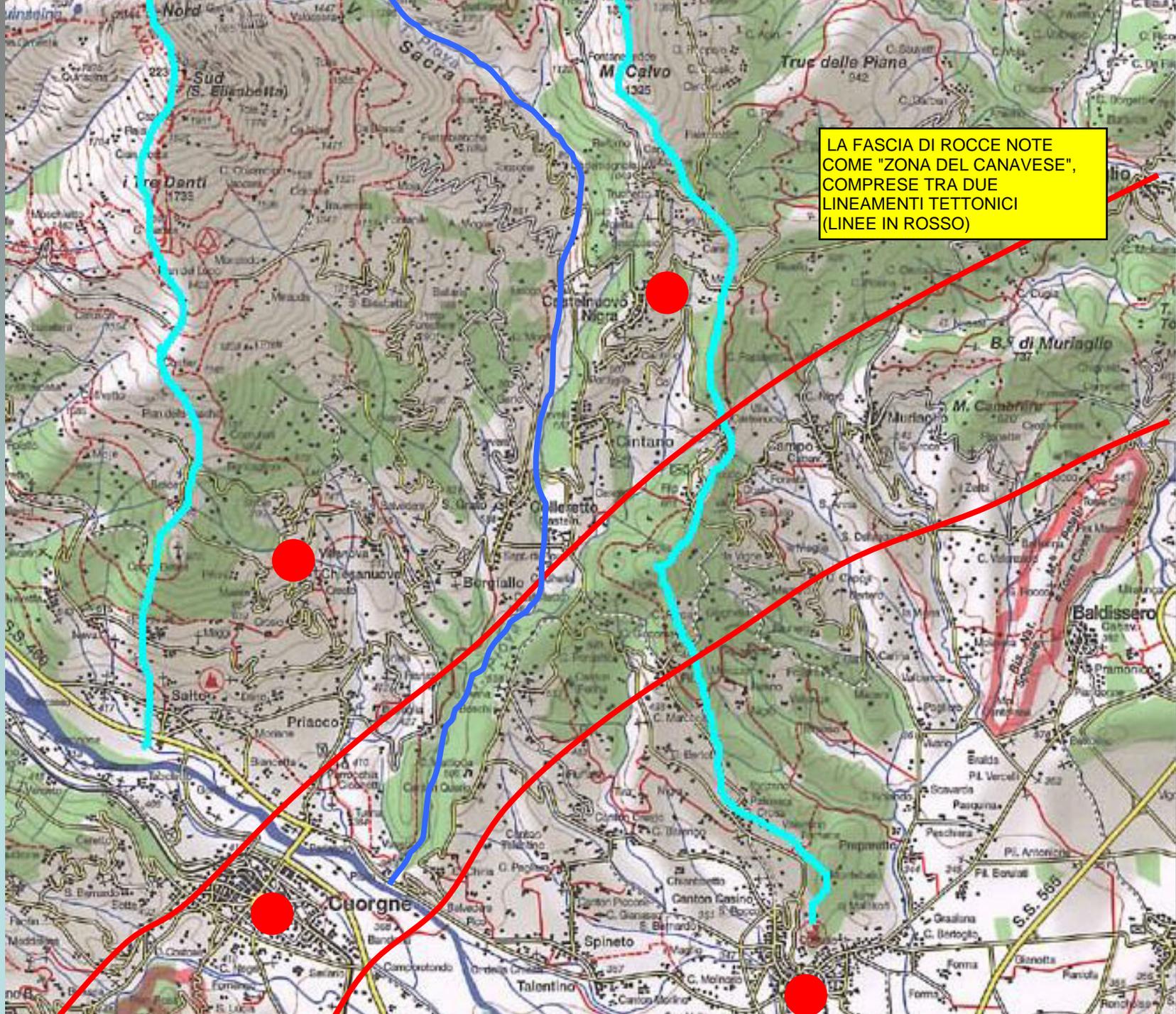




ALLEGATO E
 CARTA GEOLOGICA FRANCESE
 Foglio "Annecy" - Scala 1:250.000

- Pa Porfiroidi Permiani
- YP Graniti alterati
- A Miscisti eclogitici
- Localizzazione area

LA FASCIA DI ROCCE NOTE
COME "ZONA DEL CANAVESE",
COMPRESA TRA DUE
LINEAMENTI TETTONICI
(LINEE IN ROSSO)







FALDE DELL'AREA GEOGRAFICA CANAVESANA:

• ZONA SESIA-LANZO

AUSTROALPINO

• LINEA DEL CANAVESE ESTERNA (parte della LINEA INSUBRICA)

• ZONA DEL CANAVESE

• LINEA DEL CANAVESE INTERNA

• ZONA IVREA-VERBANO

SUDALPINO

Iniziano a differenziarsi nel Giurassico:

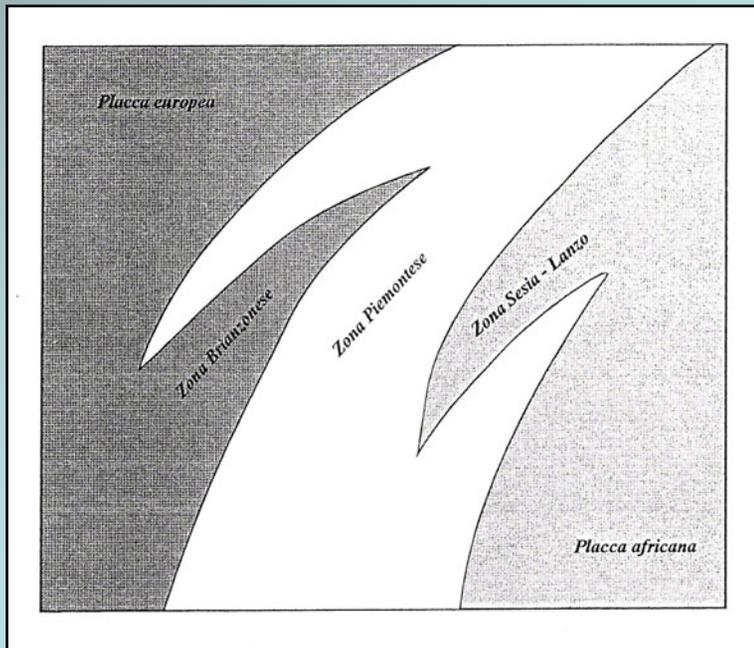


Fig. 3: ipotesi sulla posizione della Zona Sesia-Lanzo durante la fase distensiva giurassica (da Debelmas, 1975)

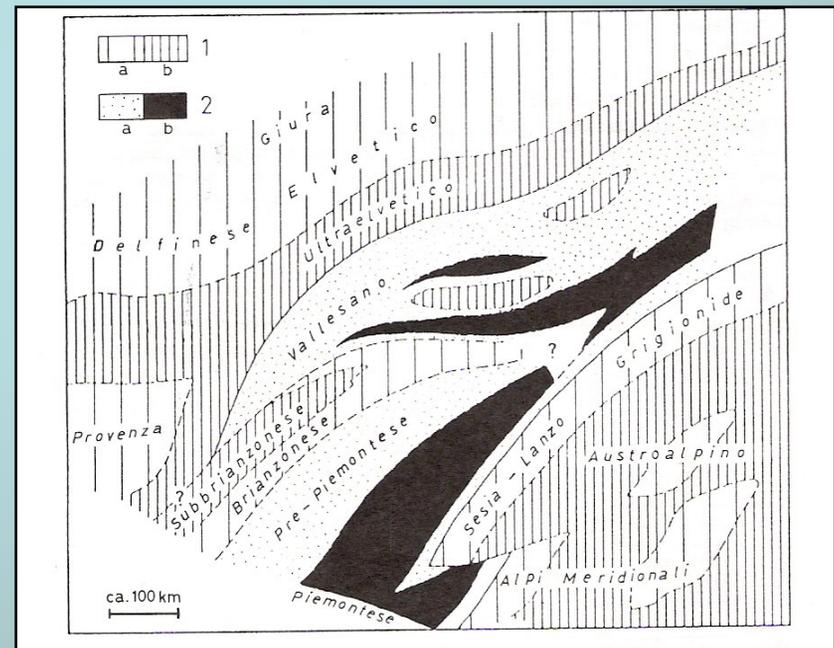


fig.16. La Tetide alpina nel Giurassico ed i suoi domini paleogeografici secondo le concezioni classiche (Trümpy 1980). 1: crosta continentale normale e piattaforma poco profonda (a); crosta assottigliata, margini continentali, bacini (b); 2: crosta continentale sottile, fosse con calcescisti e rocce basiche di origine discussa (a); crosta oceanica, calcescisti con ofioliti (b). Il bacino Piemontese separa il continente africano da quello europeo.

SESIA-LANZO:

MICASCISTI ECLOGITICI

Granato, epidoto, glaucofane, clorite

ZONA del CANAVESE: **CALCARI, ARENARIE, RADIOLARITI,
BRECCE, CONGLOMERATI,
VULCANITI, GRANITI e GNEISS**

IVREA-VERBANO:

GRANULITI

ZONA SESIA-LANZO:

(DOM. AUSTRALPINO)

Micascisti Eclogitici – associazioni mineralogiche
Indicano metamorfismo di alta P e bassa T della
facies “eclogitica” eoalpina (90/60Ma)
P raggiunte = 10 Kbar = 10 T/cm² (almeno 40Km)



LINEA INSUBRICA:

Fascio di piani paralleli con associate MILONITI
Spessore 1Km – Segna il LIMITE tra l’Austroalpino
deformato in età alpina ed il Sudalpino prealpino



ZONA del CANAVESE:

Basamento Paleozoico (>300Ma) +
Coperture sediment. Permo-Mesoz (300-130Ma)
Intense deformazioni e metamorfismo moderato



ZONA IVREA-VERBANO:

(DOM. SUDALPINO)

Granuliti, metagabbri, ultrabasiti facies “granulitica”
ALTO grado metamorfico (180-400Ma)
Metamorfismo alpino ASSENTE
Presenza di SCAGLIE di MANTELLO

ZONA SESIA-LANZO:



ZONA SESIA-LANZO:

Affiora con continuità da Lanzo alla Valsesia

Verso N poggia sulle ofioliti della Zona Piemontese (Dominio PENNIDICO)

Miscascisti fortemente scistosi argentei e bluastri

con associati metagraniti, marmi e corpi eclogitici

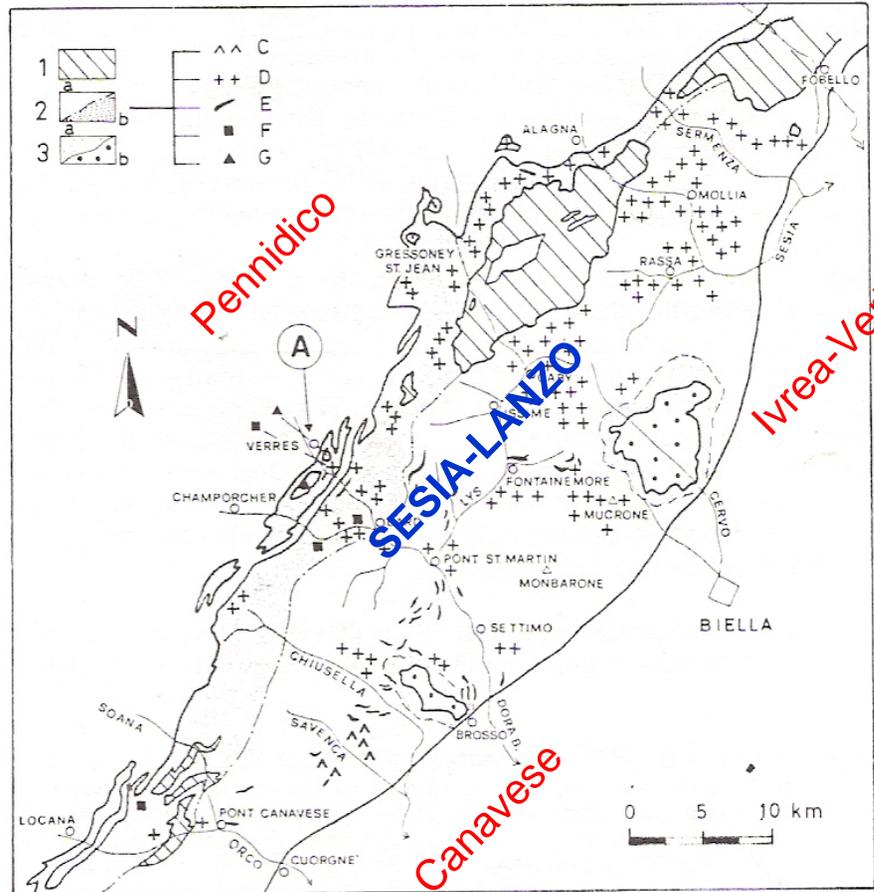


fig.1.6. - La Zona Sesia-Lanzo (Spalla et al.1991). Elemento superiore: 1) 2a Zona diorito-kinzigitica; elemento inferiore: 2) complessi dei miscascisti eclogitici (a) e degli gneiss minuti (b), con metagabbri (C), metagranitoidi (D), marmi (E), relitti granulitici pre-alpini (F), relitti eclogitici eozalpini (G) negli gneiss minuti; 3) plutoni oligocenici di Biella e Traversella (b) e aureola metamorfica di contatto (a).

ZONA SESIA-LANZO:

(DOM. AUSTROALPINO)

Micascisti Eclogitici – associazioni mineralogiche
Indicano metamorfismo di alta P e bassa T della
facies “eclogitica” eoalpina (90/60Ma)
P raggiunte = 10 Kbar = 10 T/cm² (almeno 40Km)



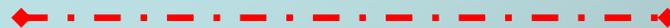
LINEA INSUBRICA:

Fascio di piani paralleli con associate MILONITI
Spessore 1Km – Segna il LIMITE tra l’Austroalpino
deformato in età alpina ed il Sudalpino prealpino



ZONA del CANAVESE:

Basamento Paleozoico (>300Ma) +
Coperture sediment. Permo-Mesoz (300-130Ma)
Intense deformazioni e metamorfismo moderato



ZONA IVREA-VERBANO:

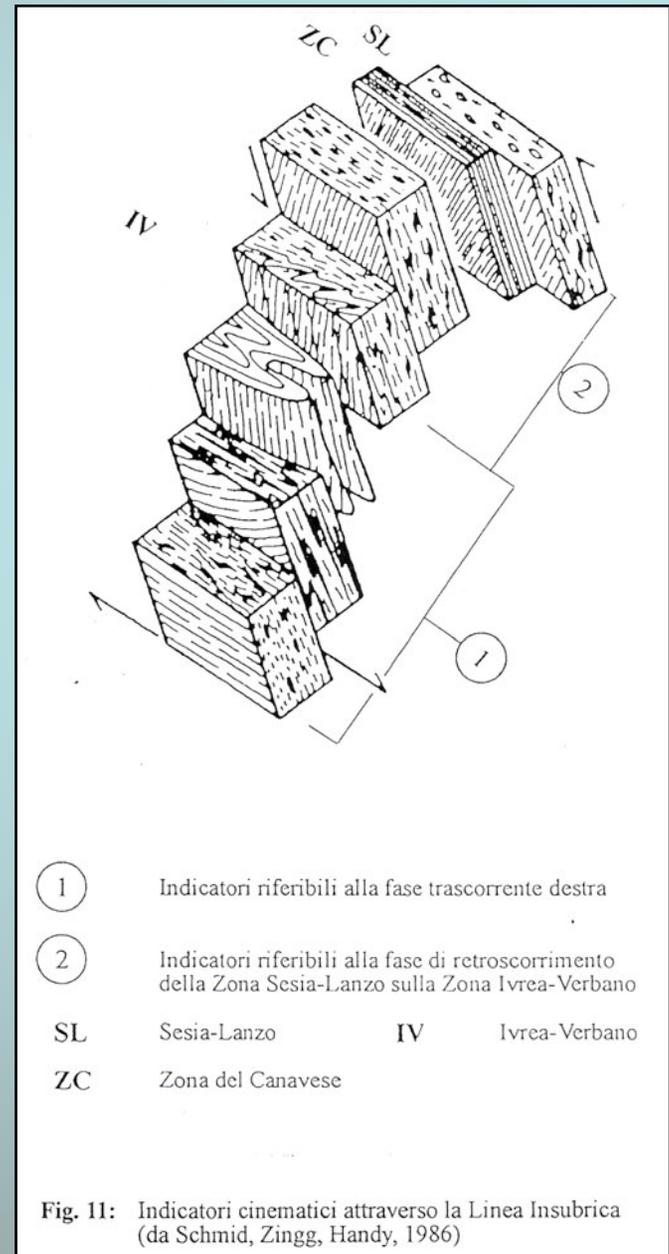
(DOM. SUDALPINO)

Granuliti, metagabbri, ultrabasiti facies “granulitica”
ALTO grado metamorfico (180-400Ma)
Metamorfismo alpino ASSENTE
Presenza di SCAGLIE di MANTELLO

LINEA INSUBRICA:

Discordanza tra i movimenti registrati sul lato NW e su quello SE:

- Lato NW - il Sesia si innalza rispetto all'Ivrea (movimento inverso – età Miocene-Pliocene)
- Lato SE – il Sesia si sposta orizzontalmente rispetto all'Ivrea di circa 300 Km (movimento trascorrente – età anteriore all'Oligocene)



II SANTUARIO di PIOVA



ZONA SESIA-LANZO:

(DOM. AUSTRALPINO)

Micascisti Eclogitici – associazioni mineralogiche
Indicano metamorfismo di alta P e bassa T della
facies “eclogitica” eoalpina (90/60Ma)
P raggiunte = 10 Kbar = 10 T/cm² (almeno 40Km)



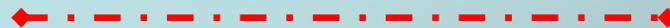
LINEA INSUBRICA:

Fascio di piani paralleli con associate MILONITI
Spessore 1Km – Segna il LIMITE tra l’Austroalpino
deformato in età alpina ed il Sudalpino prealpino



ZONA del CANAVESE:

Basamento Paleozoico (>300Ma) +
Coperture sediment. Permo-Mesoz (300-130Ma)
Intense deformazioni e metamorfismo moderato



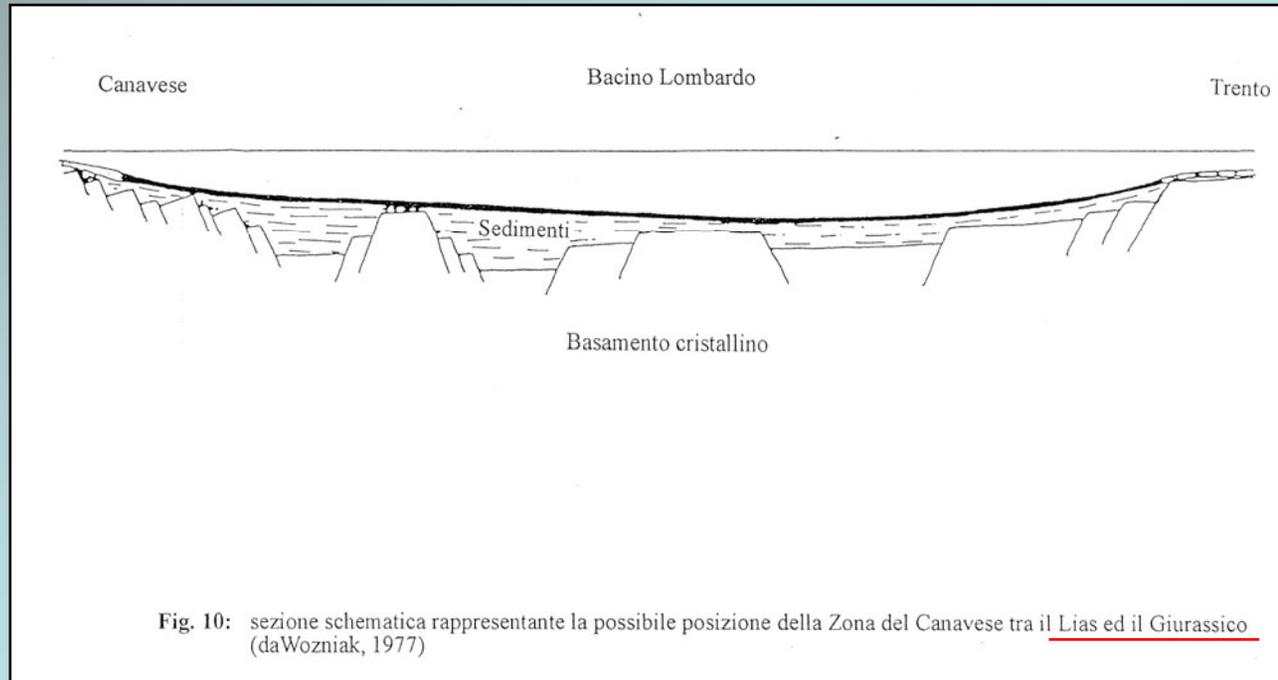
ZONA IVREA-VERBANO:

(DOM. SUDALPINO)

Granuliti, metagabbri, ultrabasiti facies “granulitica”
ALTO grado metamorfico (180-400Ma)
Metamorfismo alpino ASSENTE
Presenza di SCAGLIE di MANTELLO

ZONA DEL CANAVESE:

Affiora irregolarmente lungo una stretta fascia parallela alla Linea Insubrica, da Levone a Montalto Dora



Sino al Giurassico medio (180 Ma) era un BACINO profondo
Basamento cristallino diverso da S-L ed I-V ma simile a quello
dell'Adamello: ingenti movimenti trascorrenti cretaceo-eocenici

La ZONA del CANAVESE

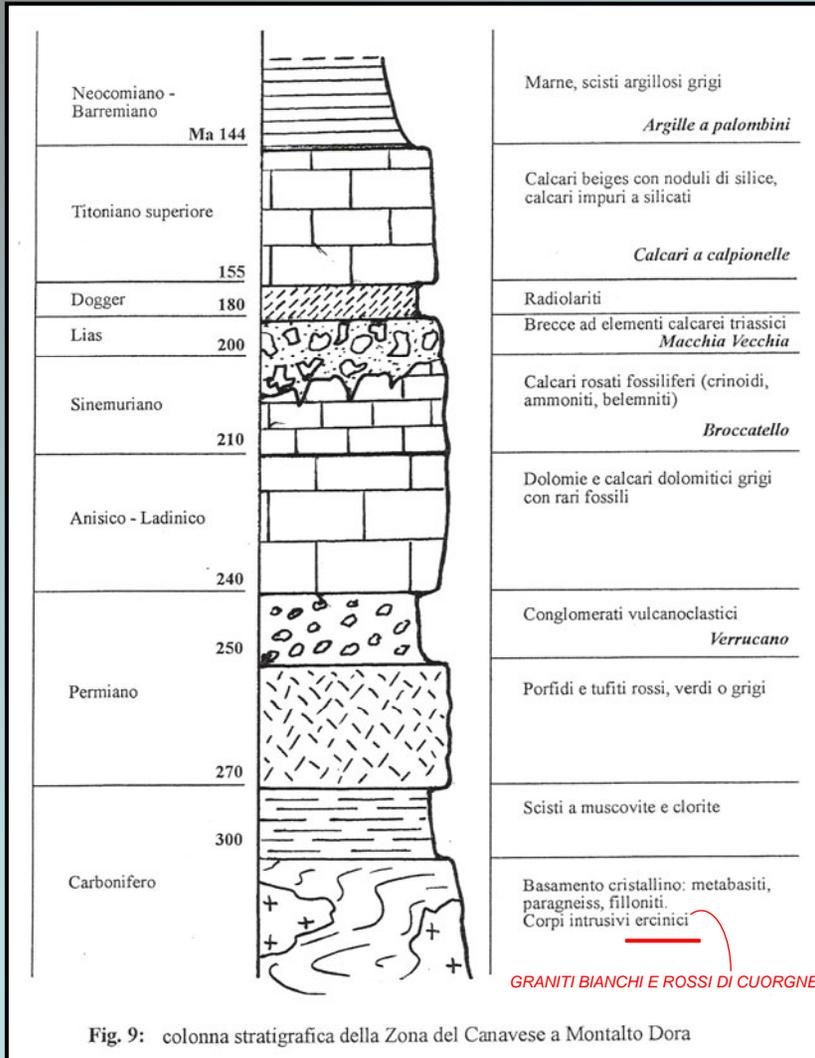


Fig. 9: colonna stratigrafica della Zona del Canavese a Montalto Dora

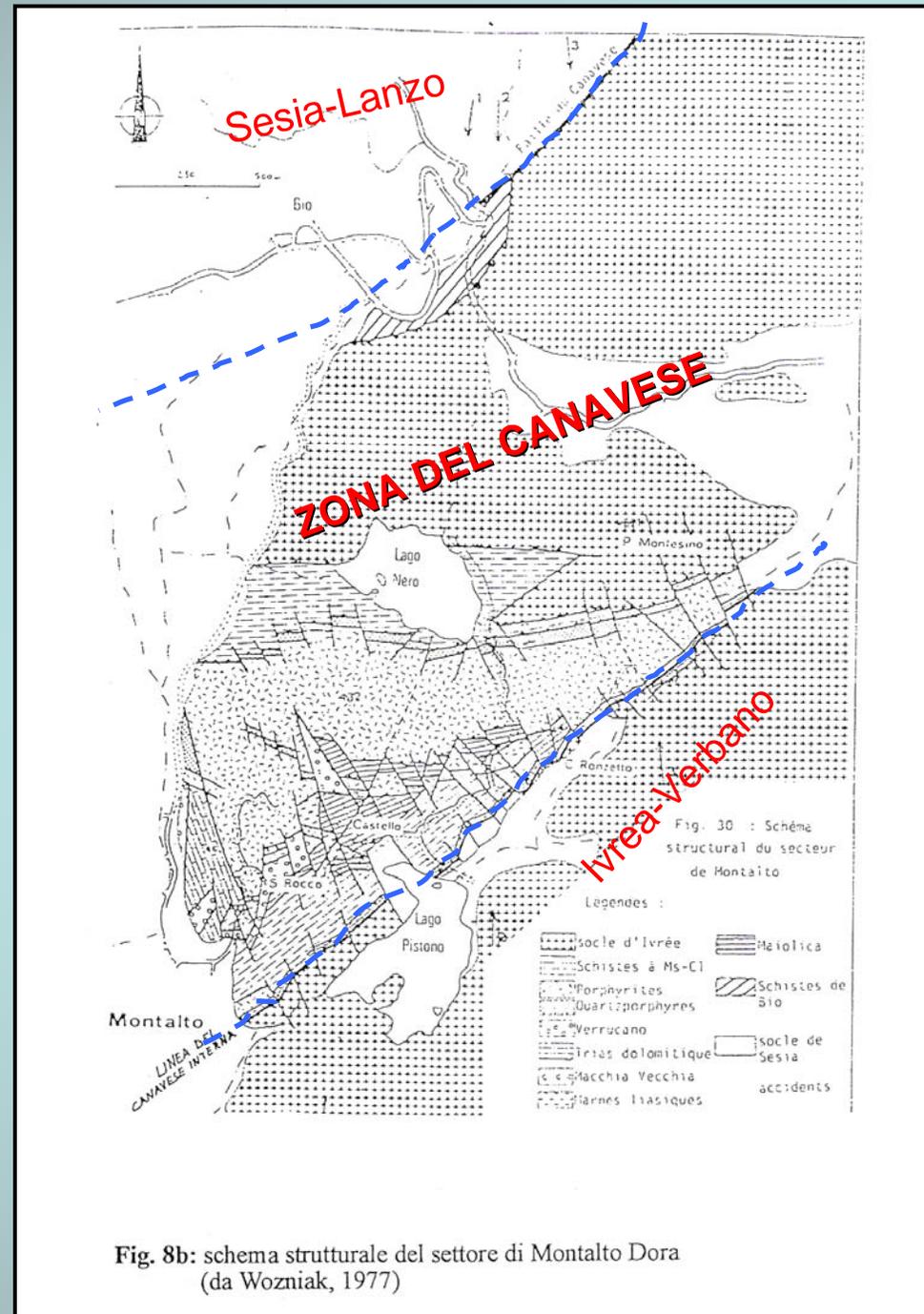


Fig. 8b: schema strutturale del settore di Montalto Dora (da Wozniak, 1977)

La radiolarite si presenta con una svariata gamma di tonalità traslucide, che vanno dal rosso all'amaranto, e a volte ha delle evidenti fratture concoidi tipiche dei diaspri e delle selci.

Si tratta di una roccia di origine sedimentaria, di mari molto profondi, popolati da miliardi di radiolari, primitivi abitanti unicellulari dei fondali, che hanno la capacità di assimilare la silice libera nell'acqua per formare i loro microscopici scheletri.

Queste rocce sono costituite appunto dall'insieme di questi piccolissimi scheletri, stratificatisi lentamente in fondo al mare nelle ere geologiche passate

ZONA SESIA-LANZO:

(DOM. AUSTROALPINO)

Micascisti Eclogitici – associazioni mineralogiche
Indicano metamorfismo di alta P e bassa T della
facies “eclogitica” eoalpina (90/60Ma)
P raggiunte = 10 Kbar = 10 T/cm² (almeno 40Km)



LINEA INSUBRICA:

Fascio di piani paralleli con associate MILONITI
Spessore 1Km – Segna il LIMITE tra l’Austroalpino
deformato in età alpina ed il Sudalpino prealpino



ZONA del CANAVESE:

Basamento Paleozoico (>300Ma) +
Coperture sediment. Permo-Mesoz (300-130Ma)
Intense deformazioni e metamorfismo moderato



ZONA IVREA-VERBANO:

(DOM. SUDALPINO)

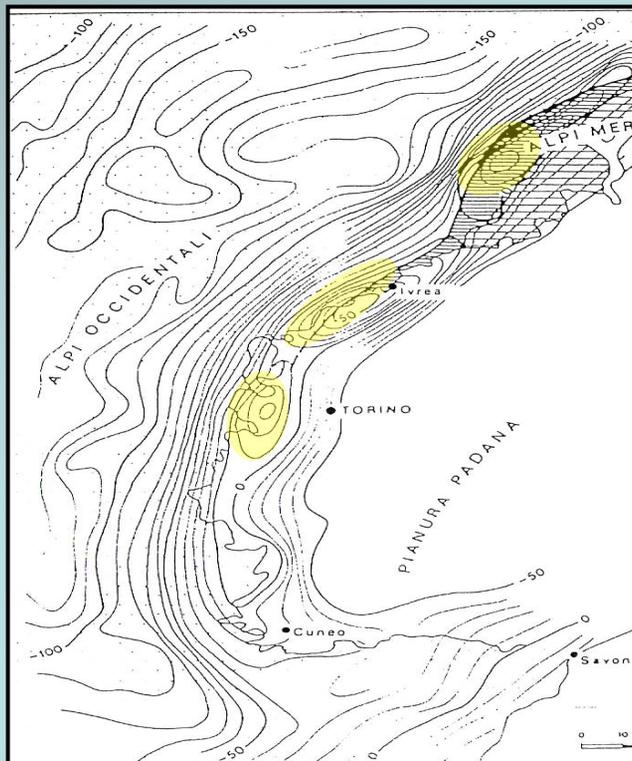
Granuliti, metagabbri, ultrabasiti facies “granulitica”
ALTO grado metamorfico (180-400Ma)
Metamorfismo alpino ASSENTE
Presenza di SCAGLIE di MANTELLO

ZONA IVREA-VERBANO:

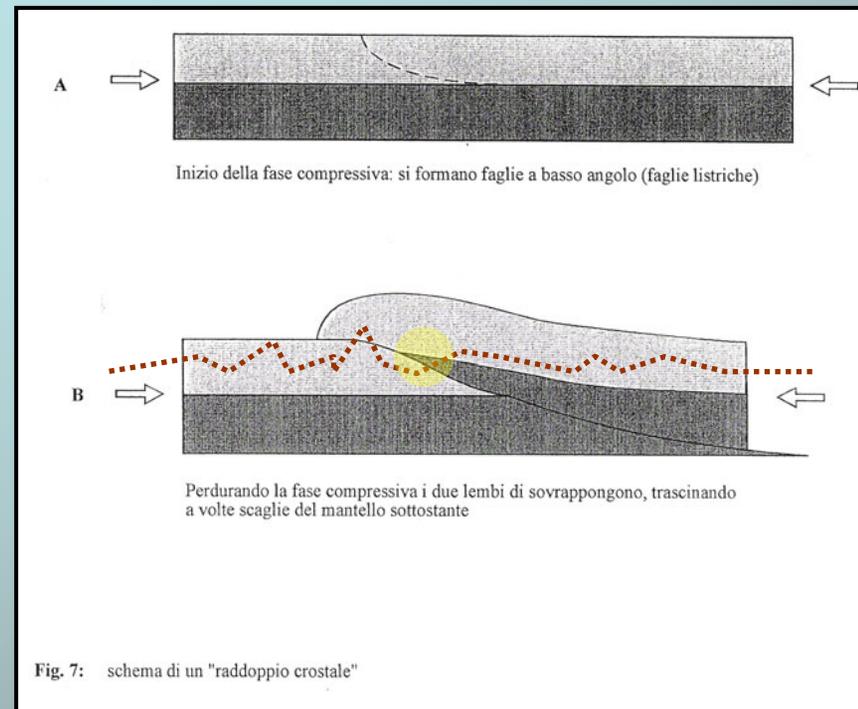
Sezione di crosta continentale profonda, situata in origine nella zona di transizione crosta-mantello litosferico

Rocce massicce, prive di scistosità
Metamorfismo privo di influenza alpina

Anomalie magnetiche sismiche e gravimetriche



Corpo roccioso molto denso, di origine profonda, dovuto a **RADDOPPIO CROSTALE**



IL MASSICCIO ULTRABASICO DI BALDISSERO:

FORMA ELLITTICA:

Asse Maggiore di **3,5 Km**

Asse Minore **500-800 m**

Quota Massima:

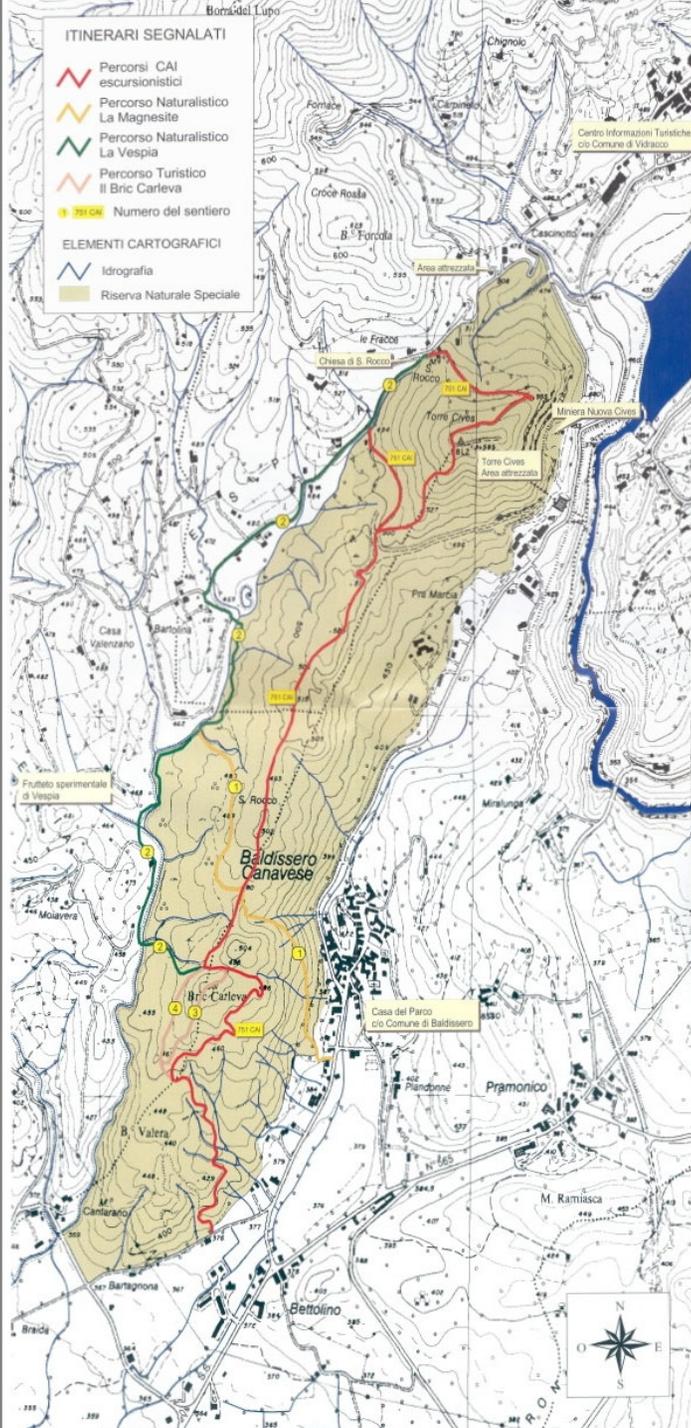
Torre Cives **594 m s.l.m.**

Acclività dei versanti:

**VARIA IN FUNZIONE DEL GRADO DI
ALTERAZIONE DELLA ROCCIA**

**Versante SUDOCCIDENTALE:
DEBOLE acclività**

**Versante NORDORIENTALE:
MAGGIORE acclività**

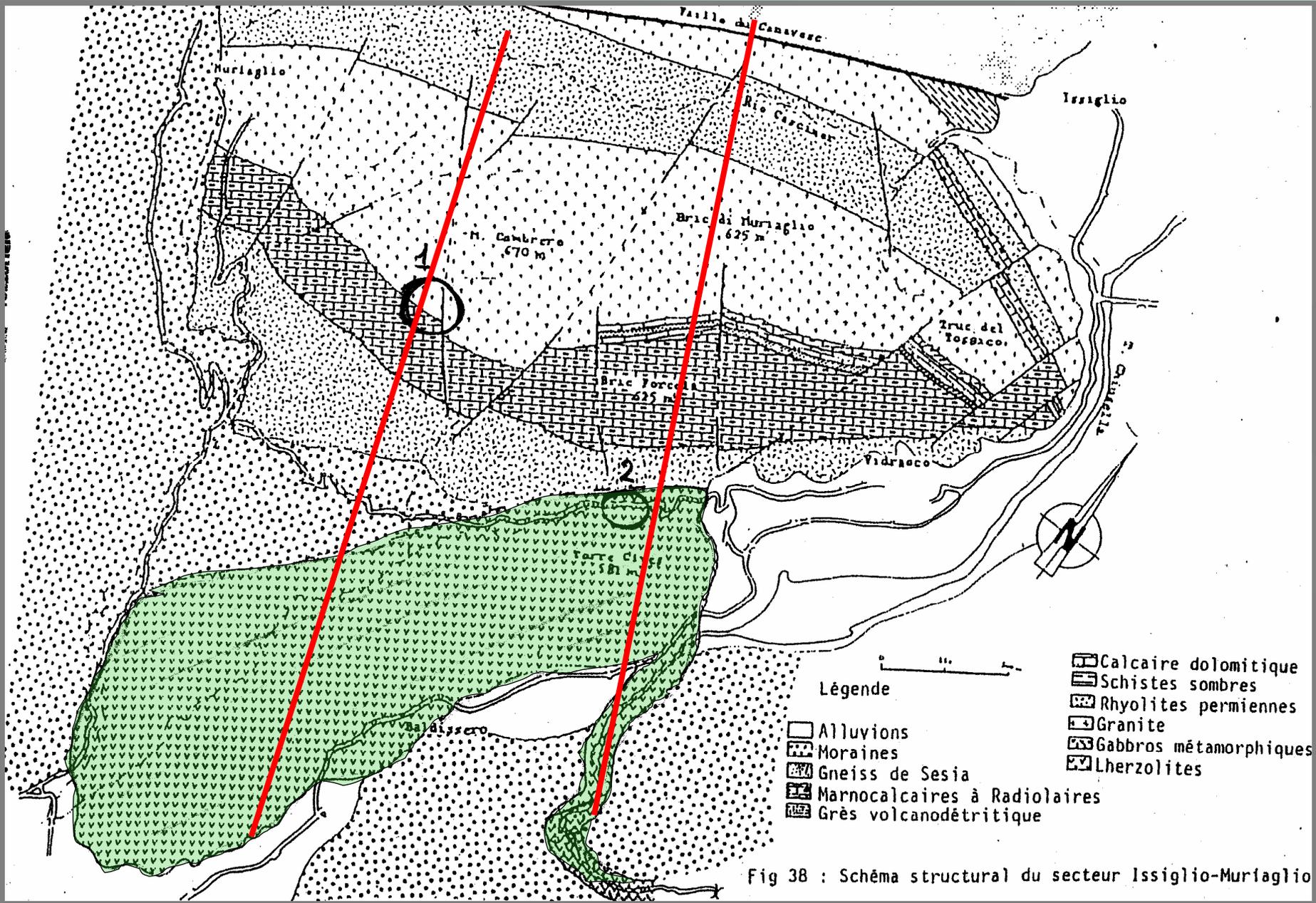


IL MASSICCIO ULTRABASICO DI BALDISSERO:

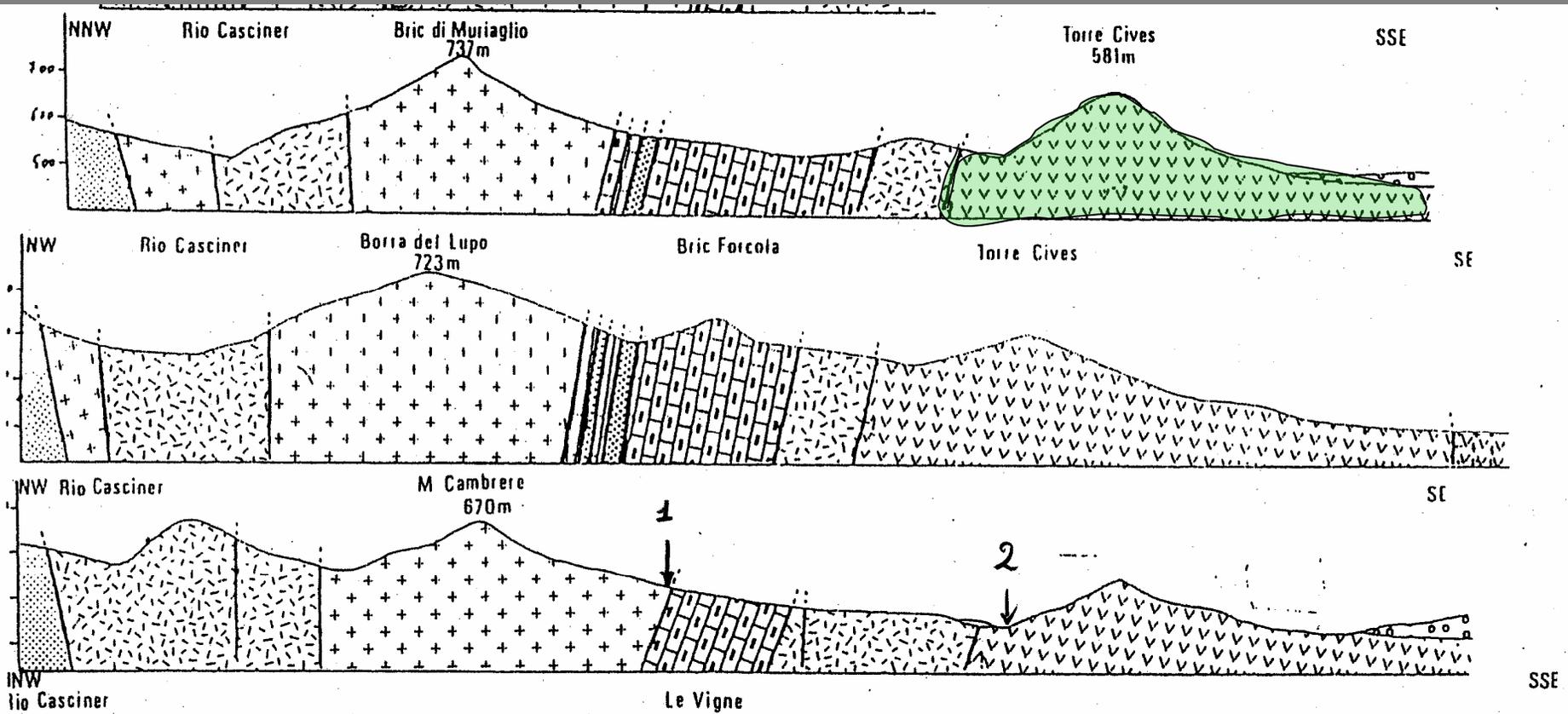


FENOMENI DI EROSIONE SUPERFICIALE





PROFILI



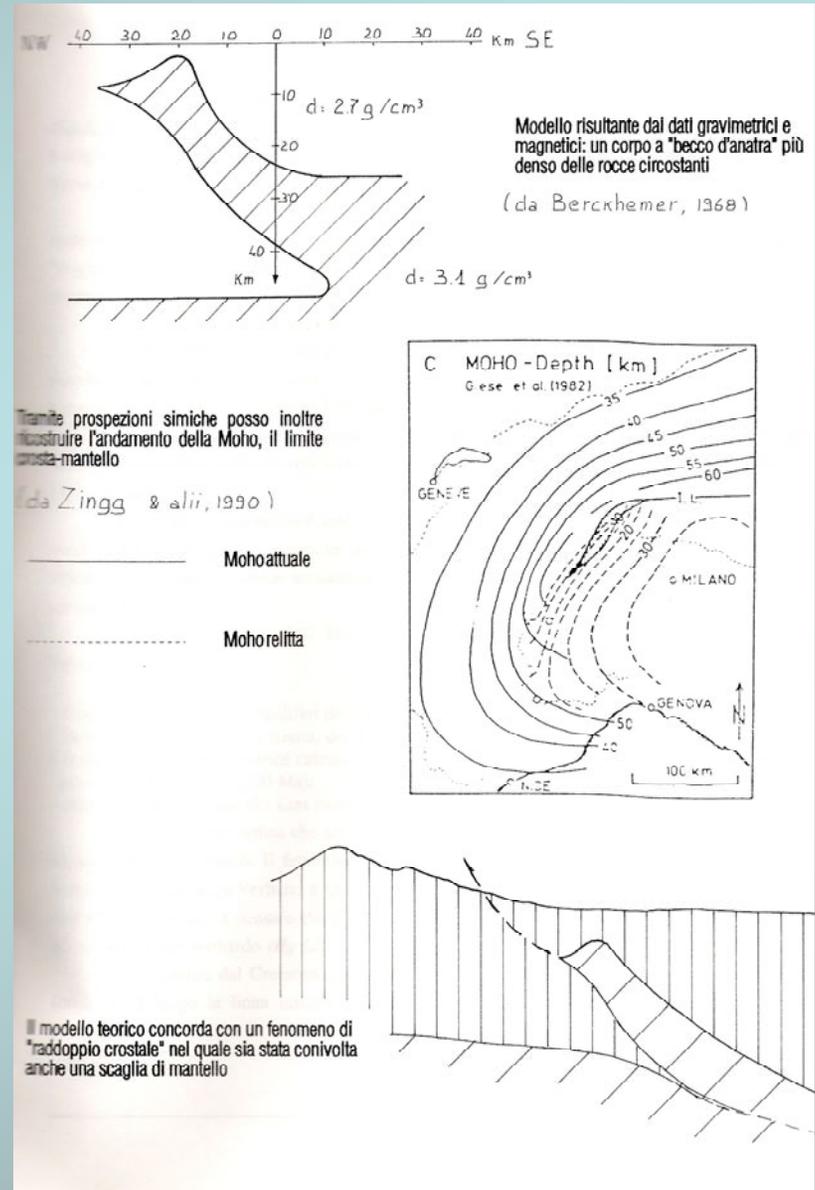
IL MASSICCIO ULTRABASICO DI BALDISSERO:

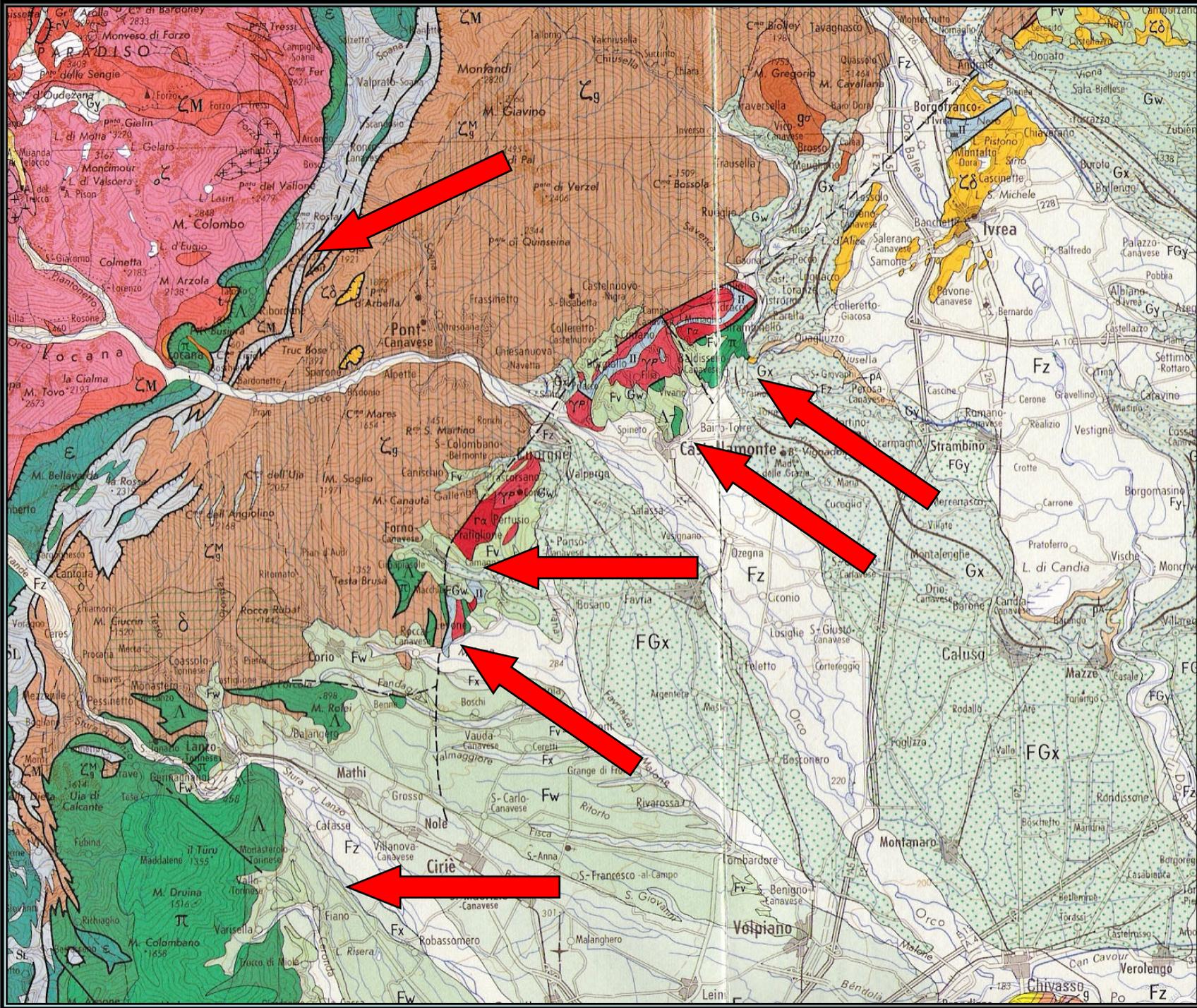
**CARTE DELLE ANOMALIE DI GRAVITA':
GRANDE ANOMALIA POSITIVA**



ALTA DENSITA' (3.0/3.2 g/cm³)

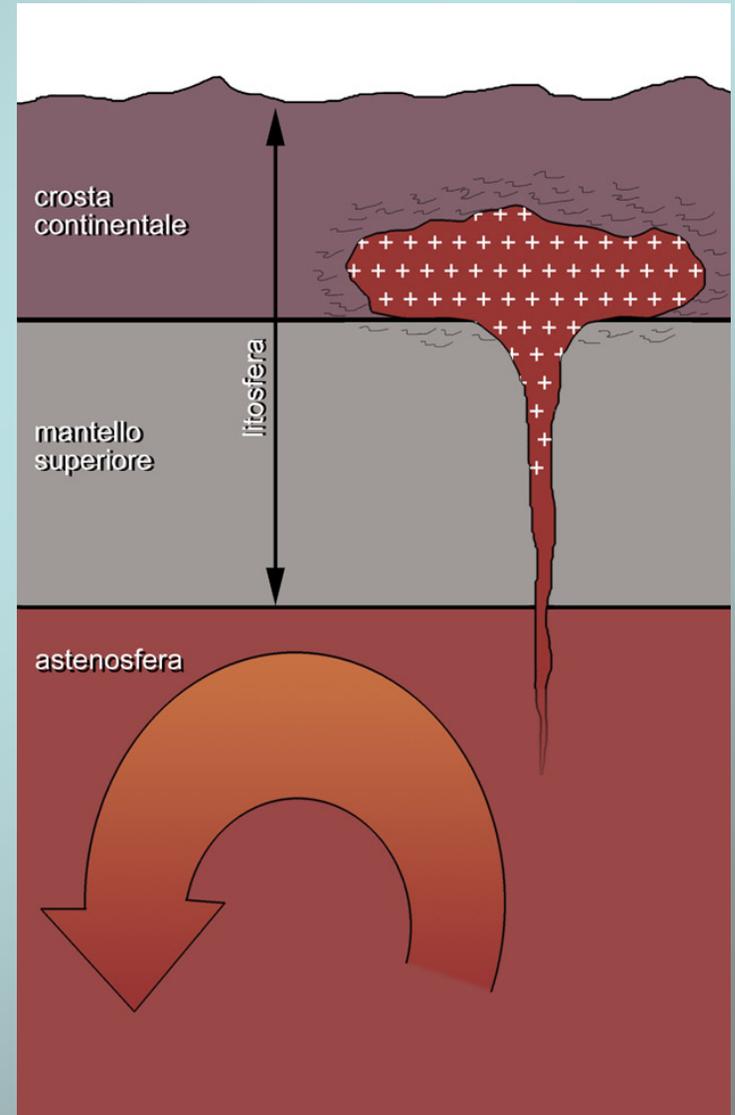
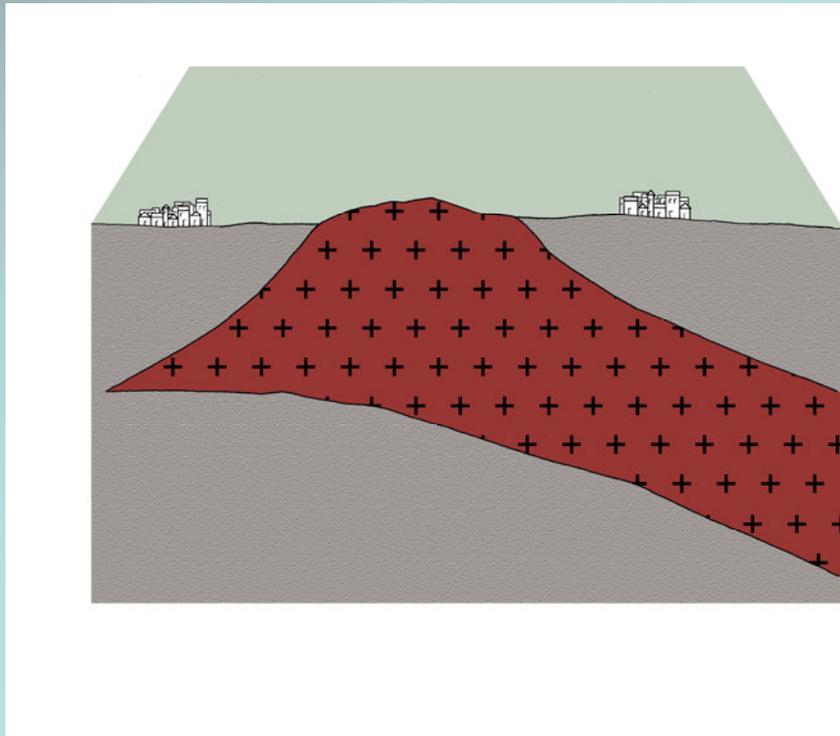
LE ROCCE CROSTALI IN
GENERE HANNO DENSITA'
2.3/2.7 g/cm³



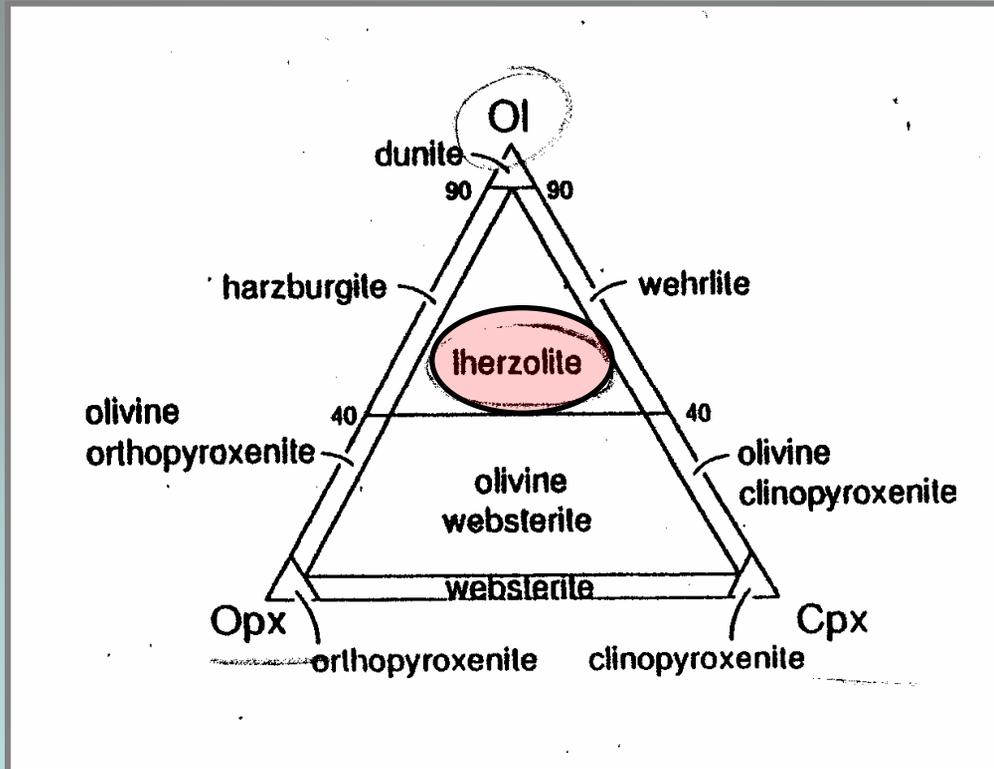


IL MASSICCIO ULTRABASICO DI BALDISSERO E LA ZONA IVREA VERBANO:

Sezione di crosta continentale profonda, situata in origine nella zona di transizione crosta-mantello litosferico



PERCHE' "MASSICCIO ULTRABASICO"??? QUALI ROCCE AFFIORANO?



MANCA TOTALMENTE
IL QUARZO

LHERZOLITE MASSICCIA

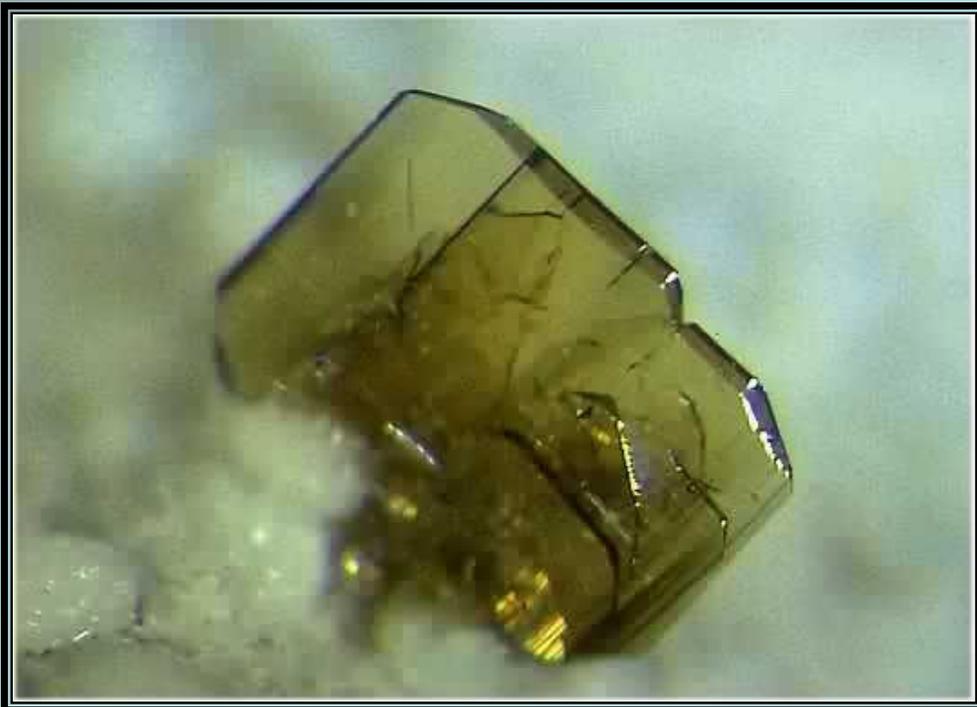
MINERALI:

OLIVINA	50-55%
ORTOPIROSSENI	25-30%
CLINOPIROSSENI	10-15%
SPINELLO	5-10%

NELLA PARTE CENTROMERIDIONALE DEL MASSICCIO: FILONI DI PIROSSENITE

Olivina, miscela isomorfa di silicato di magnesio (Mg_2SiO_4 Forsterite) e di silicato di ferro (Fe_2SiO_4 Fayalite).

Forsterite



Fayalite



SERPENTINITI



**GRANDI MASSE
POTENTI 30-50 m
NELLA PARTE
SETTENTRIONALE DEL
MASSICCO**



TETTONIZZATE

**LOCALIZZATE IN
CORRISPONDENZA DEL
CONTATTO CON LA
“ZONA del CANAVESE”**

FILONI di MAGNESITE



**FILONI nel SETTORE
CENTRO-MERIDIONALE DEL
MASSICCIO:**

Carbonato di Magnesio $MgCO_3$

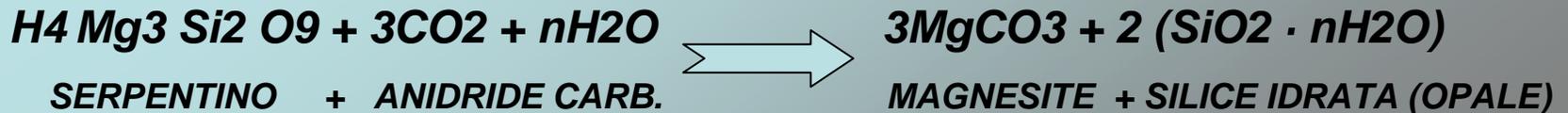


**Potenza media di pochi cm, spesso
associata ad OPALE (silice idrata)**

LE LHERZOLITI CONTENGONO SILICATI di MAGNESIO (Olivine, Pirosseni)

In passato Acque calde ricche di CO_2 *hanno trasformato i silicati in*

MAGNESITE



Il Nord Italia durante il Pliocene

Confronto tra il Nord Italia oggi (in basso) e come appariva durante il Pliocene (5-2 m.d.a.):

- L'ossatura Alpino-Apenninica possedeva all'incirca le caratteristiche attuali;
- Il mare Adriatico occupava l'intera pianura Padana, arrivando a lambire le vallate alpine.



5 milioni
di anni



Situazione
attuale



La Valle Sacra, la Valchiusella e le pendici prealpine in genere erano lambite dalle acque del Mare Adriatico



Substrato Roccioso

5-2 milioni di anni



Rosa dei Banchi

M.te Marzo

C.ma Battaglia

Colma Mombarone

Carema

Quincinetto

Settimo Vittone

Andrate

Mongrando

T. Chiusella

Traversella

Montalto d'Ivrea

Ronco C.se

P.ta Verzel

Rueglio

Lessolo

IVREA

T. Soana

T. Savenna

Vistrorio

Pont Canavese

T. Orco

Sparone

Cuorgnè

Castellamonte

Strambino

T. Malone

Rivara

Favria

Montalenghe

Corio

Mare Adriatico

Vista aerea del Canavese durante il Pliocene medio-superiore

- La vista dall'alto ci permette di apprezzare l'arretramento della linea di costa, conseguente all'avanzamento dei delta dei fiumi.
- In particolare in verde si osservano i depositi ghiaioso-sabbiosi legati ad un ambiente deltizio associabili stratigraficamente al Villafranchiano.

2 milioni di anni



Substrato Roccioso

2 milioni di anni



DORA BALTEA

Colma Mombarone

Rosa dei Banchi

M.te Marzo

C.ma Battaglia

Carema

Quincinetto

Settimo Vittone

Andrate

Ronco C.se

T. Chiusella

Traversella

Mongrando

T. Soana

P.ta Verzel

Rueglio

Lessolo

Montalto d'Ivrea

IVREA

T. Savenco

Vistrorio

Pont Canavese

T. Orgo

Sparone

Depositi Villafranchiani

Cuorgnè

Strambino

Castellamonte

T. Malone

Rivara

Favria

Montalenghe

Corio

Mare Adriatico

Pliocene superiore

1,80 milioni di anni

Il passaggio dalla fase marina a quella continentale si è completato

Substrato Roccioso



Rosa dei Banchi

M.te Marzo

C.ma Battaglia

Quincinetto

Settimo Vittone

Andrate

Mongrando

Ronco C.se

Traversella

Montalto d'Ivrea

P.ta Verzel

Rueglio

Lessolo

IVREA

T. Savenco

Vistrorio

Pont Canavese

T. Orco

Sparone

Cuorgnè

Castellamonte

Depositi Villafranchiani

Strambino

T. Malone

Rivara

Favria

T. Orco

Dora Baltea

Montalenghe

Corio

Dora Riparia

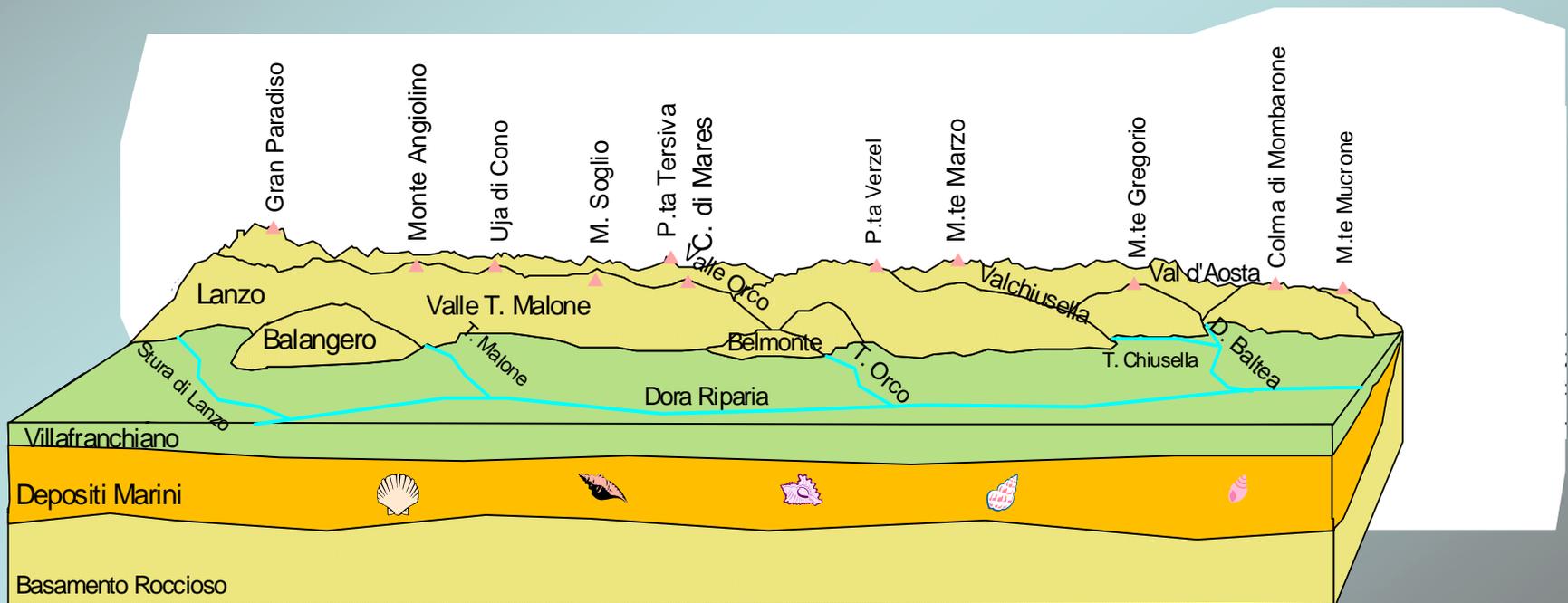
BALTEA



Pliocene superiore

1,80 milioni
di anni

- Con il procedere dei processi di deposizione, nonché del movimento di sollevamento (neotettonica), si ha un forte arretramento della linea di costa. Il Canavese, da questo momento entra a far parte integralmente delle terre emerse.
- Al di sopra dei **DEPOSITI MARINI**, si incontrano i **DEPOSITI VILAFRANCIANI** legati ad ambiente di delta fluviale.



1,65 milioni di anni



Rosa dei Banchi

Substrato Roccioso

M.te Marzo

C.ma Battaglia

Carema

Settimo Vittone

T. Chiusella

Quincinetto

T. Ivona

Andrate

Montalto d'Ivrea

Mongrando

T. Boana

Ronco C.se

P.ta Verzel

Traversella

T. Savenco

Rueglio Lessolo

IVREA

T. Orco

Pont Canavese

Vistrorio

Dora Baltea

Depositi Villafranchiano

Sparone

Cuorgnè

Castellamonte

Strambino

Depositi Alluvionali Pliocenici

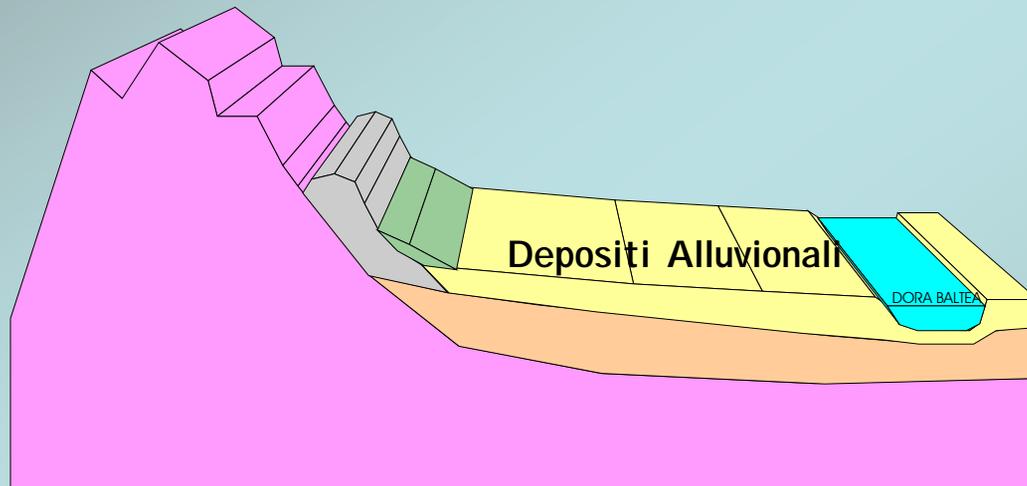
T. Orco

Montalenghe

Dora Riparia

• *Curiosità: la Dora Baltea in questa fase non confluisce nel Po', ma bensì nella Dora Riparia. Il Po' seguiva un diverso percorso, scorrendo a Sud di Torino, e confluendo con la Dora nei pressi di Alessandria.*

Le Glaciazioni



Morfologie di origine glaciale

Le glaciazioni in Canavese

Conformazione di un Ghiacciaio

Bacino d'alimentazione

Zona d'accumulo

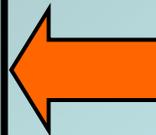
Zona d'ablazione

Fronte glaciale

→ Linee di deflusso del ghiaccio



SCALA DEL TEMPO GEOLOGICO				Periodo di formazione delle rocce descritte nella escursione	EVENTI PRINCIPALI (della storia geologica di Europa e Italia)	
ERATEMA	SISTEMA	SERIE E PIANO	MILIONI DI ANNI FA			
CENOZOICO	QUATERNARIO	Olocene	0,01	GLACIAZIONI		
		Pleistocene				
	TERZIARIO	PALEOGENE	Pliocene	1,7		nel Mediterraneo torna l'acqua
			Miocene	5,3		il Mediterraneo evapora (Messiniano 6-5 Ma fa)
			Oligocene	23	rocce intrusive dell'Adamello	
			Eocene	36		
		CRETACEO	Paleocene	55		inizio collisione
			sup.	65		
			inf.	95		
				140		
MESOZOICO	GIURASSICO	Malm	152		inversione del movimento tra Africa e Europa	
		Dogger	180		dorsale medio-oceanica	
		Lias	205			
	TRIASSICO	sup.		Dolomia Principale		
		medio		Calcarea di Esino	oceanizzazione	
PERMIANO	inf.		Calcarea d'Angolo			
			Carniola di Bovegno Servino	separazione continentale		
			Scitico	240		
PALEOZOICO			Verrucano Lombardo	250	inarcamento crostale	
				290		
				354		
				410		
				436		
				510		
				544		
				2500		
				4550		



Ricostruzione della posizione occupata dall'apparato glaciale della Valle d'Aosta al termine dell'ultima glaciazione (a); dislocazione delle morene laterali e frontali dopo il ritiro del ghiacciaio (b). (Mercalli et al., 2003)

- Circa **11000 anni fa** ha **termine l'ultima glaciazione**, caratterizzata da temperature medie inferiori di circa 5° - 6° rispetto all'attuale e dallo sviluppo di apparati glaciali di notevoli dimensioni tanto da occupare l'intero solco vallivo valdostano e raggiungere la pianura piemontese.

- Tra i 7000 e i 6000 anni fa si raggiunge **L'OPTIMUM TERMICO OLOCENICO**, caratterizzato da clima più temperato

- All'inizio del Medioevo si ha un limitato peggioramento che precede **L'OPTIMUM TERMICO MEDIEVALE** raggiunto intorno all'anno 1000

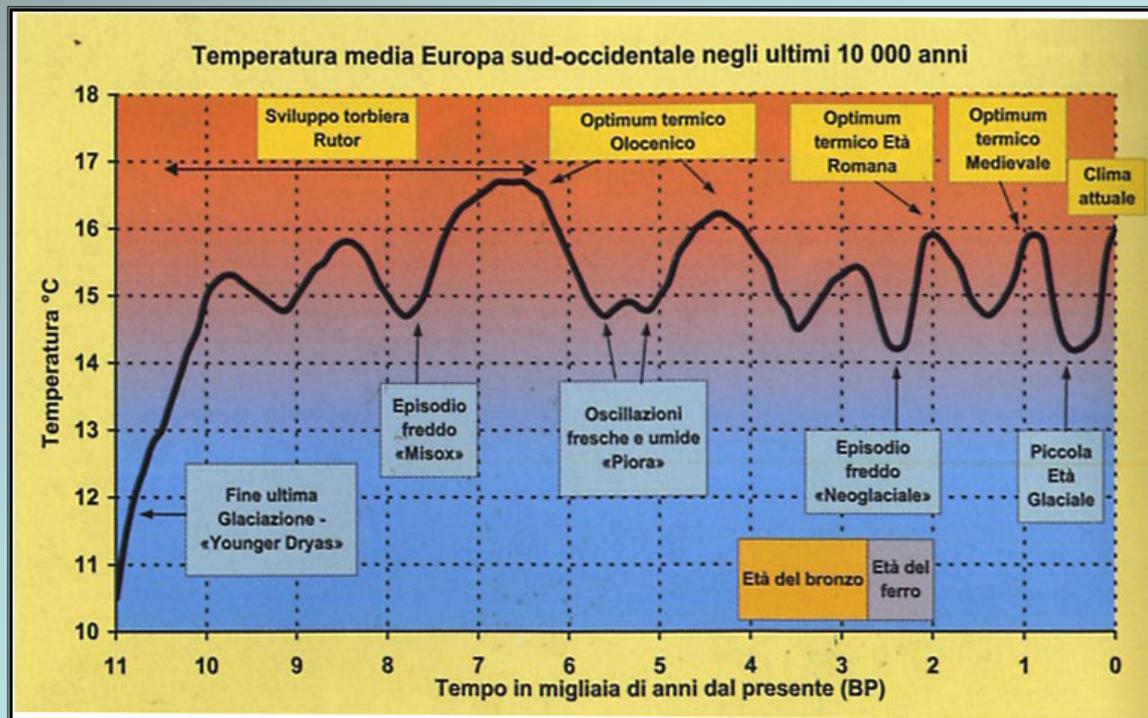


Fig.4.3: Diagramma dell'evoluzione approssimativa della temperatura dell'aria nella regione alpina. (Mercalli et al., 2003)

- Tra il 1350 e il 1850 si sviluppa il noto periodo freddo definito **“PICCOLA ETÀ GLACIALE”**, durante il quale si assiste ad una massiccia avanzata dei ghiacciai che spesso raggiungono quasi il fondovalle delle aste vallive tributarie; la temperatura stimata era di circa $1,5^{\circ}$ C più bassa rispetto all'attuale

IL MODELLAMENTO GLACIALE: PASSATO e PRESENTE



Il ghiacciaio del MIAGE

MONTE BIANCO











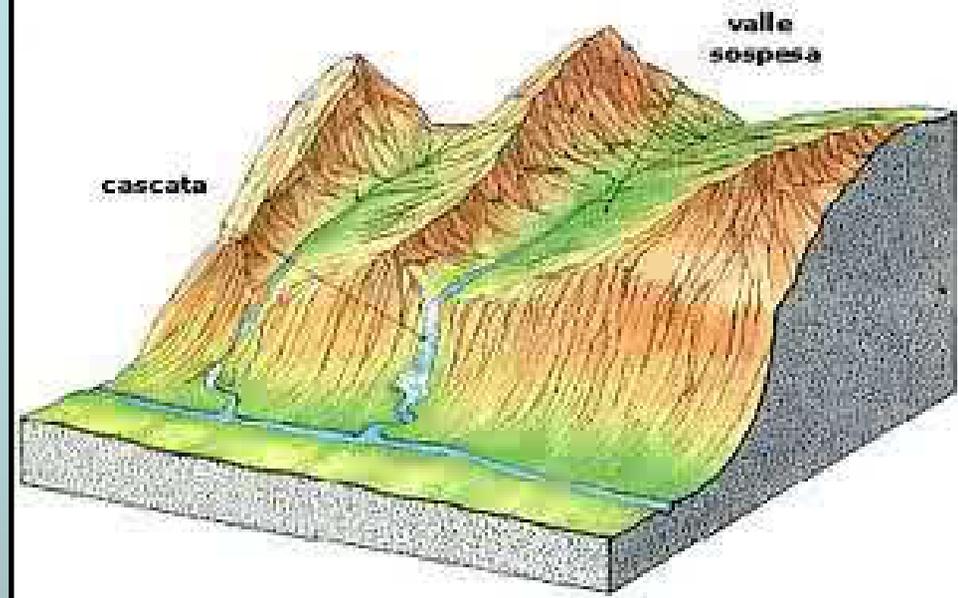
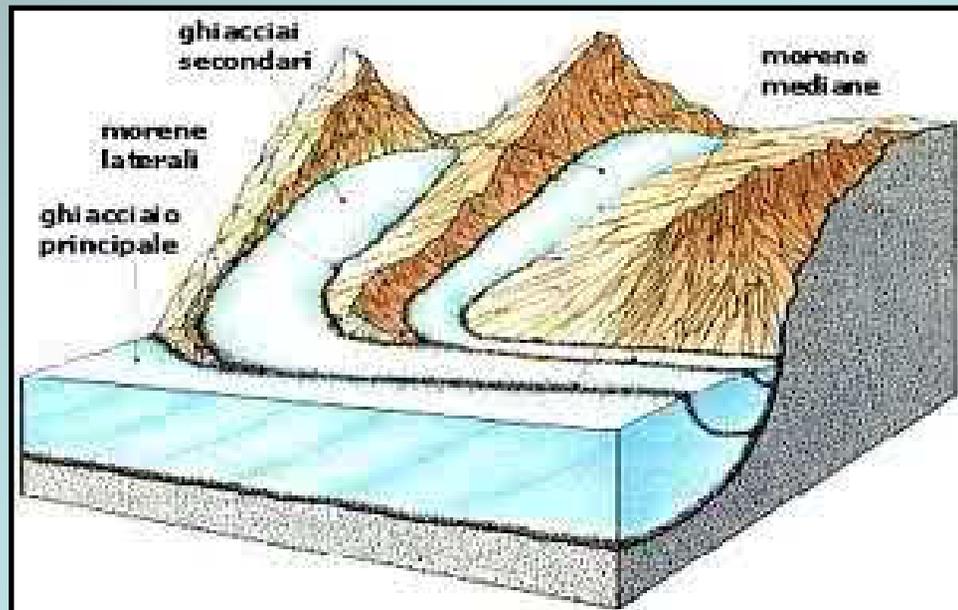
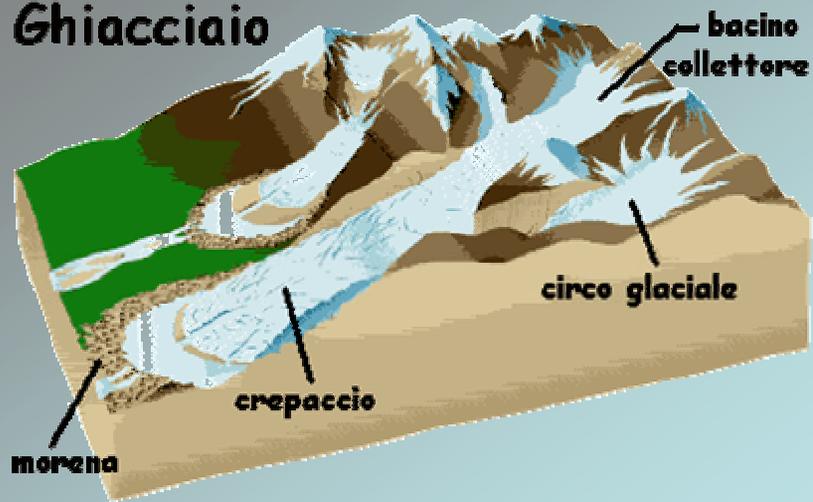




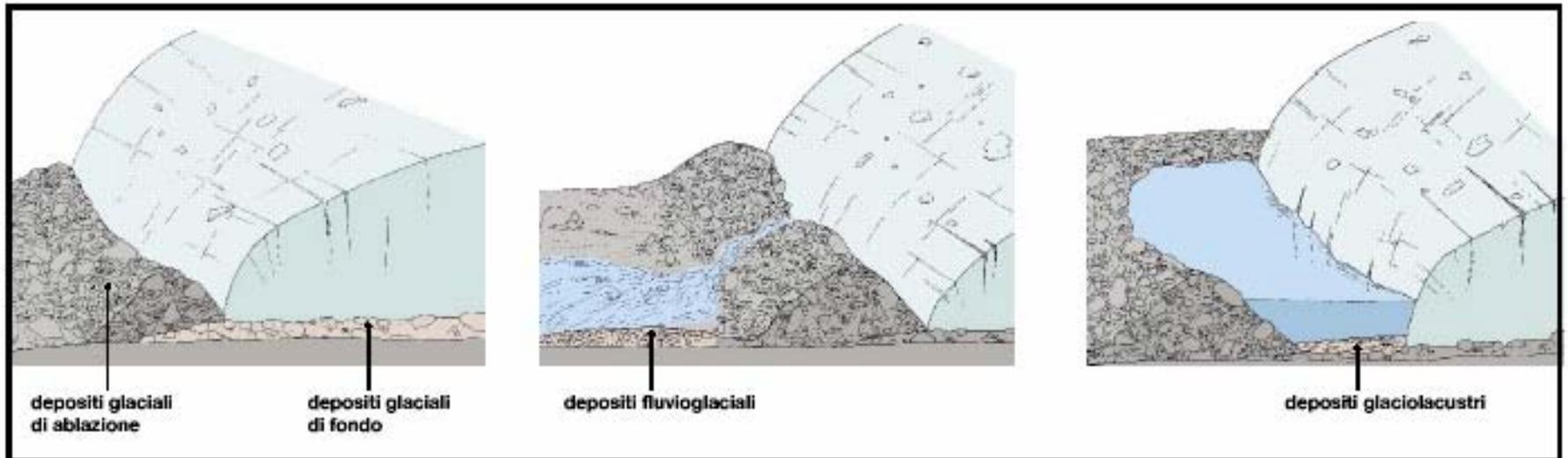




Ghiacciaio



I DEPOSITI GLACIALI

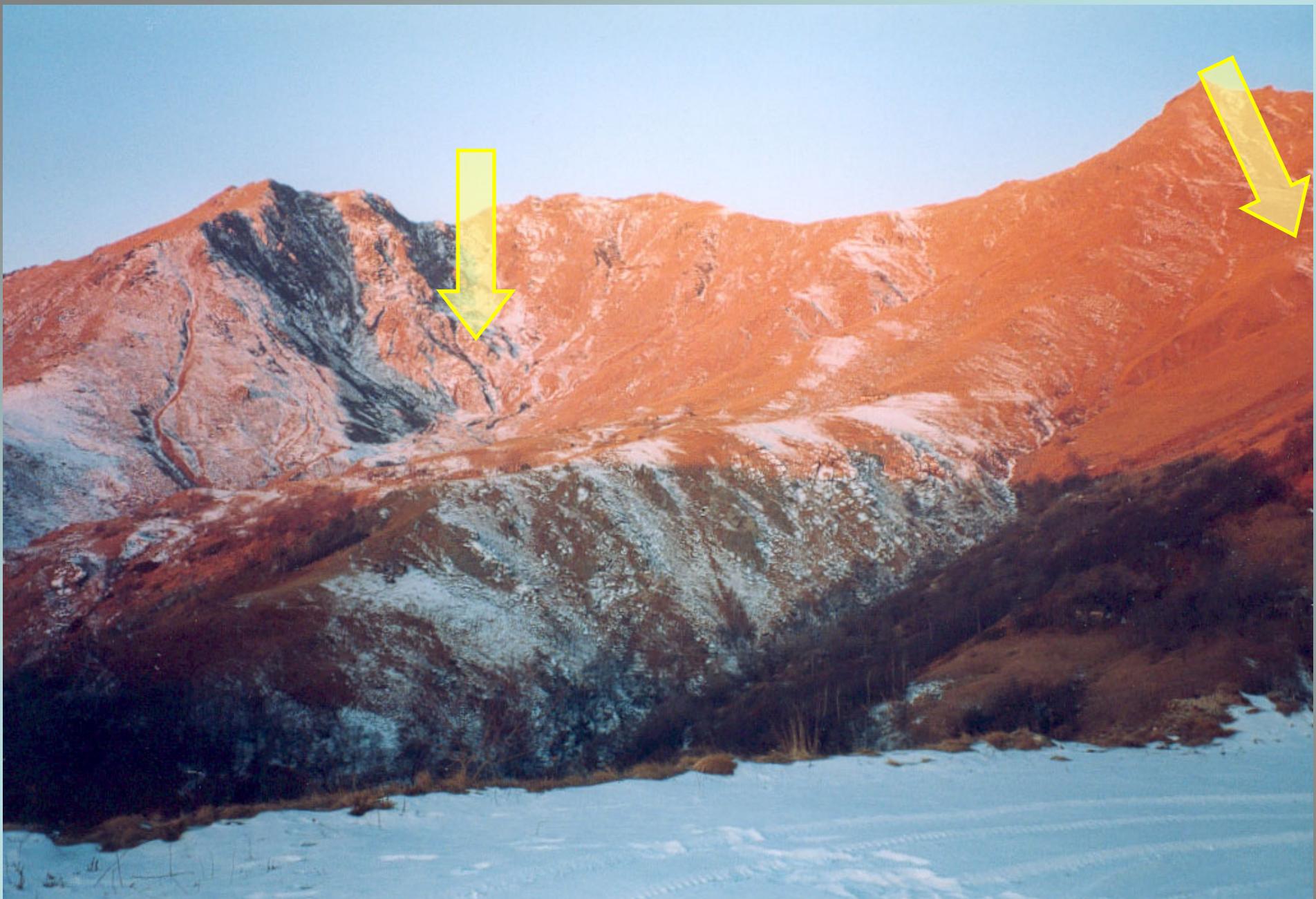


1. Ambienti di sedimentazione glaciale



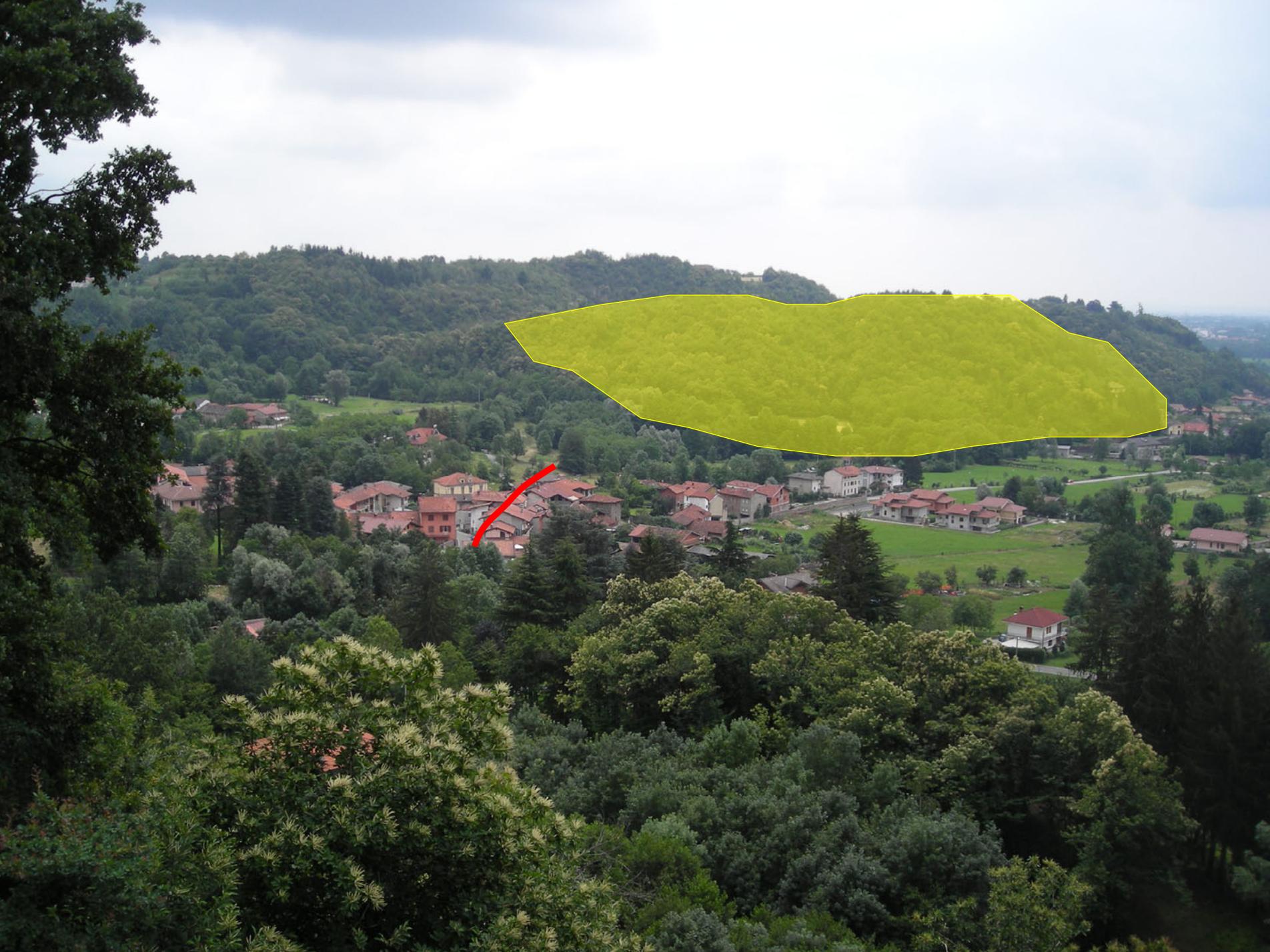






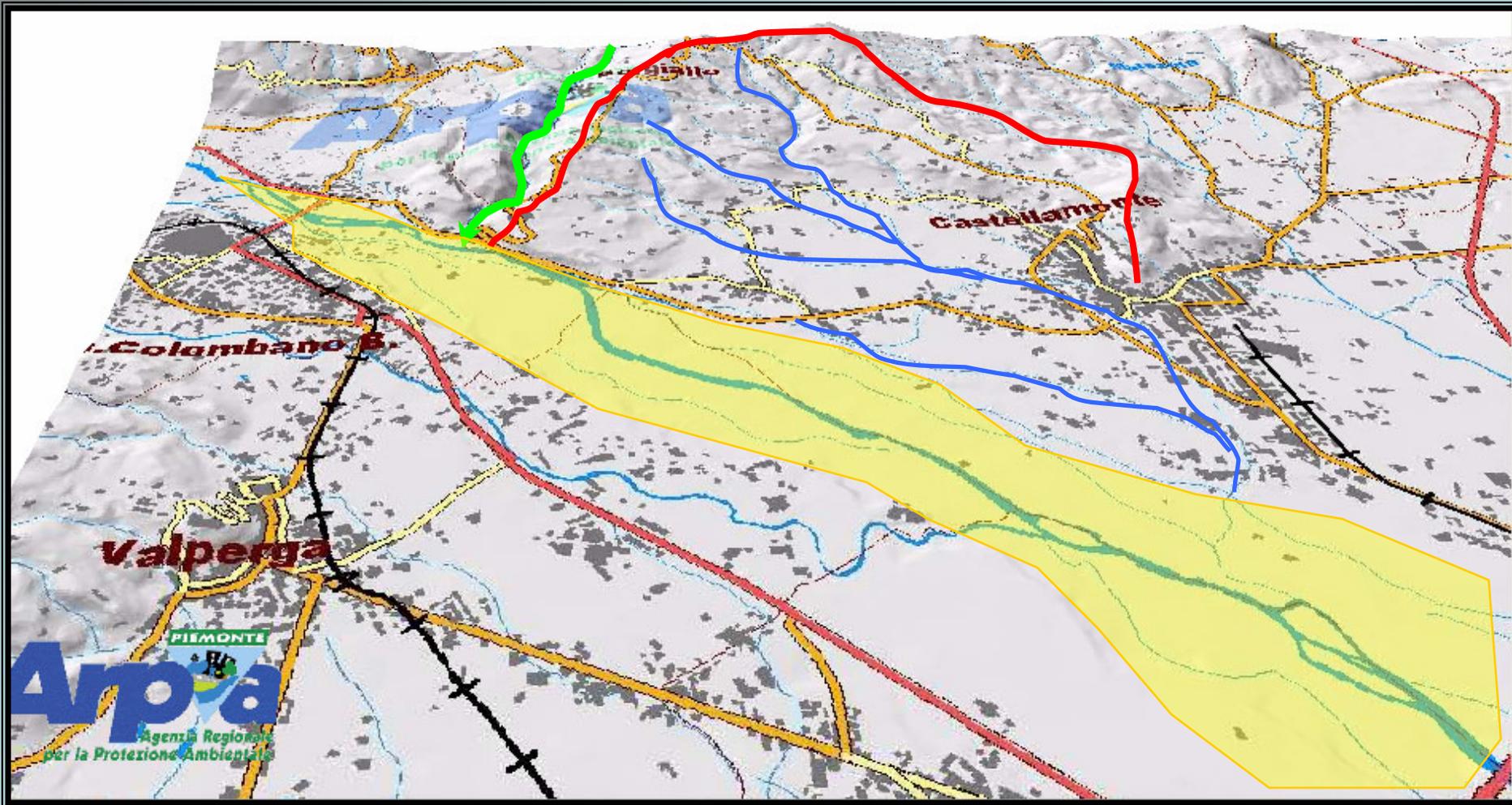


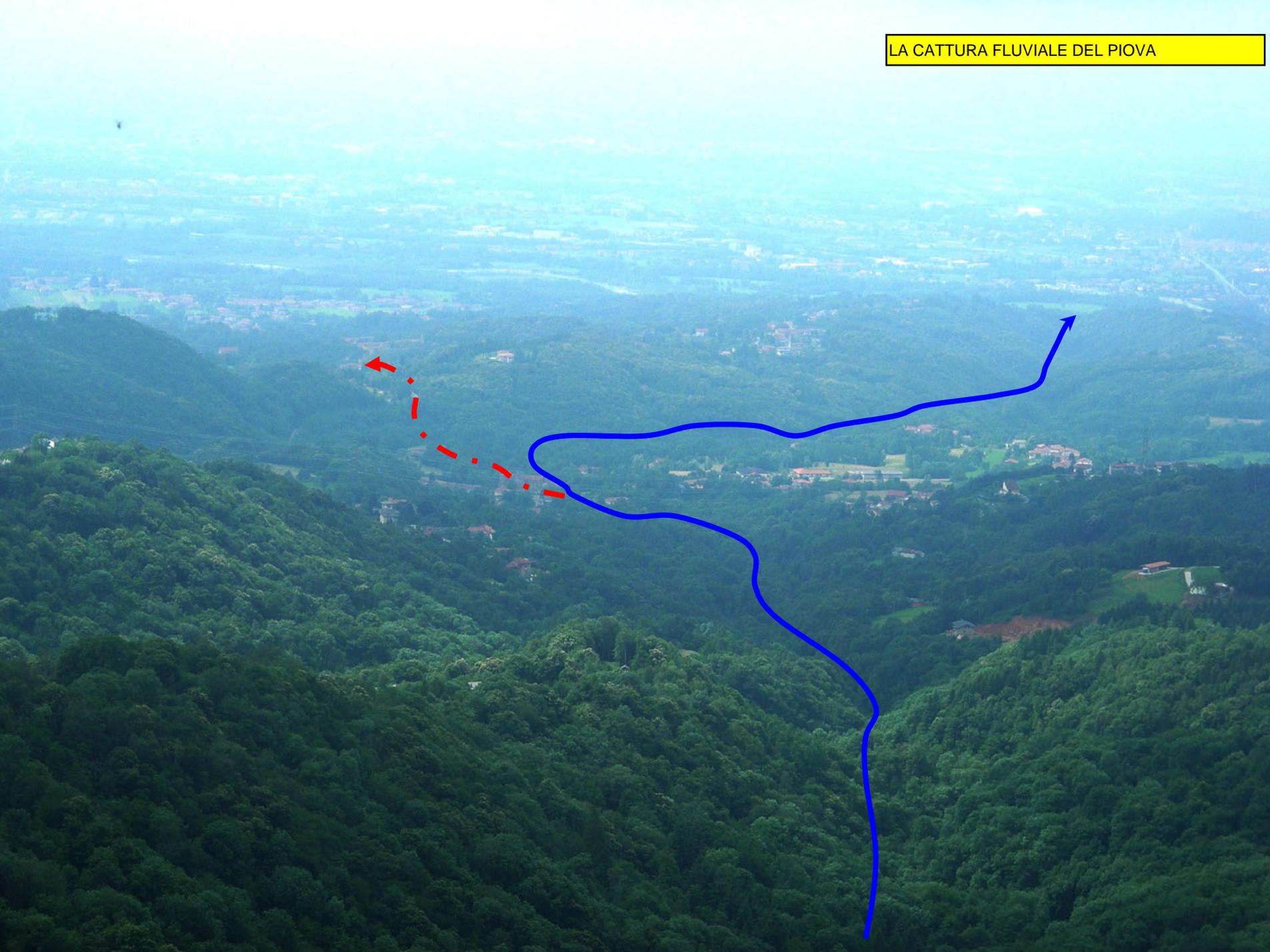






L'ORCO tra VALPERGA e CASTELLAMONTE





Valle Soana



L'azione erosiva operata da corsi d'acqua ed agenti atmosferici causa lo smantellamento parziale o in alcuni casi totale degli edifici morenici Pleistocenici.

L'artefice principale dell'azione erosiva, che in tutte le epoche e non solo in quest'ultima fase ha operato, è sicuramente l'acqua, sia organizzata in un reticolo fluviale, sia per fenomeni di ruscellamento

Nella foto a sinistra vediamo ad esempio la profonda incisione creatasi in Val Soana nel corso dei milioni di anni ad opera del Torrente Soana

ALLUVIONE 2000, NEI PRESSI DEL MULINO DI PIOVA



ALLUVIONE 2000: LOCALITA' VOIRA - SALTO



ALLUVIONE 2000: L'ORCO APPENA A VALLE DI
PONT CANAVESE

