

MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE
PIACENZA

CEA
*Centro Educazione Ambientale
Castell'Arquato*

Quaderni
di EDUCAZIONE
AMBIENTALE

Geologia e minerali del Piacentino

a cura di

Daniele Sacchetti e Licio Tezza

Testi di Daniele Sacchetti e Licio Tezza

Foto di Renzo Bobbi, Daniele Sacchetti e Licio Tezza

Editing e grafica Andrea Ambrogio

 Regione Emilia-Romagna


Comune di Piacenza
Assessorato alla Cultura

 Informazione
Educazione
Ambientale
in Emilia-Romagna

Carissimi amici, benvenuti a bordo!
Stiamo per compiere un'affascinante viaggio nel tempo alla scoperta dell'origine e della natura geologica del territorio della provincia di Piacenza.

Lasciatevi guidare con fiducia ... non prima di esserci presentati.

Il mio nome è Geo, dal termine geologia, la scienza della Terra, e sono un' ofiolite, la roccia più vecchia presente nel "Piacentino", dunque la più indicata per accompagnarvi passo dopo passo in quest'avventura.

Fin dalle sue prime fasi sono stata indiscussa protagonista della

tormentata vicenda geologica che ha portato alla formazione del territorio provinciale.

Posso considerarmi una sopravvissuta e, se seguirete con attenzione l'incredibile storia che ho da raccontarvi, capirete il perché.

Nel corso della seconda parte del viaggio esploreremo insieme l'incredibile tesoro mineralogico racchiuso entro le rocce del piacentino. Un finale a dir poco brillante!

Ed ora tenetevi forte... si parte !!



FM =
 Co =
 ALL =

} alluvioni
 medio-recenti-attuali

TE = alluvioni antiche dei terrazzi

PLI = padanidi

EP = epiliguri

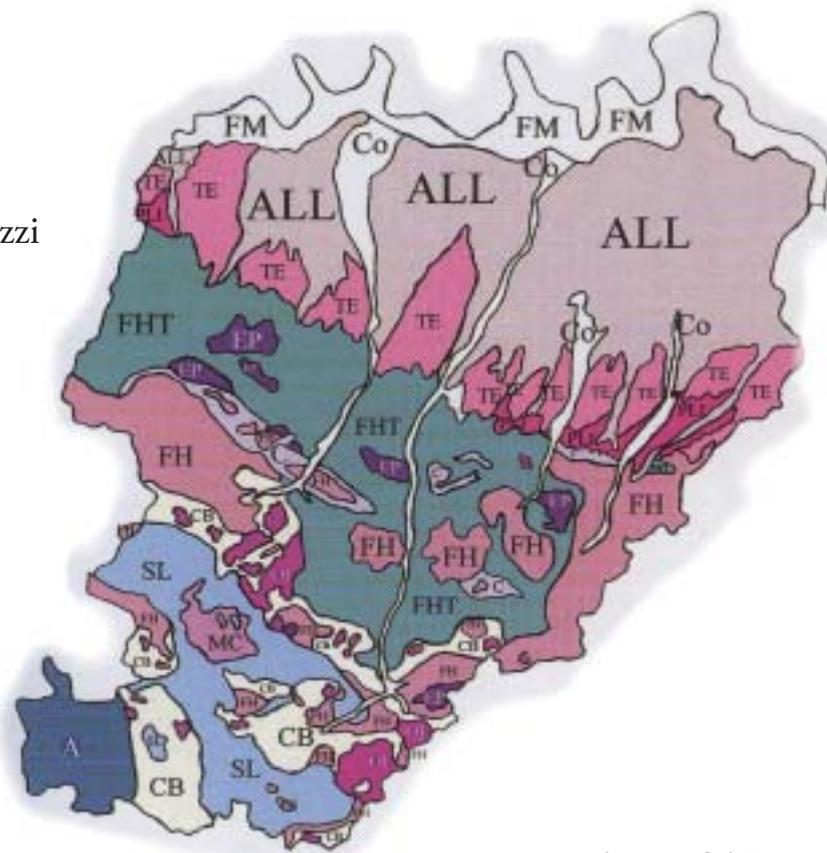
C =
 FHT =
 FH =
 A =
 CB =

} liguridi

OF = ofoliti

SL = subliguridi

MC = toscanidi



carta geologica del Piacentino

Escursione geologica nel Piacentino

Il movimento delle placche africana ed europea

Per cominciare diamo subito uno sguardo a come è fatta la Terra al suo interno: lì si trova il motore e la spiegazione di buona parte dei fenomeni geologici di superficie!

Immaginate di poter tagliare a metà questa enorme palla rocciosa e di allontanare le sezioni per osservarne al meglio la struttura interna.

Noterete che la parte centrale, un nocciolo incandescente chiamato nucleo, sviluppa un calore incredibile tale da rimescolare ciò che vi sta sopra, il mantello, come una pentola di acqua bollente. La buccia più esterna, la crosta, rocciosa e fredda, risulta suddivisa in tanti tasselli, dalla forma irregolare, chiamati placche o zolle litosferiche (crosta + mantello superiore). Come i pezzi di un puzzle le placche sono incastrate tra loro ma comunque separate da discontinuità lungo i margini. La loro caratteristica, davvero speciale, risulta quella di potersi muovere, le une rispetto le altre, lungo le discontinuità che le separano, galleggiando come enormi zattere

alla deriva su di un mare in continuo rimescolio interno.

Proprio in questo momento alcune di queste stanno infatti scontrandosi, e dal relativo accartocciamento si stanno sollevando catene montuose, altre sono in allontanamento relativo, e lo spazio che si crea viene occupato da crosta oceanica in formazione, altre ancora si muovono scorrendo longitudinalmente, e l'enorme attrito che si crea accumula una quantità tale di energia elastica che, liberandosi in maniera improvvisa, innesca violente scosse di terremoto.

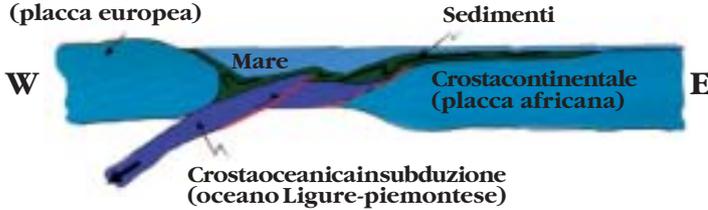
A questo punto restringiamo il campo di osservazione a due enormi zatterone continentali, la placca euroasiatica e la placca africana.

Con ulteriore approfondimento concentriamoci su quello che era, 100 milioni di anni fa (100 Ma), il promontorio settentrionale dell'Africa, che chiameremo Adria o margine adriatico, separato dal margine sud-occidentale dell'Europa, chiamato Massiccio Corso-sardo, dall'Oceano Ligure-Piemontese. Nel corso del tempo geologico il loro movimento relativo sarà determinante per la formazione delle rocce che attualmente costituiscono

il substrato geologico del territorio piacentino.

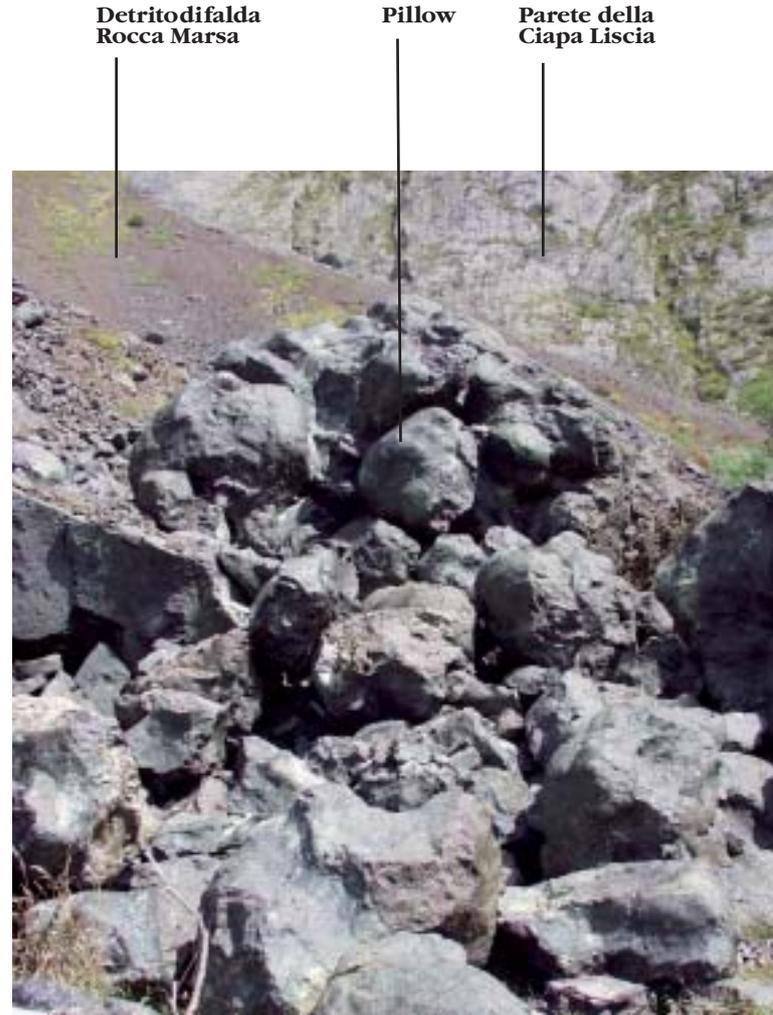
CRETACEO SUPERIORE - PALEOCENE

**Crosta continentale
del massiccio sardo-corso
(placca europea)**



I Diaspri di Solaro in Val Nure rappresentano sedimenti di immediata copertura della crosta oceanica.

Le lave a cuscini (Pillow-lavas) della Rocca Marsa (Val d'Aveto) costituiscono brandelli della crosta oceanica Ligure - Piemontese.



La formazione della crosta oceanica e la successiva copertura sedimentaria

Proprio nel bel mezzo dell'oceano che separava (150 Ma) le coste africane da quelle europee, esisteva una serie allungata di vulcani sottomarini.

Qui, sul fondo del mare, tra acqua e fuoco, sono nata io, un basalto, il prodotto di effusioni vulcaniche sottomarine rese possibili quando il materiale fuso ed incandescente del mantello riesce a raggiungere il gelido fondale oceanico, traboccando ed immediatamente solidificando per il brusco raffreddamento subìto.

Insieme alle mie sorelle ho partecipato alla costituzione della crosta oceanica, la cui continua espansione allontanava sempre più i margini dei continenti ad essa affacciati.

Ecco dunque il momento di presentare gli altri componenti della mia famiglia, che alcuni geologi chiamano Associazione Ofolitica.

La peridotite è la costituente principale del mantello rigido più superficiale e di quello plastico sottostante. È un po' la nostra mamma in quanto tutte abbiamo,

seppur diversamente, avuto origine da lei.

Il gabbro è una roccia che si è formata dalla solidificazione, interna alla crosta, di materiale incandescente e fuso proveniente per risalita dal mantello.

La serpentinite si è formata dalla metamorfosi mineralogica che hanno subito grandi masse peridotitiche in seguito alla loro risalita in superficie, fino a raggiungere il fondale oceanico e, successivamente, durante il loro coinvolgimento nella collisione continentale. È maestra nei trasformismi, in grado di assumere molteplici aspetti e di presentarsi con colorate livree dalle mille sfumature. Spesso l'aspetto maculato della sua colorazione verdastra ricorda la pelle squamosa di alcuni serpenti.

I primi sedimenti che si depositarono sopra di noi sono i nostri più vecchi amici, fedeli compagni di viaggio che hanno condiviso con noi la grande avventura. Ancora oggi è possibile trovarci gli uni accanto agli altri: si tratta delle pelagiti abissali di natura silicea, carbonatica ed argillosa, rispettivamente denominati diaspri o radiolariti, calcarì e argille.

Le radiolariti prendono il nome dagli organismi

unicellulari che alla loro morte determinano l'accumulo sui fondali delle loro parti mineralizzate. I calcari e le argille sono anch'essi il prodotto della lenta e tranquilla deposizione di sedimenti finissimi provenienti in parte da spoglie organiche, in parte da reazioni chimiche sottomarine ed in parte dall'erosione di un lontanissimo continente emerso e qui giunti ad opera dell'estrema propaggine di immani correnti sottomarine.

Frequenti fratture nell'affioramento serpentinoso di Barberino (Val Trebbia).



Nuclei di piega



Pieghe a "chevron" nei calcari di Rocca Casali (Val d'Arda)

La storia delle ofioliti fino alla loro distribuzione attuale

Scommetto che non crederete ai vostri occhi seguendo l'incredibile storia che abbiamo vissuto, dalla nostra antichissima nascita fino ai giorni nostri; sicuramente una delle pagine più memorabili di quel grande libro che si trova scritto nelle rocce della nostra provincia.

La nostra origine, come dicevamo, è legata al "fuoco" di un magma più o meno fluido che si andava solidificando in modi e situazioni diverse.

Ma ad un certo punto termina la risalita di materiale incandescente proveniente dall'interno del pianeta e, con essa, la nascita di nuove ofioliti.

Minacciosamente i grandi **continenti africano ed europeo** hanno cominciato ad avvicinarsi comprimendoci con forza (90 Ma).

Noi, essendo dure, pesanti e di spessore inferiore alle rocce costituenti le placche continentali, abbiamo avuto solo un'alternativa: tuffarci decise sotto l'Africa e tornare là da dove eravamo venute, nell'incandescente calderone del mantello, o tentare

la fuga verso l'alto.

Solamente poche di noi, ed io tra quelle, hanno evitato lo sprofondamento sotto il margine africano e l'inevitabile fusione: come scaglie superficiali siamo state separate e scaraventate sui fondali oceanici dove si andavano accumulando sedimenti finissimi.

Una volta consumata per sprofondamento tutta la crosta oceanica le due grandi zolle continentali si sono scontrate direttamente (40 Ma) e noi, unitamente ai quei sedimenti, abbiamo cominciato un lungo processo di accavallamento e sovrascorrimento.

Che caos! I geologi lo chiamano "stress tettonico", sta di fatto che eravamo spinti gli uni sopra gli altri, e tutti quanti al di sopra di altri sedimenti che si erano depositi nelle piattaforme continentali, i margini continentali sommersi.

Ciò ha significato una traslazione di parecchi chilometri, sia sopra il margine africano che sopra quello europeo, e un forte innalzamento per l'accartocciamento crostale creato dalle spinte di compressione. Risultato è che, tra le altre montagne, si è giunti alla formazione anche della nostra catena appenninica.

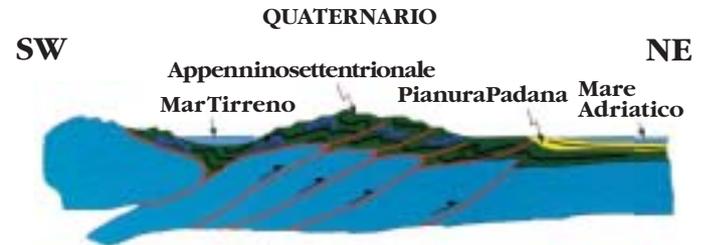
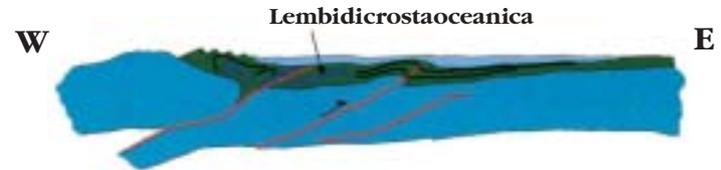
La diversa e irregolare distribuzione delle ofioliti nel territorio deriva proprio da questo tormentato tragitto che ha lasciato brandelli più estesi di crosta oceanica nell'areale prossimo alla zona di provenienza e quelli minori, più isolati e frammentari, nel settore più esterno.

Per la progressiva spinta di compressione crostale l'**Appennino** è finalmente emerso dal mare (20 Ma) e ha cominciato ad essere modellato con particolare decisione dagli agenti atmosferici. Le acque meteoriche, in particolare, hanno organizzato un reticolo superficiale di corsi d'acqua che tuttora plasma il territorio attraverso azioni erosive e di successivo trasporto e deposito del materiale in precedenza smantellato.

Noi ofioliti, al momento inglobate nei sedimenti marini, abbiamo così visto ridurre man mano la copertura che ci opprimeva finché un giorno, davvero speciale, siamo finalmente emerse alla luce del sole. Che emozione ragazzi!! Un nuovo mondo si apriva davanti a noi.

Più passava il tempo e più la nostra natura resistente ci permetteva di troneggiare nel paesaggio per erosione

EOCENE SUPERIORE - OLIGOCENE INFERIORE



Da "Itinerari geo-ambientali nella val Ceno" R.E.R.

differenziale, in quanto le rocce vicine resistevano assai meno di noi all'azione erosiva degli agenti atmosferici.

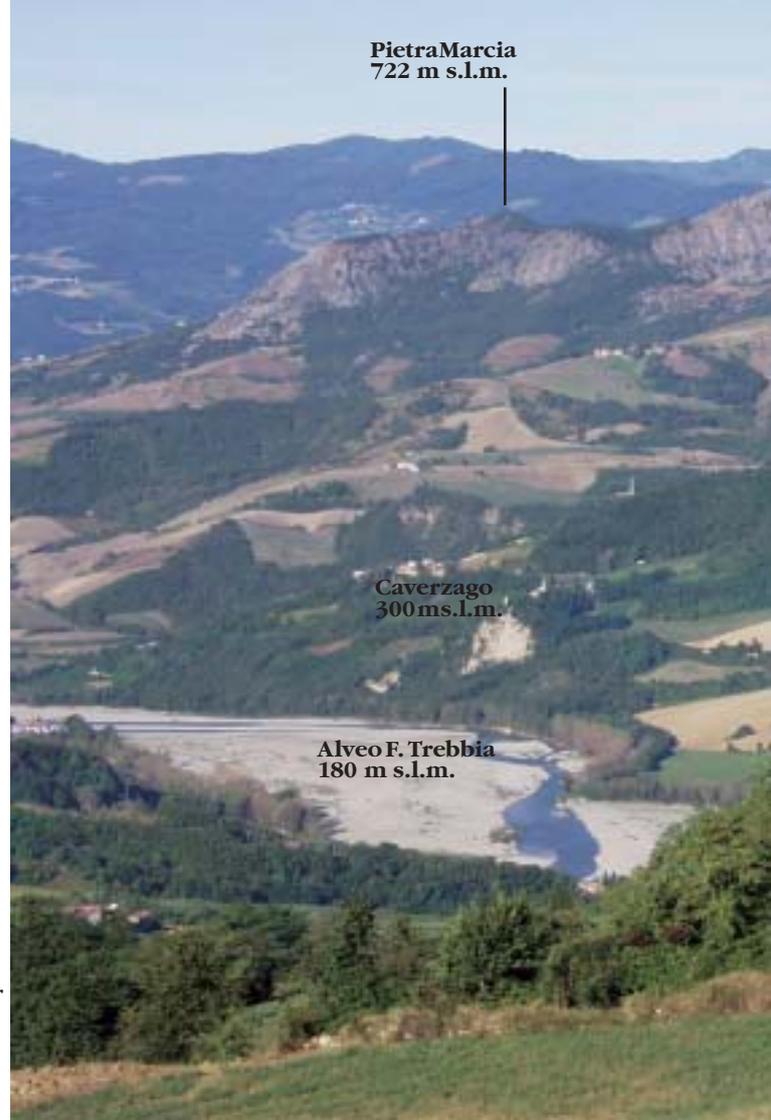
Questo è uno dei motivi per cui, dove andiamo ad occupare una posizione prossima al crinale appenninico, la zona di massimo ispessimento della catena montuosa, conserviamo anche le testimonianze di un'ulteriore avventura da noi vissuta: le glaciazioni!

I ghiacciai che si formarono nell'alto Appennino ci hanno levigato, sgretolato trasportato e depositato in forme caratteristiche.

Io e le mie sorelle siamo infine state coinvolte, dal momento della nostra emersione fino ad oggi, nei movimenti franosi che così diffusamente la caratterizzano la nostra montagna.

Fuoco, Aria, Acqua e Terra, i quattro elementi aristotelici, hanno dunque segnato la nostra storia caratterizzandola in maniera veramente incredibile.

L'affioramento ofiolitico di Pietra Parcellara troneggia per erosione differenziale sul paesaggio circostante.



Pietra Marcia
722 m s.l.m.

Caverzago
300 m s.l.m.

Alveo F. Trebbia
180 m s.l.m.



M.te Bue
1777 ms.l.m.

M.te Groppo Rosso
594 m s.l.m.

Accumulodifrana
allaValleTribolata

Nicchia di distacco

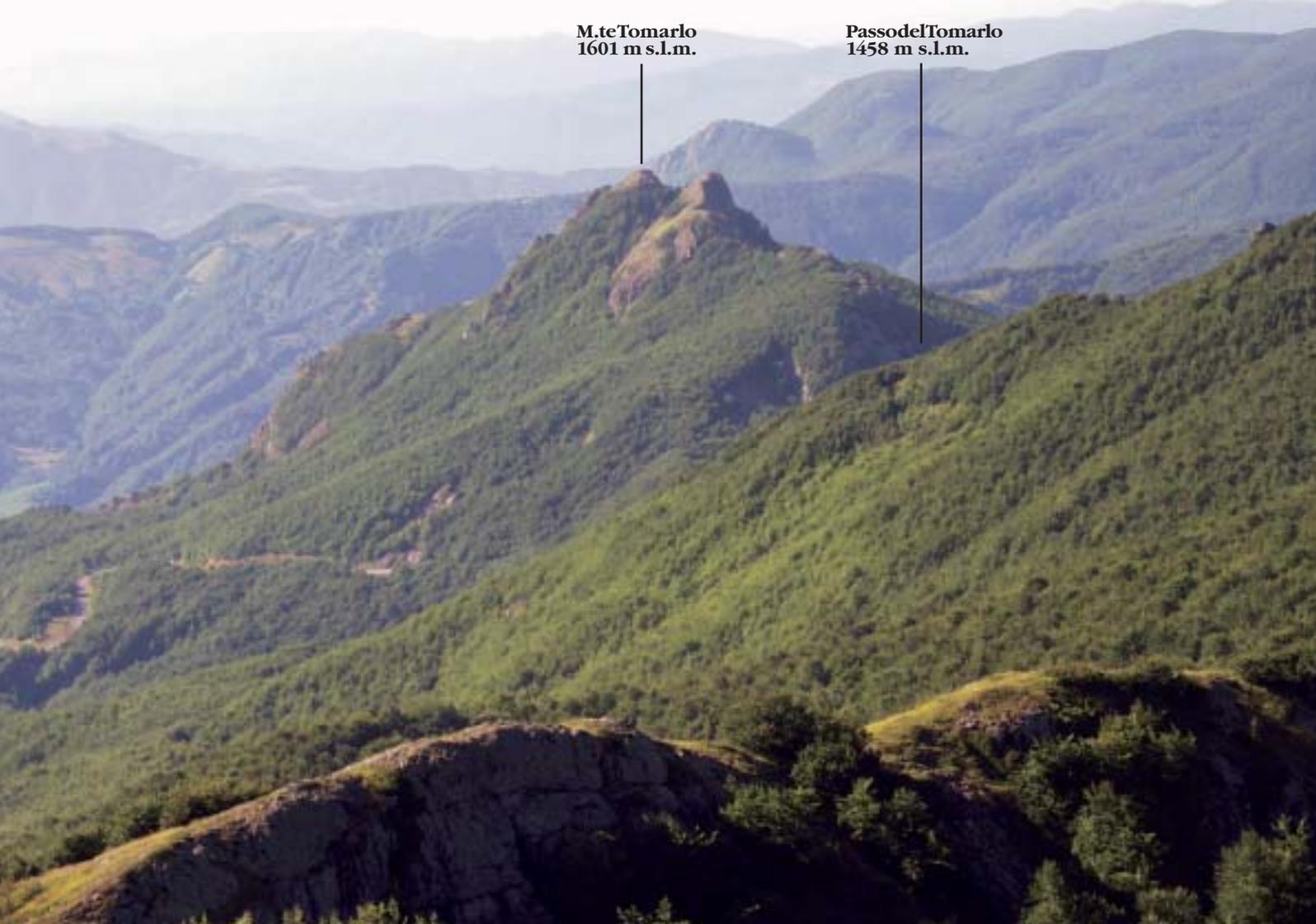
Specchio di faglia
della Ciapa Liscia



Il versante conserva nella morfologia il passaggio di una faglia che ha favorito il distacco della grande frana di Torrio (Val d'Aveto).

M.te Tomarlo
1601 m s.l.m.

Passodel Tomarlo
1458 m s.l.m.



Le Groppe

Spartiacque Aveto-Nure



Le serpentiniti affiorano lungo il crinale del M.te Ragola

Il massiccio basaltico del M.te Tormarło lungo lo spartiacque Aveto-Ceno.

La chiusura dell'oceano e la deposizione dei flysch cretacei e terziari

Se noi ofioliti siamo i relitti testimoniali dell'esistenza passata di un antico oceano tra l'Africa e l'Europa i flysch, cioè i sedimenti che su di essa si sono appilati, attraverso immani **frane sottomarine** e con enormi spessori, sono attualmente la colonna portante della catena appenninica.

Vediamo dunque quali sono l'origine, la dinamica e le caratteristiche di queste frane sottomarine.

Perché avvenga una frana sono necessari fattori predisponenti e cause scatenanti.

Tra i primi senza dubbio è da considerare la presenza di un pendio, in questo caso la scarpata che separa la piattaforma continentale sommersa dalle piane abissali dell'oceano. Oltre a ciò dobbiamo pensare che sulla piattaforma continentale, il bordo sommerso delle placche litosferiche continentali, si vanno a depositare sedimenti sciolti.

Questi, se non ancora compattati e divenuti strati rocciosi per il peso di nuovi apporti sedimentari, possono essere rimobilizzati dalle grandi scosse di

terremoto che hanno da sempre interessato il nostro pianeta oppure dai fenomeni di innalzamento o abbassamento del livello del mare legati ai grandi cambiamenti climatici.

Lo scivolamento di questi sedimenti porta alla formazione di nuvole di materiale, a diversa granulometria, fluidificato dall'acqua del mare.

Pensate ad un'enorme massa di acqua torbida per il carico solido la cui dinamica si può sintetizzare in tre parole: effimera, improvvisa e catastrofica

Infatti per mantenere in sospensione il materiale durante il movimento sono necessarie una grande turbolenza e una velocità di spostamento elevata che vengono assicurate proprio dalla lunga e relativamente scoscesa scarpata continentale.

Le **correnti di torbida** non sono mai state direttamente osservate anche se sono varie e consistenti le evidenze indirette che documentano la loro presenza negli oceani attuali:

- canyon sottomarini che solcano la scarpata secondo la direzione di massima pendenza, prodotti dalla loro forza erosiva;
- depositi sabbiosi a forma di ventaglio prodotti

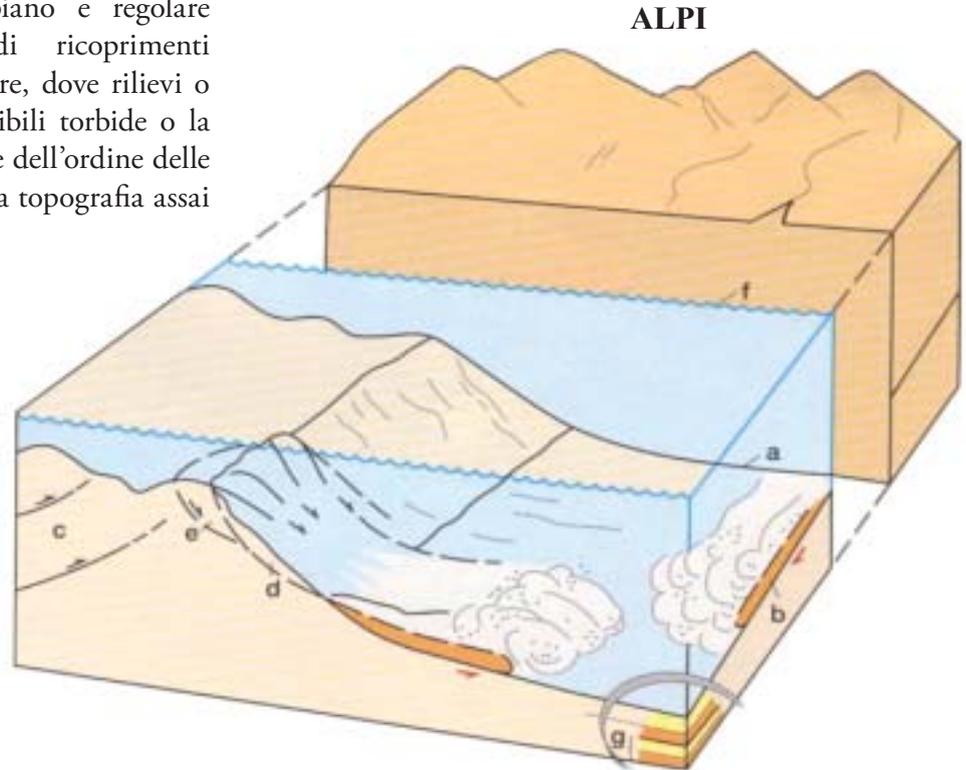
dalla repentina diminuzione di pendenza alla base della scarpata ed in corrispondenza dei canyon di cui prima;

- la presenza di un fondale piano e regolare determinato dal succedersi di ricoprimenti sedimentari oltre la scarpata mentre, dove rilievi o fosse impediscono l'arrivo di possibili torbide o la distanza dalle aree di provenienza è dell'ordine delle centinaia di chilometri, prevale una topografia assai accidentata.

Block-torbida

a) fondale marino; b) corrente di torbida di provenienza alpina; c) Appennino in corso di formazione; d) e) nicchie di distacco da cui si generano due successive correnti di torbida; f) livello del mare; g) livello tobiditico.

Da "Itinerari geo-ambientali nella Val Trebbia" R.E.R.



L'alternanza stratigrafica dei flysch

Quale aspetto presentano i prodotti di accumulo di queste frane sottomarine, i cosiddetti **flysch**?

La risposta si trova scritta su gran parte dei versanti del nostro Appennino dove, quando la copertura vegetazionale lo consente, si può ammirare la loro struttura a **strati**.

Per questo vi consiglio per le vostre osservazioni geologiche le limpide giornate di alta pressione invernale quando la stratificazione di certe pareti rocciose appare in tutto il suo misterioso fascino.

I diversi strati rappresentano la diversa natura dei sedimenti che si depositano da un'onda di torbida, sia lungo la verticale di un determinato punto del fondale sia spostandosi lungo la direzione di avanzamento.

Questo perchè quando la corrente raggiunge il fondale, a causa della diminuzione della velocità e della densità, perde gradualmente la sua originaria capacità di trasporto.

Ne consegue che il materiale più grossolano viene depositato istantaneamente dove si ha la prima e brusca

rottura di pendenza, mentre il carico di sedimenti medio-fini viene depositato con perdite molto più graduali allontanandoci dalla base della scarpata.

Per un singolo evento torbido si riconosce così anche una selezione granulometrica di decantazione in quanto si deposita al fondo il materiale più grossolano e alla sommità quello più fine. Ne consegue che i singoli strati possono presentare al loro interno anche una sorta di gradazione granulometrica verticale.

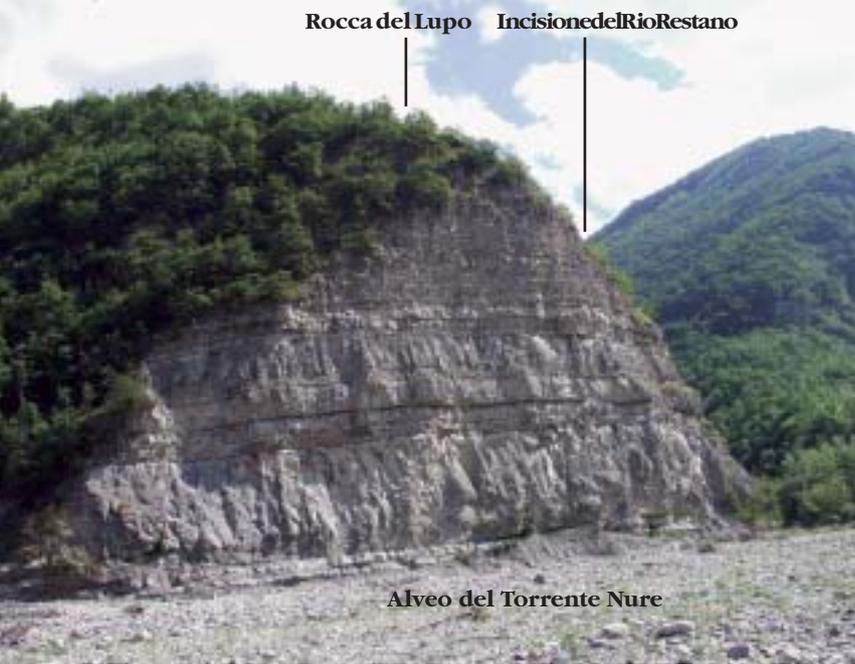
Lo scivolamento ("slumping") di depositi torbido precedenti alla loro litificazione forma una singolare struttura al Passo della Caldarola (Trebba-Tidone)



Stratificazione regolare

"Slumping"

Stratificazione regolare



Le potenti bancate arenacee nella successione torbidityca terziaria che affiora alla Rocca del Lupo (Val Nure)

Flysch Mesozoico in una spettacolare piega presso la località di Settesorelle (Val d'Arda)



La Rocca d'Olgisio alla sommità di un ripido versante a reggi-poggio formato da sedimenti torbidityci di mare profondo.



Le Epiliguri e i depositi di avanfossa

Se vi ricordate ciò che vi ho raccontato riguardo il trasporto delle ofioliti all'interno della catena montuosa che sotto il mare si andava formando, avrete compreso come la causa di tutto quanto sia l'avvicinarsi delle placche continentali africana ed europea e la loro successiva collisione.

Ma i sedimenti che ora ricoprono con spessori anche considerevoli la litosfera oceanica, disposti in strati orizzontali o comunque paralleli al fondale marino, quali vicende vivono in questi "momenti"?

Momenti geologici, ben inteso, che sono durati decine di milioni di anni!!

Formidabili spinte di compressione coinvolgono questi sedimenti originariamente stesi come una pila ordinata di fogli a formare il fondale di quello stesso oceano che andava progressivamente scomparendo.

Vengono dunque deformati e trascinati sopra i margini dei continenti, accavallandosi in tante scaglie o falde di ricoprimento una sopra l'altra.

Al di sopra, visto che siamo comunque ancora sotto il livello del mare, si depositano nuovi sedimenti in

bacini più ristretti, le fosse sottomarine formatesi sopra un substrato di sedimenti in ripiegamento e traslazione.

Per questo motivo i geologi amano definirli bacini satelliti, mentre i depositi sedimentari costituiscono la **Successione Epiligure** dal nome dei più antichi e deformati sedimenti di appoggio, le Liguridi (niente panico...cosa centra la Liguria ve lo spiego tra un'attimo!).

Se spostiamo l'attenzione sul fronte estremo della catena a falde, che si sta innalzando sotto il livello del mare ma nello stesso tempo si muove verso est, potremo osservare una diversa situazione geologica.

L'enorme peso di questa montagna di sedimenti ha qui formato un profondo bacino allungato parallelamente al fronte in avanzamento. Sul fondo si depositano sedimenti erosi da un rilievo (le paleo-Alpi) già emerso, più a nord, e giunti attraverso frane sottomarine simili a quelle descritte in precedenza.

Ad interrompere la continuità di questa sedimentazione regolarmente stratificata si trovano accumuli caotici di materiale franato improvvisamente dalla scarpata instabile che si affaccia sul bacino.



Arenarie di Ranzano

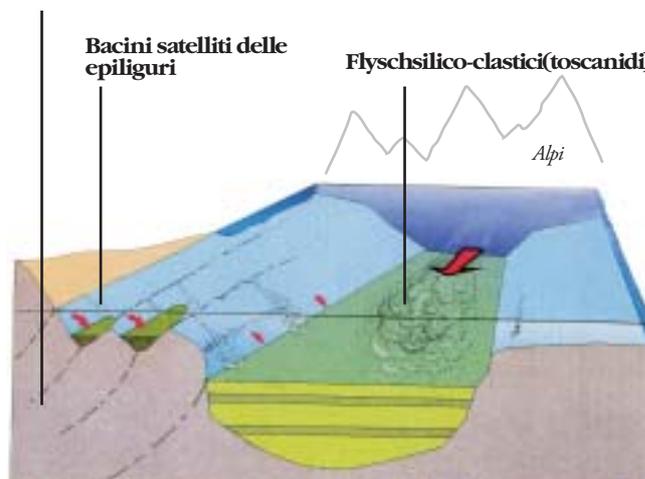
Marne di M.te Piano

Liguridi

Bacini satelliti delle epiliguri

Flyschsilico-clastici (toscanidi)

Alpi



0 50 Km

Museo Civico Reggio Emilia, modificato Ambrogio

Contatto stratigrafico all'interno della successione epiligure in Val Chiarone.

Lo sviluppo orogenetico ed il ricoprimento tettonico miocenico

Carissimi compagni di viaggio a questo punto possiamo finalmente toglierci pinne e maschera da subacqueo!!

Cominciano ora a fare capolino sopra il pelo libero dell'acqua le montagne della nostra provincia, unendosi ai rilievi appenninici meridionali e all'arco alpino, che già nell'Oligocene (40 Ma) erano emersi.

La spinta compressiva continua e questo determina il progressivo innalzamento del territorio che sempre più si caratterizza come una catena montuosa a falde accatastate le une sopra le altre.

Falde rocciose che, nell'Appennino Settentrionale, prendono il nome dall'area dove attualmente si trovano in affioramento.

Per cui è possibile notare come le rocce che affiorano in Toscana, chiamate **Toscanidi**, risultano essere, nel territorio ligure-emiliano, quasi completamente nascoste dalle **Liguridi**. Queste ultime hanno infatti ricoperto le Toscanidi attraverso un sovrascorrimento

avvenuto nel Miocene e proseguito anche in seguito. Vediamo ora il loro ambiente di formazione.

Le Liguridi sono il risultato della sedimentazione torbida che ha interessato l'Oceano Ligure-Piemontese scomparso in subduzione.

Sedimenti che compressi e ripiegati dalla collisione continentale sono stati accavallati sopra i sedimenti che si andavano a deporre nel profondo bacino antistante il fronte orogenetico in avanzamento, le Toscanidi per l'appunto.

Ma attenzione, a rendere realistico il modello della coperta, concorre la presenza in essa di strappi e buchi attraverso i quali è possibile vedere ciò che vi sta sotto.

Non che la coperta fosse sottile, scadente o fallata ma immaginate l'usura a cui è stata sottoposta nel corso degli ultimi venti milioni di anni da parte dell'azione degli agenti atmosferici! L'acqua, in particolare, con il relativo intreccio di fiumi, torrenti, ruscelli e fossi che si erano andati strutturando, ha svolto una tremenda azione di smantellamento dei terreni di copertura.

Nella nostra provincia, in particolare nel territorio di Bobbio e Marsaglia, si trova una di queste “**finestre**

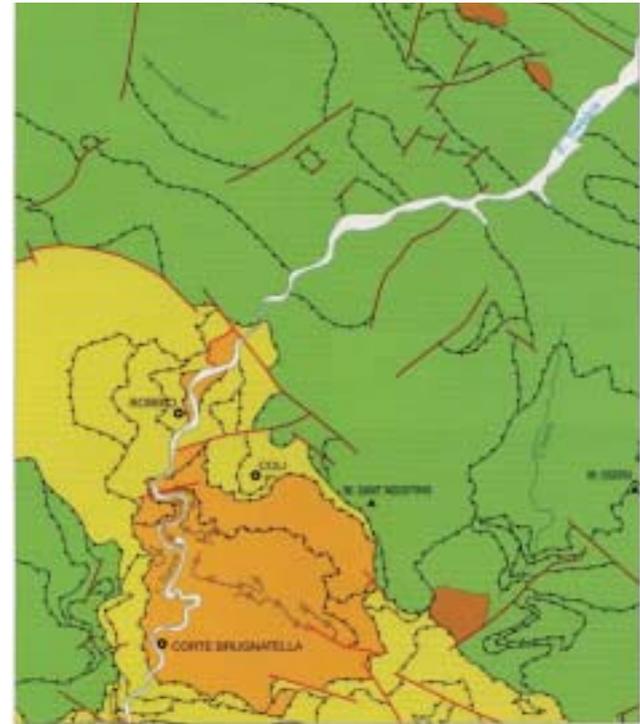
Schema Tettonico

geologiche” su ciò che è stato altrove ricoperto.
 In pratica si trovano ad affiorare, in un'area delimitata dalle Liguridi, rocce simili per genesi ed età a quelle affioranti in Toscana.



Block dell'Appennino Settentrionale

- A = Finestra tettonica di Bobbio**
- B = Finestra tettonica di M. Zuccone**
- C = Finestra tettonica di Salsomaggiore**



Da "Itinerari geo-ambientali nella Val Trebbia" R.E.R.

- | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------------------------|
|  | successioneepiligure |  | contattostratigrafico discordante |
|  | successioneiligure |  | faglia |
|  | successionesubligure |  | anticlinale (traccia piano assiale) |
|  | successione toscana |  | sinclinale (traccia piano assiale) |
| | |  | sovrascorrimenti principali |

Le Padanidi

Pochi milioni di anni fa rimangono ancora sotto il livello del mare le aree meno elevate del nostro territorio, la collina e quella che diventerà la pianura coltivata.

In pratica il centro del grande catino racchiuso su tre lati dalle Alpi e dall'Appennino è un ampio golfo dell'Adriatico, un mare tranquillo, relativamente profondo, soprattutto nella sua parte centrale, densamente popolato e, come sempre, interessato dal deposito di sedimenti.

Proprio in questo **golfo pliocenico**, caratterizzato da un clima caldo-umido simile a quello che attualmente interessa il Mediterraneo sud-orientale, vanno a depositarsi sedimenti la cui sovrapposizione e compressione darà origine alle uniche rocce che parlano dialetto piacentino, denominate Padanidi o Neoautoctono.

Mentre le ofioliti e le relative coperture sedimentarie hanno compiuto traslazioni di parecchi chilometri per giungere a formare l'impalcatura delle montagne della provincia, le Padanidi si sono accumulate ai

Contatto stratigrafico tra le biocalcarenitiche color ocra sommitali e le sottostanti argille azzurre a Monte Giogo in Val d'Arda.

bordi dell'Appennino già strutturato e nello stesso settore si trovano oggi in affioramento. Nella nostra provincia in particolare occupano il margine appenninico orientale in quanto, ad ovest del Nure, il corrispondente territorio era già emerso nel Pliocene.

In questo areale la dolce morfologia collinare è bruscamente interrotta da versanti ad erosione accelerata denominati **calanchi**, *bad-lands* per gli anglosassoni, terre cattive per l'insediamento antropico anche se di grande valore paesaggistico, paleontologico e stratigrafico.

Si tratta di argille e sabbie piuttosto tenere, scarsamente permeabili e friabili in affioramento, che danno origine a pareti verticali, interrotte trasversalmente da creste affilate, e ripidi versanti solcati dalle acque superficiali che qui s'incanalano secondo un caratteristico disegno a spina di pesce.



SpartiacqueArda-Ongina

I calanchi del Monte La Ciocca (Val Ongina).



La Pianura Padana

Com'è possibile trovare una pianura densamente abitata dove prima c'era un ampio golfo marino ?

Ciò si spiega per il deposito dei detriti trasportati ed erosi dai corsi d'acqua che scendono dal rilievo montuoso emerso.

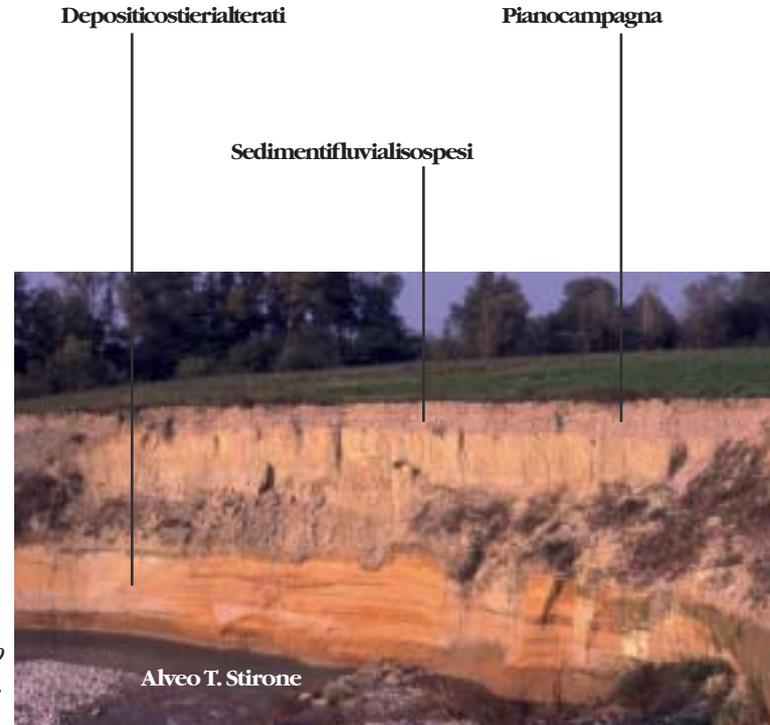
Questo continuo apporto terrigeno direttamente in mare, unitamente alla rimobilizzazione di parte dei sedimenti verso le aree più profonde, interessate anche da un deposito di tipo chimico-organogeno, colma pian piano il volume del bacino per cui l'acqua è costretta a retrocedere fino alla posizione attuale.

Pensate che, grazie all'intrappolamento di enormi volumi di acqua allo stato solido in seguito alle glaciazioni, durante il **Pleistocene** il mare arriva a ritirarsi in Adriatico fino all'altezza di Ancona.

Le successive trasgressioni marine legate alla rimobilizzazione dell'acqua non consentono più il ricostituirsi di quel grande mare interno, che era arrivato a lambire i territori del Piemonte, proprio per la presenza di questo enorme spessore di sedimenti.

Sono sedimenti di origine marina, quelli più profondi,

e via via di ambiente transizionale di laguna costiera fino a quelli prettamente continentali a costituire lo spessore più superficiale.



Terrazzo di Croara

Terrazzo di Rivalta

Alveo del F. Trebbia

*La Pianura Padana dal margine
appenninico ai primi
contrafforti alpini.*



Le acque sotterranee

Se dovessi in una parola definire il materasso alluvionale che costituisce la Pianura Padana penserei immediatamente ad una spugna.

Si tratta di un terreno solido, sicuramente ben costipato, ma in grado di ospitare, entro i vuoti che si trovano al suo interno, una gran massa d'acqua dolce. Con evidente esagerazione, funzionale però alla comprensione del concetto, potremmo dire che la nostra campagna e noi, sopra di essa, galleggiamo sull'acqua.

Acqua sotterranea certo ma che, in certi luoghi e/o in determinati periodi dell'anno, arriva anche ad emergere in superficie.

Infatti, come una spugna, il substrato si costipa, collassando, se prosciugato della sua acqua interna, ed arriva in certi casi a fratturarsi attraverso profonde fenditure, oppure, se questa ha saturato tutti i vuoti disponibili, rifiuta un ulteriore contributo idrico riversandolo in superficie, con conseguenze a volte disastrose. In realtà questa spugna non è omogenea ma stratificata al suo interno, proprio per la

successione irregolare, discontinua e interdigidata degli **strati ghiaioso-sabbiosi** permeabili con quelli **limoso-argillosi** impermeabili.

L'unico evidente motivo strutturale di queste alluvioni di origine fluviale è la grande abbondanza dei livelli più grossolani nell'alta pianura, in quanto i corsi d'acqua hanno abbandonato il loro carico più pesante proprio allo sbocco in pianura, attraverso ampi ventagli ghiaioso-sabbiosi.

La portata solida più fine e leggera è arrivata invece più lontano, fino al territorio prossimo al livello di base dei corsi d'acqua, che nel bacino padano è rappresentato dal Fiume Po.

Per questo motivo e soprattutto nel settore più orientale del territorio provinciale, più distante dal margine appenninico, la pianura presenta una grande abbondanza di sedimenti di natura limoso-argillosa.

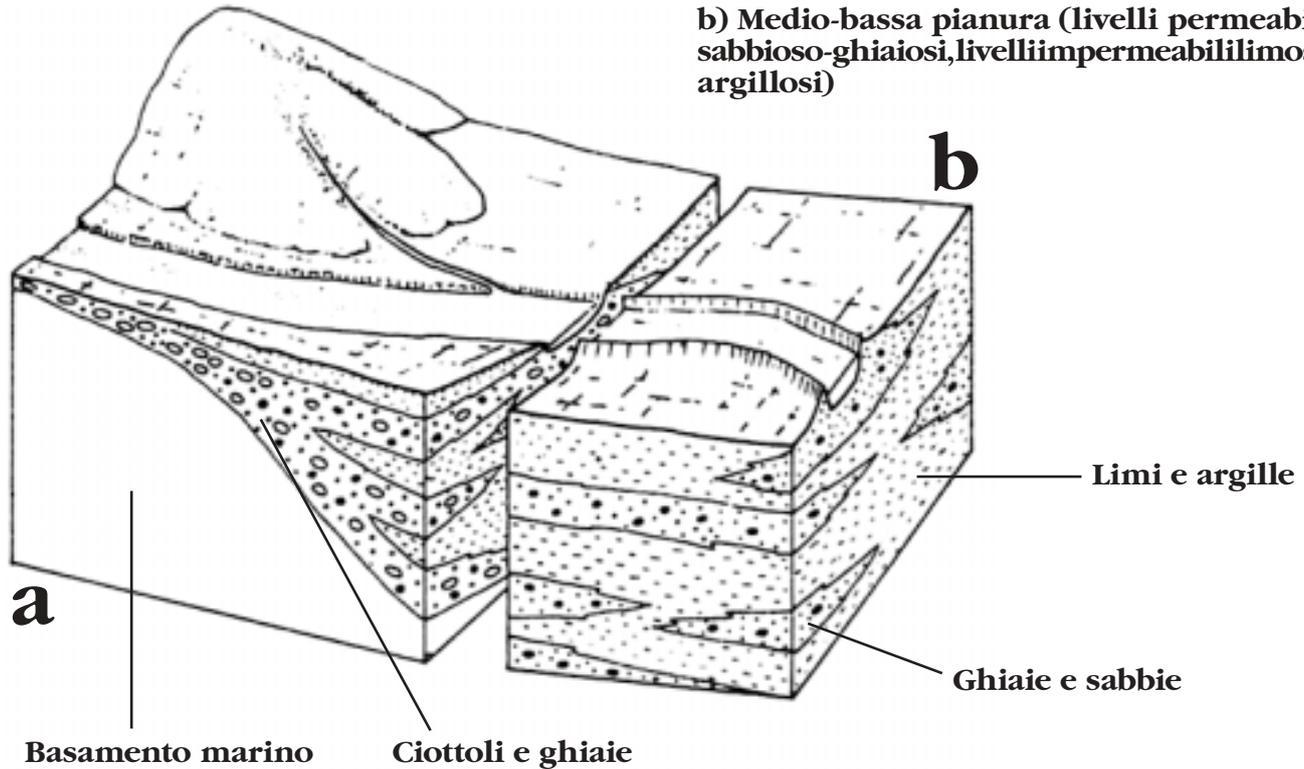
Discorso a parte merita l'ampia fascia di meandreggiamento del Po, direttamente costruita e modellata dal grande fiume dove la natura dei sedimenti alluvionali è prettamente sabbiosa.

Da "Guide geologiche regionali - Appennino Ligure Emiliano"
Bema Editrice

Block pianura

a) Alta pianura (sedimenti marini, apice
ghiaioso della conoide alluvionale)

b) Medio-bassa pianura (livelli permeabili
sabbioso-ghiaiosi, livelli impermeabili limoso-
argillosi)



Il glacialismo



Carissimi compagni d'avventura siamo giunti così al termine della nostra storia, gli ultimi centomila anni di vita del territorio piacentino.

Un'inezia, millesimi di secondo, se consideriamo che, rapportando i supposti 4.600 milioni d'anni di vita del nostro pianeta alle 24 ore di una giornata, le ofoliti dell'Appennino sono nate che erano già passate le undici della sera e per fare un tuffo nel golfo pliocenico basterebbe tornare indietro nel tempo di mezzo secondo.

La storia geologica più recente è senza dubbio caratterizzata dall'ultima grande **glaciazione**, il cui singolare nome, Wurm, si deve ad un piccolo affluente del Danubio che scende dal versante alpino settentrionale.

Le cime più alte dell'Appennino ospitano ghiacciai di tipo alpino, anche se di minori dimensioni, con lingue che si allungano per qualche chilometro verso il fondovalle. Per gran parte dell'anno la montagna è coperta di neve mentre la pianura vede affermarsi il paesaggio steppico tipico delle aree limitrofe ai corpi

glaciali. Ricordiamo infatti che i ghiacciai alpini, nella fase di loro massima espansione, arrivano a bordare il limite settentrionale della Pianura Padana. Alla ricerca di cibo pascolano qui mandrie di bisonti, e di altri mammiferi caratteristici di climi freddi, le cui spoglie si rinvengono attualmente nelle alluvioni sabbiose del Po.

Tracce evidenti di un evento climatico così estremo si hanno nel paesaggio tanto nelle sue forme, quanto per la presenza localizzata di specie vegetali e animali tipiche di climi più freddi dell'attuale, veri e propri relitti glaciali viventi.

Agli ospiti-freddi fossilizzati nelle alluvioni quaternarie del Po si aggiungono, come ulteriore inequivocabile testimonianza, i pollini di associazioni vegetazionali caratteristiche di climi glaciali conservati nei profondi strati delle torbiere appenniniche.



Collinetta morenica affiorante dalla faggeta di Monte Camulara (Val Nure).



Classica morfologia a “schiena d’asino” per un deposito morenico ai Prati di Rocca (Val Nure).



M.te Oramara
1522 m s.l.m.

M.te Lesima
1724 m s.l.m.

M.te Groppo Rosso
1594 m s.l.m.

Vicosoprano

Passo della Roncalla
1585 m s.l.m.

Sbarramento
morenico



Groppodelle Ali

Passo Roncalla
1585 m s.l.m.

Groppe

Nicchia
dinivazione

Sbarramento
morenico

La conca del Prato della Cipolla rappresenta il colmamento di un laghetto di circo glaciale.

Il Lago Nero alla base del circo glaciale impostato alla testata della Val Nure.

I terrazzi fluvio-glaciali del pedemonte

Diecimila anni fa circa il clima evolve verso condizioni più miti fino a diventare assai più caldo dell'attuale. Lo scioglimento della copertura glaciale nei rilievi più alti porta a frequenti alluvionamenti nell'area di pianura, esondazioni che sono libere di manifestarsi in un territorio che diventa col passare dei secoli un'impenetrabile foresta, caratterizzata dall'estesa presenza di aree umide.

Proprio quei costoni a sommità pianeggiante che si innalzano impercettibilmente dalla pianura tra un corso d'acqua e l'altro, secondo una disposizione ad essi parallela, continuano ad essere come nel Paleolitico luoghi preferenziali per l'insediamento antropico meno elevato.

Gli antichi **terrazzi fluvio-glaciali** del pedemonte vengono denominati così per la loro origine, legata all'azione alternativamente erosiva e di deposito degli affluenti appenninici durante le oscillazioni climatiche del Quaternario, e per il fatto di rappresentare splendide balconate naturali direttamente affacciate sul territorio di pianura.

Viceversa sul crinale appenninico, in aree precedentemente interessate da fenomeni di erosione e di deposito glaciale, si sviluppa una discreta copertura arborea e un ricco popolamento di grandi mammiferi. I numerosi specchi lacustri diventano così luoghi privilegiati per la caccia come testimoniano i resti archeologici di accampamenti che risalgono al Mesolitico.

Le antiche alluvioni fluvio-glaciali che affiorano presso Piazza San Rocco a Rivergaro.



Ripad'erosionefluviale

Terrazzofluviale



L' evidente scarpata di terrazzo sul cui bordo è ubicato il Castello di Rivalta (Val Trebbia).

SCALA GEOCRONOLOGICA DEL PIACENTINO

*I principali eventi paleogeografici
la formazione delle rocce*

Pre-Paleozoico (4500-590): le peridotiti del nostro Appennino costituiscono il mantello litosferico sotto-continentale del sistema Europa-Africa.

Carbonifero-Permiano (300-250): i graniti di M. S. Agostino solidificano all'interno della crosta continentale.

Giurassico (210-140): i gabbri dell'alta Val Nure solidificano all'interno delle peridotiti in lenta risalita per effetto del rifting che porterà all'apertura dell'Oceano Ligure-Piemontese.

Dogger (185-160): apertura dell'Oceano Ligure-Piemontese.

Dogger-Malm (185-140): basalti (Ciapa Liscia) e relativa copertura di diaspri (Monte Lama).

Malm-Cretacico inf.(160-110): metamorfismo serpentinitico di ambiente oceanico.

Cretacico inf. (140-110): sedimentazione carbonatica profonda (calcari di Rocca Casali).

Cretacico inf-Eocene (140-36): metamorfismo serpentinitico di ambiente continentale.

Cretacico (140-66): formazioni argillose su cui si deporranno i flysch.

Cenomaniano (100): inizia la subduzione dell'oceano e il relativo avvicinamento le zolle africana ed europea.

Cretacico sup.(110-66): si depositano i flysch più antichi (Liguridi).

Paleocene-Eocene (66-36): si depositano i flysch terziari (Liguridi).

Eocene medio-Oligocene (45-24): le Epiliguri sedimentano sopra le Liguridi deformate.

Eocene sup.(35): chiusura dell'oceano e relativa collisione continentale Africa-Europa.

Oligocene-Miocene inf. (36-20): deposito dei flysch di avanfossa (Toscanidi della Finestra di Bobbio).

Miocene (24-5): rotazione del Massiccio Corso-Sardo e relativo ricoprimento delle Liguridi sopra le Toscanidi; innalzamento della catena appenninica che anche nel piacentino emerge dal mare.

Messiniano (7-5): crisi di salinità del Mare Mediterraneo (gessi di Magrini presso Vigoleno).

Miocene sup.-Pliocene (7-1,7): apertura del Mare Tirreno.

Pliocene (5-1,7): deposito delle Padanidi (Argille di Lugagnano e Sabbie di Castell'Arquato); formazione del golfo marino padano.

Pliocene medio-Olocene (3-attuale): formazione del Bacino Idrogeologico Pianura Emiliano Romagnola.

Pleistocene medio (0,7-0,125): il mare lascia definitivamente posto alla Pianura Padana.

Pleistocene sup. (0,125-0,010): glaciazione wurmiana.

Pleistocenesup.-Olocene(0,125-attuale): terrazzamenti del pedemonte, paleofrane, paleosuperfici sommitali e di versante nell'Appennino.

(n.b. le cifre tra parentesi si riferiscono alla durata approssimativa delle unità geocronologiche espresse in milioni di anni)

I MINERALI

Da questo momento fino al termine del nostro viaggio vi accompagnerò alla scoperta dei bellissimo minerali che aggregati tra loro formano le diverse rocce del piacentino.

La maggior parte dei minerali presenta una distribuzione regolare delle particelle che li costituiscono all'interno di un reticolo cristallino: da qui l'origine dei cristalli dalle forme particolari che sono visibili nelle rocce affioranti lungo i sentieri appenninici o che svelano la loro bellezza solo ingrandendone la vista al microscopio. Ve li presento ad uno ad uno attraverso la loro carta d'identità le cui singole voci hanno il seguente significato:

MINERALE: nome di uso corrente;

CLASSE: nome del raggruppamento in cui è inserito in base alla composizione chimica;

CHIMISMO: formula chimica della molecola costituente il minerale;

SISTEMA CRISTALLINO: nome del gruppo in cui è

inserito in base alla struttura cristallina;

DUREZZA MOHS: resistenza alla scalfittura secondo una scala numerica che va dal numero 1, riferito al minerale più tenero, fino al numero 10, per quello più duro;

PESO SPECIFICO: peso del minerale in rapporto all'unità di volume occupato. Valori inferiori a 2 si riferiscono a minerali leggeri, mentre quelli superiori a 2,9 a minerali pesanti;

ASPETTO: come si presenta alla vista;

SFALDATURA: suddivisione del minerale secondo superfici piane, dipendente dalla struttura del reticolo cristallino;

TRASPARENZA: capacità di lasciarsi attraversare dalla luce;

LUCENTEZZA: caratteristica dovuta alla luce riflessa e rifratta dalle superfici del minerale e al suo aspetto ma indipendente dal colore;

GENESI: modalità di formazione;

LOCALITÀ: provenienza del campione fotografato;



cristalli romboedrici

cristalligeminati



minerale: CALCITE

classe: carbonato

chimismo: CaCO_3

sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 3

peso specifico: 2,6 – 2,8

aspetto: cristalli romboedrici bianchi

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: da vitrea a madreperlacea

genesi: precipitazione da fluidi circolanti in rocce carbonatiche

località: cava di marna a Morfasso (Val d'Arda)



cristallizzazioni a “testa di chiodo”

Leseptarie, concrezioni arenacee



minerale: CALCITE

classe: carbonato

chimismo: CaCO_3

sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 3

peso specifico: 2,6 – 2,8

aspetto: bianchi cristalli geminati

sovrapposti

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: precipitazione entro le cavità di
concrezioni arenacee

località: Torrente Chiarone



Cristallizzazione nelle cavità di una ofiolite

Irraggiamento aciculare



minerale: ARAGONITE

classe: carbonato

chimismo: CaCO_3

sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 3,5 - 4

peso specifico: 2,95

aspetto: cristalli incolori, allungati, in gruppi raggiati

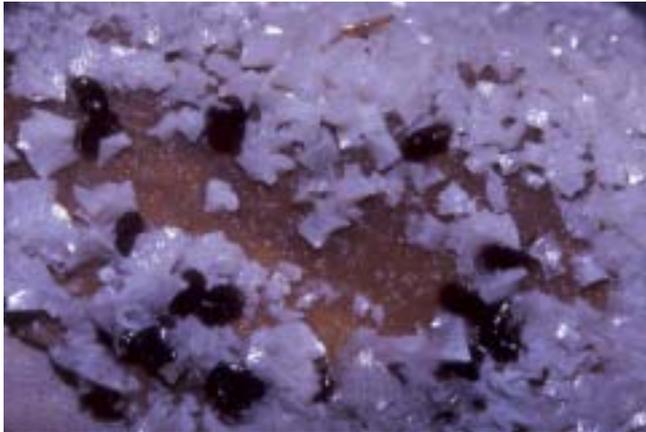
sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: idrotermale

località: Monte Sant'Agostino (Val Trebbia)



Cristallizzazione sulla superficie di un setto

Particolare



minerale: DOLOMITE

classe: carbonato

chimismo: $\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$

sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 3,5 - 4

peso specifico: 2,85-2,95

aspetto: cristalli selliformi di colore bianco

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: ceroide

genesi: precipitazioni entro cavità di concrezioni arenacee

località: I Bignoni di Vernasca (Val Ongina)



Rosa di gesso

Gesso aciculare nelle septarie di Pianello



minerale: GESSO

classe: solfato

chimismo: $\text{Ca}(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

sistema cristallino: monoclino

durezza Mohs: 2

peso specifico: 2,2 - 2,4

aspetto: cristalli geminati in aggregati a forma di rosa

sfaldatura: perfetta in lamine

trasparenza: traslucida o trasparente

lucentezza: vitrea

genesi: per evaporazione dell'acqua circolante nel terreno

località: Chiavenna Rocchetta (Val Chiavenna)



Barite in septaria

minerale: BARITE

classe: solfato

chimismo: Ba (SO₄)

sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 3 -3,5

peso specifico: 4,48

aspetto: cristalli prismatici

sfaldatura: perfetta secondo la base

trasparenza: traslucida o trasparente

lucentezza: vitrea

genesi: precipitazione entro le cavità di concrezioni arenacee

località: I Bignoni di Vernasca (Val Ongina)



NodulidiMarcasite

minerale: MARCASITE

classe: solfuro

chimismo: Fe S_2

sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 6 - 6,5

peso specifico: 4,8 - 4,9

aspetto: cristalli romboedrici geminati
di color giallo ottone

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: metallica

genesi: concrezioni in rocce calcaree e argillose

località: Quaraglio (Val Trebbia)



Quarzobiterminato

Aggregati “a riccio”



minerale: QUARZO

classe: ossido

chimismo: Si O_2

sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 7

peso specifico: 2,65

aspetto: cristalli prismatici esagonali

sfaldatura: assente

trasparenza: trasparente

lucentezza: vitrea

genesi: druse di rocce arenacee

località: Castagnola (Val d'Aveto)



Cristallizzazioni

Brookite e Anatasio: spettacolare polimorfismo



minerale: BROOKITE

classe: ossido

chimismo: $Ti O_2$

sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 5,5 - 6

peso specifico: 4,1

aspetto: cristalli tabulari di colore bruno

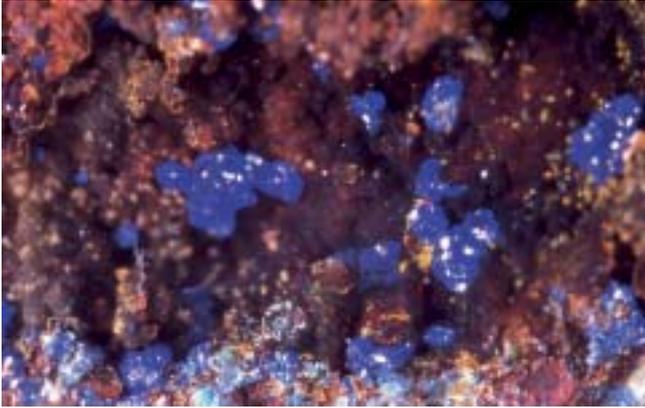
sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida o trasparente

lucentezza: adamantina

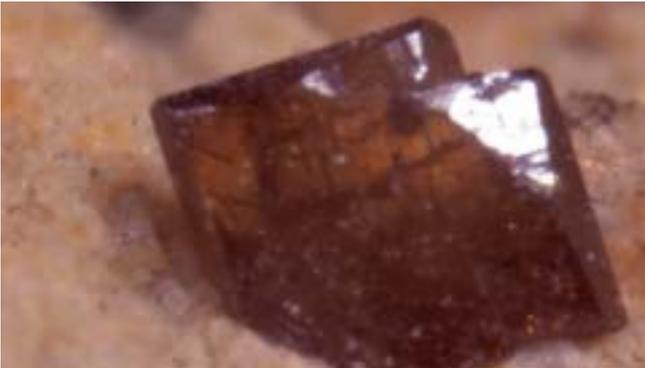
genesi: entro formazioni arenacee associato al quarzo

località: San Salvatore (Val Trebbia)



Cristallizzazioni

Cristallotabulare



minerale: ANATASIO

classe: ossido

chimismo: $Ti O_2$

sistema cristallino: tetragonale

durezza Mohs: 5,5 - 6

peso specifico: 3,8 - 3,9

aspetto: cristalli bipiramidali di colore nero

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida o trasparente

lucentezza: metallica

genesi: entro formazioni arenacee associato al quarzo

località: San Salvatore (Val Trebbia)



Aggregatigranulari

minerale: DATOLITE

classe: neosilicato

chimismo: $\text{Ca B}_2\text{Si}_2\text{O}_8(\text{OH})_2$

sistema cristallino: monoclino

durezza Mohs: 5,5

peso specifico: 2,9 - 3

aspetto: cristalli tozzi ricchi di faccette bianche

sfaldatura: concoide

trasparenza: trasparente

lucentezza: vitrea

genesi: nelle cavità di rocce serpentinitiche e basaltiche

località: vecchie miniere di Canneto di Ferriere (Val Nure)



Cristallizzazioni all'interno di un'idrotermalite

minerale: MILLERITE

classe: solfuro

chimismo: Ni S

sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 3,5

peso specifico: 5,3

aspetto: cristalli aciculari color giallo ottone

sfaldatura: perfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: metallica

genesi: idrotermale

località: vecchie miniere di Groppallo (Val Nure)



Aggregato

minerale: TALCO

classe: fillosilicato

chimismo: $Mg_3((OH)_2/Si_4O_{10})$

Sistema cristallino: monoclino

durezza Mohs: 1

peso specifico: 2,7 - 2,8

aspetto: cristalli piccoli e poco sviluppati

sfaldatura: molto buona

trasparenza: opaca

lucentezza: grassa

genesi: metamorfismo di silicati magnesiaci
entro breccie poligeniche

località: vecchie miniere di Solaro (Val Nure)



Aggregati a struttura radiale dalle miniere di Canneto
Aggregati globulari dalle miniere di Solaro



minerale: MALACHITE

classe: carbonato

chimismo: $\text{Cu}_2 ((\text{OH})_2/\text{CO}_3)$

Sistema cristallino: monoclinico

durezza Mohs: 3,5 - 4

peso specifico: 3,75 - 3,95

aspetto: cristalli aciculari o botroidali

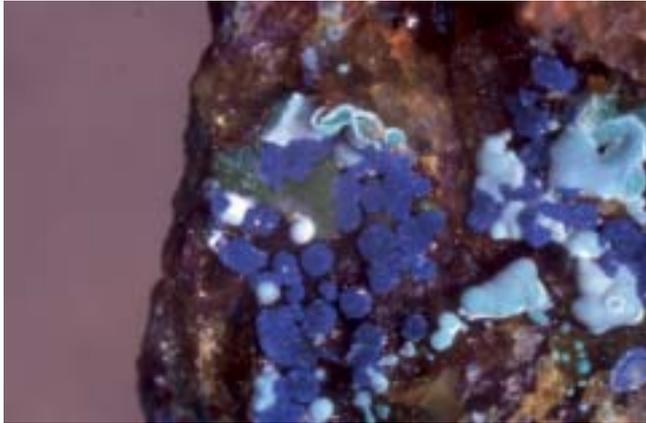
sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: sericea

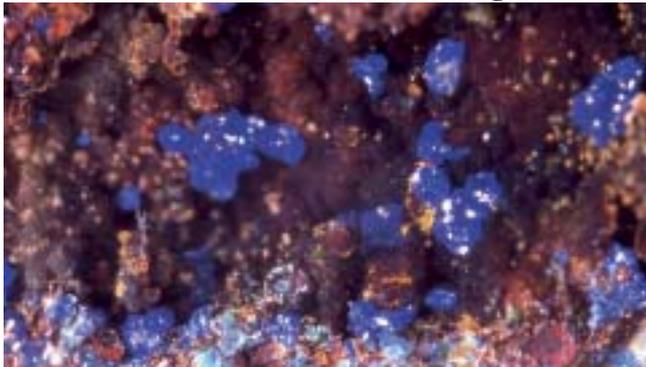
genesi: ossidazione di giacimenti cupriferi

località: vecchie miniere di Ferriere (Val Nure)



Aggregati globulari

Ingrandimento



minerale: AZZURRITE

classe: carbonato

chimismo: $\text{Cu}_3(\text{OH}/\text{CO}_3)_2$

Sistema cristallino: monoclino

durezza Mohs: 4

peso specifico: 3,7 - 3,9

aspetto: cristalli ricchi di facce con abito
colonnare, tabulare

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: adamantina

genesi: ossidazione di giacimenti
cupriferi

località: vecchie miniere di Solaro (Val Nure)



L'ossidazione del ferro e l'eventuale manganese contenuto rendono bruniti i minerali.

minerale: ANKERITE

classe: carbonato

chimismo: $\text{Ca Fe}(\text{CO}_3)_2$

Sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 4 - 4,5

peso specifico: 2,9 - 3,8

aspetto: cristalli romboedrici color bruno

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: può essere assente

genesi: idrotermale

località: vecchie miniere di Groppallo (Val Nure)



Aggregati massivi fortemente magnetici

minerale: MAGNETITE

classe: ossido

chimismo: Fe_3O_4

Sistema cristallino: cubico

durezza Mohs: 6,5

peso specifico: 5,2

aspetto: cristalli ottaedrici o romboedrici
di colore nero

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: metallica

genesi: metamorfica per riduzione
dell'ematite

località: vecchie miniere di Solaro (Val Nure)



Aggregatisidrotermalite

minerale: **SIDERITE**

classe: carbonato

chimismo: Fe CO_3

Sistema cristallino: trigonale

durezza Mohs: 4

peso specifico: 3,7 - 3,9

aspetto: cristalli selliformi di colore bruno

sfaldatura: perfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: assente

genesi: filoniano idrotermale

località: vecchie miniere di Groppallo (Val Nure)



Aggregati

minerale: LIZARDITE

classe: fillosilicato

chimismo: $Mg_6 [(OH)_8 / Si_4 O_{10}]$

Sistema cristallino: triclinico

durezza Mohs: 2,5

peso specifico:

aspetto: aggregati compatti finemente
fibrosi di colore verde o grigio-verde

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: grassa

genesi: nelle cavità e fessure delle ofioliti

località: Monte Tre Abati (Val Trebbia)



Nelle fessure delle serpentiniti

minerale: IDROMAGNESITE

classe: carbonato

chimismo: $Mg_5 [OH/(CO_3)_2]_2 \cdot 4H_2O$

Sistema cristallino: monoclinico

durezza Mohs: 2,5

peso specifico:

aspetto: globuletti raggiati di colore bianco

sfaldatura: perfetta

trasparenza: trasparente

lucentezza: da vitrea a sericea

genesi: idrotermale

località: Monte Sant'Agostino (Val Trebbia)



Piritesutalco

minerale: PIRITE

classe: solfuri

chimismo: Fe S_2

Sistema cristallino: cubico

durezza Mohs: 6 - 6,5

peso specifico: 5 - 5,2

aspetto: cristalli pentadodecaedrici giallo
ottone

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: metallica

genesì: depositi a solfuri misti nelle
serpentiniti

località: Rovegno (alta Val Trebbia)



Piccoli cristalli associati a

minerale: CALCOPIRITE

classe: solfuri

chimismo: Cu Fe S_2

Sistema cristallino: tetragonale

durezza Mohs: 3,5 - 4

peso specifico: 4,1 - 4,3

aspetto: cristalli bisfenoidali giallo ottone

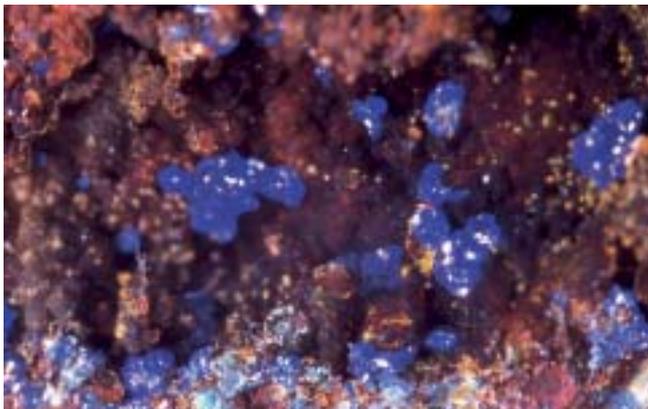
sfaldatura: imperfetta

trasparenza: opaca

lucentezza: metallica

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Aggregati radiali

Epidoto su Albiterosa



minerale: EPIDOTO

classe: sorosilicati

chimismo: $\text{Ca}_2(\text{Fe,Al})\text{Al}_2(\text{O/OH/SiO}_4/\text{Si}_2\text{O}_7)$

Sistema cristallino: monoclino

durezza Mohs: 6 - 7

peso specifico: 3,35 - 3,38

aspetto: cristalli colonnari prismatici verdi

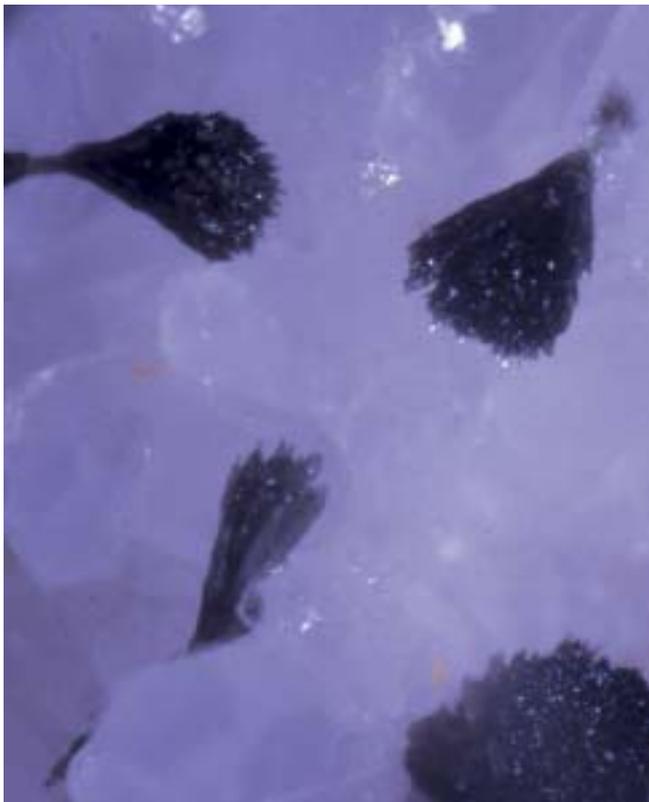
sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



PumpellyitesuPrehnite

minerale: PUMPELLYTE

classe: sorosilicati

chimismo: $\text{Ca}_2 \text{Fe}_2 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4) (\text{Si}_2\text{O}_7) (\text{OH}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Sistema cristallino: monocliino

durezza Mohs: 5,5

peso specifico:

aspetto: cristalli sottili allungati di colore verde scuro

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Aggregati globulari raggiati

minerale: NATROLITE

classe: tectosilicato

chimismo: $\text{Na}_2 (\text{Al}_2 \text{Si}_2 \text{O}_{10}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 5 -5,5

peso specifico: 2,20 - 2,26

aspetto: cristalli prismatici allungati,
aghiformi di colore bianco

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: sericea

genesì: all'interno di un cuscino di lava
basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Aggregati geminati

minerale: ADULARIA

classe: tectosilicato

chimismo: $K(AlSi_3O_8)$

Sistema cristallino: monoclinio

durezza Mohs: 6 - 6,5

peso specifico: 2,53 - 2,56

aspetto: cristalli prismatici bianchi o incolori

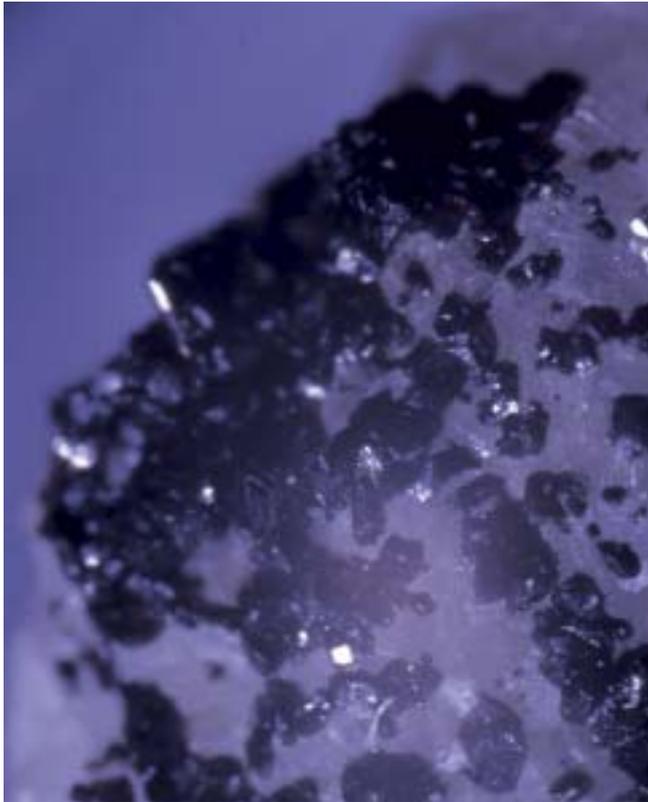
sfaldatura: perfetta in due direzioni ortogonali

trasparenza: traslucida o opaca

lucentezza: vitrea

genesì: idrotermale

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Babingtonite su Prehnite

minerale: BABINGTONITE

classe: inosilicato

chimismo: $\text{Ca}_2 \text{Fe}^2 \text{Fe}^3 (\text{Si}_5 \text{O}_{14} \text{OH})$

Sistema cristallino: triclino

durezza Mohs: 5,5 - 6

peso specifico:

aspetto: cristalli tabulari color verde scuro

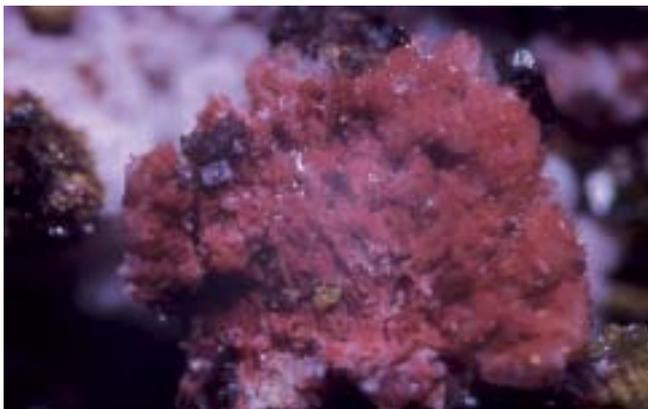
sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Prehnite con Epidoto

Rare cristallizzazioni tabulari incolori e trasparenti



minerale: PREHNITE

classe: fillosilicato

chimismo: $\text{Ca}_2 \text{Al}_5 \text{Si}_3 \text{O}_{10} (\text{OH})$

Sistema cristallino: rombico

durezza Mohs: 6 - 6,5

peso specifico: 2,8 - 3

aspetto: aggregati globulari bianco-verdastri

sfaldatura: imperfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)



Cristalligeminati

SaponitesuAlbite



minerale: ALBITE

classe: tectosilicato

chimismo: $\text{Na}(\text{Al}/\text{Si}_3\text{O}_8)$

Sistema cristallino: triclinico

durezza Mohs: 6 - 6,5

peso specifico: 2,61 - 2,77

aspetto: cristalli pseudoprismatici spesso geminati

sfaldatura: perfetta

trasparenza: traslucida

lucentezza: vitrea

genesi: all'interno di un cuscino di lava basaltica in raffreddamento

località: Rocca Marsa (Val d'Aveto)

minerale: SAPONITE

classe:chimismo:

Sistema cristallino:durezza Mohs:aspetto:

sfaldatura:trasparenza:lucentezza:genesi:l

ocalità:



Finito di stampare nel mese di dicembre 2005
da Tipolito Farnese - Piacenza

Quaderni
di EDUCAZIONE
AMBIENTALE

collana diretta da Carlo Francou