

3) FORMAZIONE DELLE ATTUALI CATENE MONTUOSE, CONSEGUENZE SUL TERRITORIO

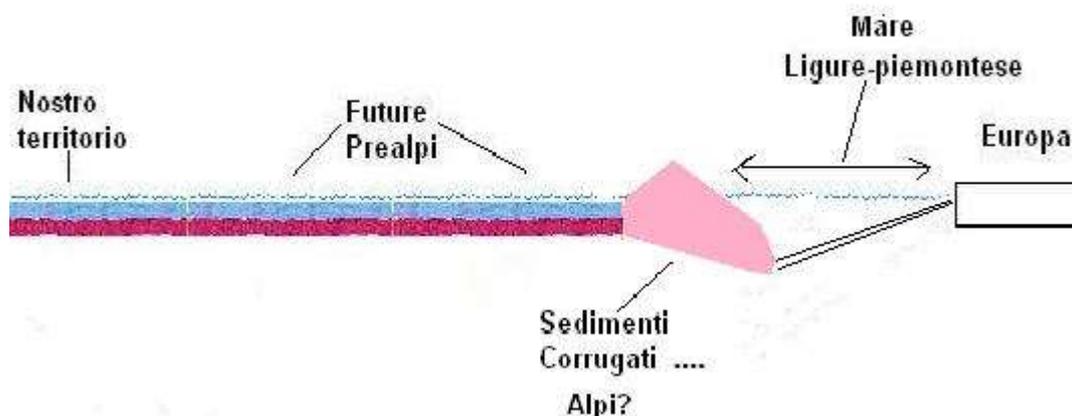
3.1) ALPI

Cosa centrano le Alpi con il nostro territorio? Gran parte del materiale del nostro sottosuolo proviene dalle Alpi, perciò, almeno in modo sintetico, vedremo di affrontare questo argomento, con un occhio di riguardo alle conseguenze su di noi. Nel Cretaceo la placca africana invertì il senso di marcia e puntò verso la placca europea, originando la progressiva chiusura dell'Oceano Ligure Piemontese e successivamente la formazione delle Alpi.

Questo processo è avvenuto in varie fasi¹.

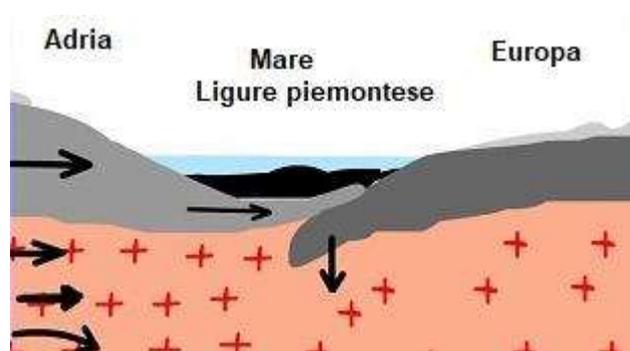
Fase Eoalpina:

Il movimento della placca africana ha trascinato verso l'Europa, tra gli altri, anche il nostro sottosuolo. I sedimenti incontrati lungo il cammino di ritorno quali, ad esempio, i fondali marini dell'oceano ligure piemontese, vennero corrugati.



L'oceano Ligure Piemontese venne ridotto progressivamente. Una particolare zolla della placca africana, denominata dai geologi Adria, fu l'artefice di questo movimento.

Immagine modificata²:



Questa prima fase di "raccolta" e corrugamento di materiali viene definita Eoalpina e dovrebbe essere avvenuta nel periodo da 70 a 50-40 milioni di anni fa. Perciò inizierebbe nel Mesozoico Superiore e terminerebbe nel Paleocene inferiore. Il Mesozoico è un'era lunghissima che durò da 250 a 65,5 milioni di anni fa.

Le indagini dei fossili prealpini rilevano che lo strato di sedimenti, che nelle pagine precedenti ho rappresentato con il colore azzurro, si è creato nella parte inferiore e media del Mesozoico. Mi sembra che i fossili delle Prealpi non forniscano tracce di presenze relative al cretaceo (da 135 a 65,5 milioni di anni fa), come se il viaggio di ritorno fosse stato, almeno sino al termine del cretaceo, di assoluta "tranquillità".

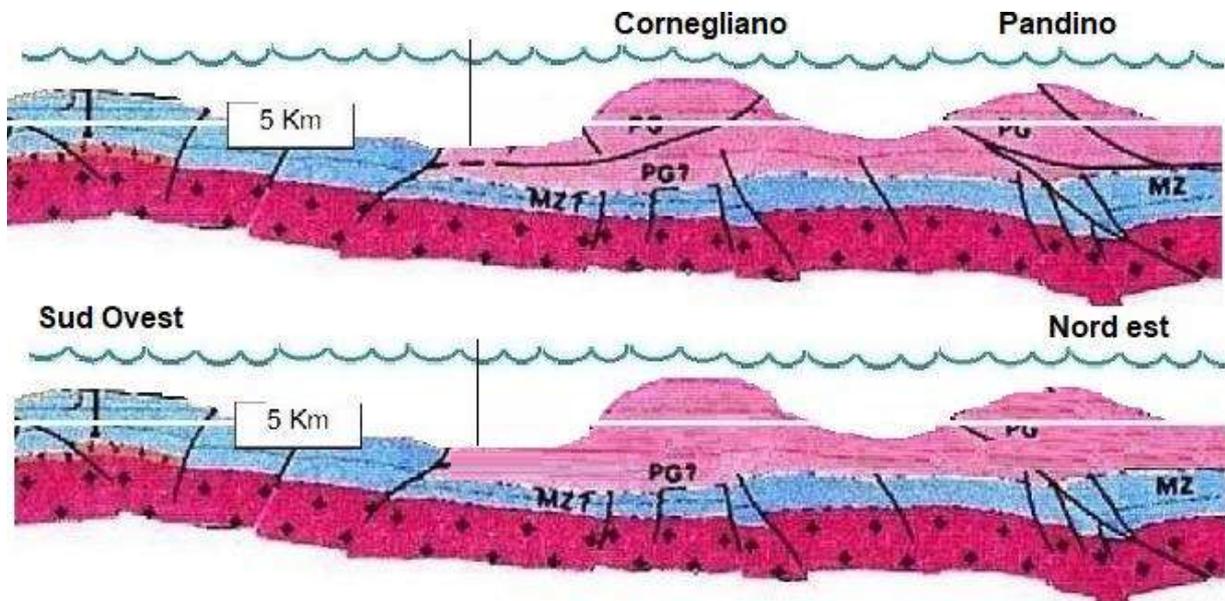
La seconda parte del viaggio di ritorno avvenne nel paleogene (da 65,5 a 23 milioni di anni fa). Gli esperti ritengono che l'inizio del Paleogene (Damiano) coincida con un impatto meteoritico che dovrebbe aver causato un'estinzione di massa di esseri viventi (si veda successivamente: limite KT). Come ho appena esposto, in quell'epoca iniziarono a formarsi imponenti catene montuose ed il clima cambiò da uniforme e caldo, senza forti escursioni termiche, ad un clima molto più rigido, probabilmente a seguito delle nuove

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=8f5y8PzuiOw> Le fasi dell'orogenesi alpina.

² <https://www.youtube.com/watch?v=8f5y8PzuiOw> Ribalto orizzontalmente rispetto all'immagine originale: preferisco creare una prospettiva da Est. Ho anche modificato in parte la terminologia utilizzata dall'autore: ai nostri fini, questa, mi sembra più appropriata.

correnti fredde che provenivano dagli oceani. Si formarono grandi ghiacciai e la calotta antartica, con il conseguente abbassamento del livello del mare.³ Ovviamente iniziò contestualmente un forte fenomeno di erosione e, sulle superfici emerse, i primi fiumi iniziarono a tracciare i loro percorsi.

Anche il nostro sottosuolo presenta importanti novità svelate dalla sezione di Sant'Angelo: sopra i sedimenti del Mesozoico si rinviene un deposito di sedimenti.



Vi presento due versioni della stessa immagine ricavata dalla sezione di Sant'Angelo riferita al Paleogene: la seconda non evidenzia le fratture e le linee di faglia che dovrebbero essere comparse solo molto tempo più avanti.

La presenza dei sedimenti ci impone alcune domande.

- Da dove provengono?
- Perché i sedimenti sono presenti solo nella parte centro orientale del territorio, nettamente separati dalla parte occidentale che invece ne è priva?
- Perché non è uno strato uniforme, anzi sono presenti due rilievi significativi?

Sono tre domande impegnative.

Da dove provengono i sedimenti?

Nel corso del paleogene era in corso la formazione delle Alpi. È ovvio che in questa epoca sia iniziata anche la loro erosione e il flusso di sedimenti si indirizzò verso sud, verso il nostro territorio che era situato ad una altitudine nettamente inferiore. Non dovrebbero provenire dalle Prealpi e dagli Appennini in quanto, entrambi, si formarono solo successivamente.

Problema: perché il territorio delle future Prealpi, poste fra le Alpi e la futura pianura Padana, non presenta sedimenti del Paleogene? Sulle prealpi dovremmo trovare una traccia di questi sedimenti; e invece no.

E' possibile ipotizzare che le prealpi fossero già "in costruzione", ad una altezza tale da non essere ancora emerse (come dei colli), ma sufficiente ad evitare di essere sommerse dai sedimenti alpini.

³Fonte Wikipedia, voce: "Paleogene"

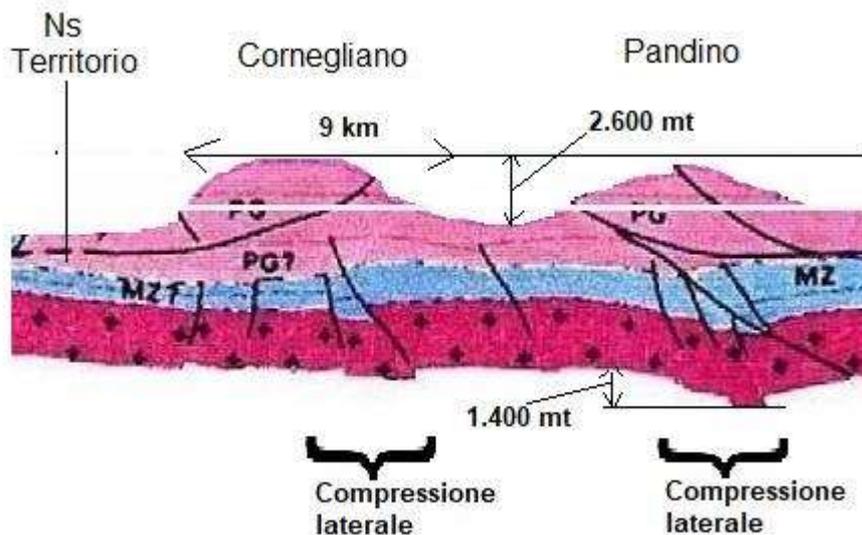
Perché i sedimenti sono presenti solo nella parte centro orientale del territorio?

Sembrirebbe che la parte occidentale della zolla fosse più elevata e i sedimenti del Paleogene provenienti da Est non riuscirono a superare questo ostacolo, troppo alto. Osservando le fratture degli strati, si potrebbe supporre che la maggior altezza della parte occidentale sia imputabile ad un movimento sismico. L'importante, ai nostri fini, è segnalare la presenza dei sedimenti paleogenici nel nostro territorio, che era di confine, ma senz'altro appartenente alla parte orientale della zolla.

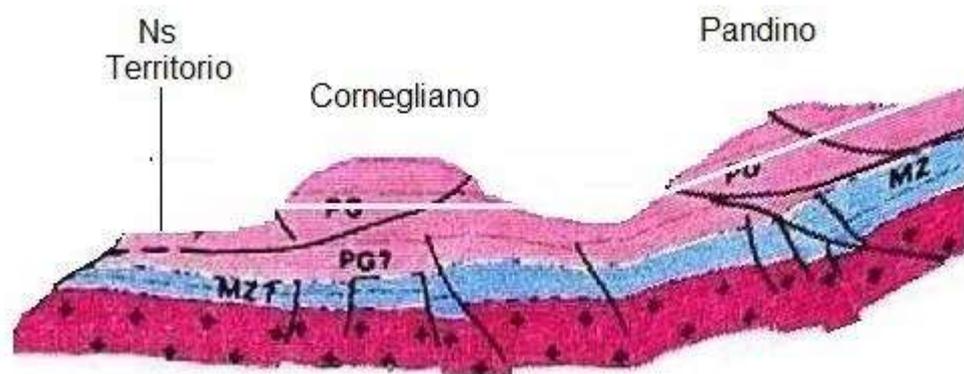
Perché non troviamo uno strato uniforme, anzi ci imbattiamo in due rilievi significativi?

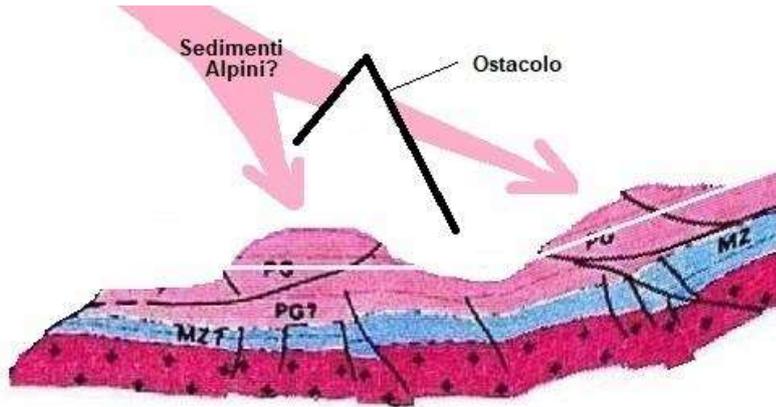
Uno dei rilievi si trova in prossimità di Cornegliano e l'altro in prossimità di Pandino; hanno una base di circa 9 chilometri e una altezza di circa 2.600 metri! Sorge anche il dubbio che, tenuto conto dell'altezza, i due rilievi avrebbero potuto essere emersi dal livello dell'acqua, come sembra indicare anche il profilo superiore dei due rilievi che è curvo, eroso e non appuntito, segnale di una lunga vita e una lunga esposizione ai fattori climatici esterni.

La prima idea che viene alla mente è che si tratti di due corrugamenti legati a movimenti tettonici; sotto ad entrambi i rilievi si notano delle alterazioni nel basamento cristallino che si spingono verso il basso. Lo sfogo verso l'alto è stato ben superiore rispetto a quello verso il basso in quanto ovviamente il basamento cristallino risulta molto più compatto dei sedimenti paleogenici. Inoltre verso l'alto non vi sono ostacoli, invece verso il basso si trova il mantello. Questo aspetto è più evidente nel rilievo di Pandino: sviluppo verso l'alto 2.600 metri, sviluppo del basamento verso il basso 1.400 metri. In entrambe le situazioni si nota una forte compressione laterale del basamento.



Un aspetto da non dimenticare riguarda la curva che compie la sezione fra Cornegliano e Pandino: la corretta rappresentazione dovrebbe essere questa a lato: i due rilievi potrebbero non essere allineati.

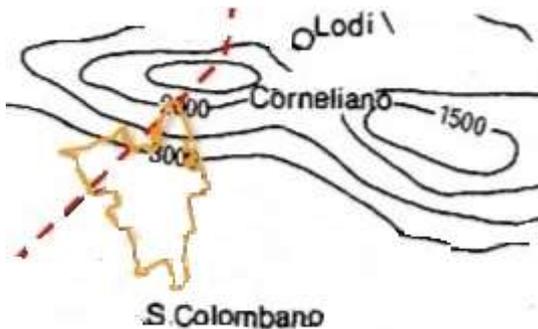




In alternativa si potrebbe pensare che i rilievi siano stati generati da un flusso di sedimenti che arrivava da Nord Ovest in direzione Sud Est ed abbia incontrato un ostacolo, (forse un rilievo?), che ha diviso in due il flusso di sedimenti che, per questo motivo, non hanno avuto una distribuzione omogenea.

Una considerazione: le Alpi erano emerse, i sedimenti del Paleogene provenivano dall'erosione alpina allora esistevano già i fiumi con sorgente alpina, in particolare il Ticino e, soprattutto, l'Adda. L'Adda probabilmente già attraversava la Valtellina e, in corrispondenza della Valchiavenna, scendeva a sud dove attraversava i colli (le future Prealpi) e quindi sfociava in mare. I territori a sud della foce si trovavano nella traiettoria del cono di eiezione che, nel caso dell'Adda era particolarmente corposo, catalizzando i detriti di un bacino estremamente vasto.

Altra considerazione: i fiumi primordiali, una volta scavato il proprio percorso, lo hanno conservato e prolungato anche delle epoche successive; sappiamo che la crescita delle Prealpi è avvenuta lentamente (alcuni millimetri all'anno), l'impeto delle acque dei fiumi ha consentito loro di perpetuare il proprio percorso a sud erodendo sistematicamente, di anno in anno, l'innalzamento dei rilievi. Per questo motivo il percorso dei fiumi lombardi va da Nord a Sud e attraversano perpendicolarmente una catena montuosa (Prealpi) che va da Est ad Ovest.

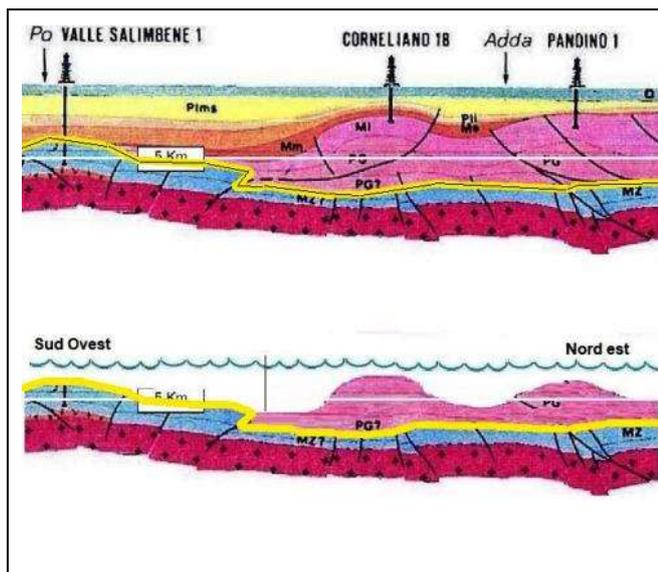


Ho modificato la "carta di inquadramento geologico strutturale": ho eliminato le interferenze del Post Tortoniano. Ho mantenuto le profondità di 2 milioni di anni fa, e per differenza i rilievi: a Cornegliano esistevano due rilievi che presentavano un dislivello di circa 1.500 metri rispetto alla base del territorio di Sant'Angelo.

La sezione di Sant'Angelo ci ha però appena svelato che nel Paleogene (40 milioni di anni fa) il rilievo ad ovest di Cornegliano esisteva già e il dislivello con il territorio di Sant'Angelo era più considerevole: 2.600 metri.

E' probabile che anche il rilievo ad est di Cornegliano già esistesse e probabilmente i due rilievi nacquero contemporaneamente (forse erano un tutt'uno). Quasi certamente i colli di San Colombano non esistevano ancora e tutto il territorio a sud di Sant'Angelo probabilmente evidenziava una altitudine uniforme e probabilmente costituiva un fondale piatto.

Il Confine tra lo strato del Mesozoico e lo strato del Paleogene viene chiamato "Limite KT".



Evidenzio il limite KT con un riga gialla nella sezione di Sant'Angelo, sia nella versione completa che nella sezione rielaborata riguardante gli strati sino al Paleogene. "In alcuni affioramenti è marcato dalla presenza di un livello, avente spessore massimo di un centimetro, che contiene una notevole quantità di iridio e di altri metalli solitamente rari in natura, ma assai comuni nelle meteoriti. Questo minerale è presente in tutto il mondo e probabilmente è la prova di un "bombardamento" meteoritico avvenuto 65 milioni di anni fa." (wikipedia)

In Italia sembra sia presente solo nelle Marche e in Umbria. Non ho notizia della sua presenza sulle Alpi, probabilmente i sedimenti montuosi 65 milioni di anni fa erano ancora sommersi dal mare. A maggior ragione il nostro sottosuolo non dovrebbe evidenziare traccia del KT.

Documentazione

Il Limite KT - Wikipedia

"Con l'espressione **limite K-T** (in inglese *K-T Boundary*) si indica il passaggio, nelle successioni stratigrafiche, tra Cretacico e Cenozoico, datato a $65,5 \pm 0,3$ milioni di anni fa^{[1][2]} (secondo i dati fino al 2009, ma aggiornato a 65,95 milioni di anni fa secondo la direttive aggiornate all'agosto 2018 della Commissione Internazionale di Stratigrafia e la International Stratigraphic Chart versione 2018-08). La lettera **K** è l'abbreviazione normalmente usata per il Cretacico, mentre la **T** fa riferimento al Terziario, nome con cui si indicano complessivamente il Paleogene e il Neogene. "

"In alcuni affioramenti tale passaggio è marcato dalla presenza di un livello, avente spessore massimo di un centimetro, che contiene una notevole quantità di iridio e di altri metalli solitamente rari in natura, ma assai comuni nelle meteoriti.

In Italia è possibile osservare il limite K-T in varie località, tra cui Gubbio, il Monte San Vicino e il Monte Conero.

Nel 1980 un gruppo di ricerca guidato dal fisico Luis Álvarez, premio Nobel nel 1968 per i suoi contributi nella Fisica delle particelle, rilevò nei sedimenti di molte parti del mondo relativi alla transizione tra Cretacico e Terziario, una concentrazione di iridio tra 30 e 130 volte maggiore del normale. L'iridio è normalmente piuttosto raro nella crosta terrestre in quanto, essendo un siderofilo, è precipitato con il ferro nel nucleo terrestre nelle prime fasi di formazione della Terra durante la differenziazione planetaria. È invece abbondante negli asteroidi e nelle comete e ciò condusse il gruppo di Álvarez ad ipotizzare che la traccia minerale recasse testimonianza dell'impatto tra un asteroide e la Terra, che avrebbe determinato la transizione tra Cretaceo e Paleocene.

L'ipotesi dell'impatto da asteroide è accettata dalla maggior parte dei paleontologi, anche se questa non è ritenuta la sola causa dell'estinzione di massa

Oltre al grande cratere di Chicxulub, ci sono numerosi altri crateri che si sono formati all'epoca della transizione K-T. Questo suggerisce anche la possibilità di una serie di impatti multipli contemporanei, derivanti ad esempio dalla frammentazione di un asteroide, come è capitato alla cometa Shoemaker-Levy 9 nel suo impatto con il pianeta Giove nel 1994.

Esempi di crateri di questo periodo sono:

il cratere Boltysh, in Ucraina, con un diametro di 24 km e un'età stimata a $65,17 \pm 0,64$ milioni di anni.

il cratere Silverpit, nel Mare del Nord, con un diametro di 20 km e un'età di 60-65 milioni di anni.

il cratere di Shiva, in India, ovale, con gli assi di 600 e 400 km e un'età di 60-65 milioni di anni.

Altri crateri che si fossero formati nell'allora esistente Oceano Tetide, che includeva anche l'odierno Mar Mediterraneo, sarebbero cancellati o nascosti dai movimenti tettonici che hanno portato allo spostamento delle grandi placche continentali dell'Africa e dell'India.

Il sottile strato di argilla presente negli affioramenti corrispondenti al limite K-T, confermerebbe la teoria per la quale i dinosauri ed altre creature, si estinsero in quel periodo in seguito ad una catastrofe globale causata da una collisione di un meteorite con la Terra, di cui l'iridio e gli altri elementi rari sarebbero una testimonianza.

Oltre ai dinosauri molte altre forme di vita non superarono il limite K-T, ad esempio gli pterosauri, gli ittiosauri ed i plesiosauri tra i rettili e le ammoniti, le belemniti e le rudiste tra i molluschi."

Ora completo la veloce esposizione della creazione delle Alpi.

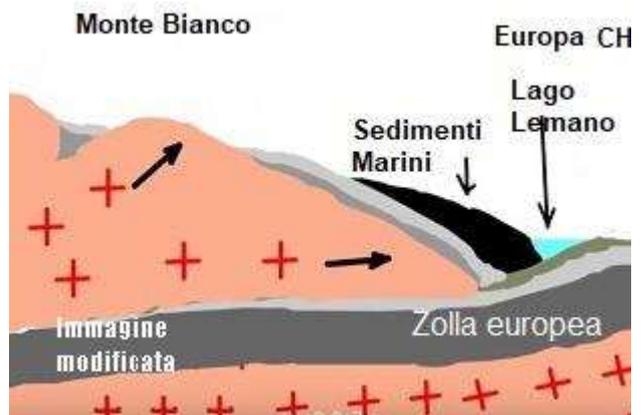
Fase Mesoalpina:

30 milioni di anni fa. I materiali corrugati, spinti verso Nord dalla zolla Adriatica, chiusero definitivamente l'oceano Ligure Piemontese. I sedimenti si sovrapposero (sovrascorrimento) alla zolla europea che, per contro si inabissò (subduzione). I sedimenti marini e i materiali corrugati continuarono il loro percorso accartocciandosi ulteriormente a contatto con la zolla europea sino a formare le Prealpi svizzere, nei pressi del lago Lemano (CH).

Le Alpi hanno continuato nella loro avanzata dando vita ad una consistente catena montuosa, si pensi alle cime del Monte Bianco e del Gran paradiso, a vergenza europea, cioè accavallate verso Nord Ovest.

Questa interpretazione viene confermata, almeno in parte dal National Geographic: il basamento del monte Cervino sarebbe composto da uno strato europeo, gli strati centrali proverrebbero dall'oceano ligure piemontese, mentre lo strato superiore sarebbe rappresentato da sedimenti africani, giunti per ultimi.

Ho ribaltato orizzontalmente l'immagine per avere una visuale da Est (per essere coerenti con le immagini precedenti).



<https://www.youtube.com/watch?v=OiZMzd6i0RA>

La formazione del mediterraneo e delle Alpi



Quali sono le Alpi che possiamo porre in relazione diretta con il nostro territorio e i cui detriti potrebbero comporre la nostra crosta?

E' ovvio che dobbiamo guardare a Nord, a Nord del Lago di Como: la Val Chiavenna e la Valtellina, ad esempio il Pizzo Stella, Pizzo Tombò, Pizzo Ferrè, Pizzo Suretta, Pizzo Quadro.

Fase Neoalpina.

25 milioni di anni fa, al termine del Paleogene, il margine africano si incuneò nella catena delle alpi centrali. Si sollevarono così le Alpi Meridionali

Un sistema di faglie, chiamato linea insubrica, separa le alpi meridionali dalle alpi centrali.

Le immagini satellitari permettono di riconoscerla sulla superficie terrestre, con orientamento prevalente est-ovest che separa geologicamente le Alpi Centrali dalle Alpi meridionali, che comprendono le Prealpi Lombarde. Est-ovest è, ovviamente anche il fronte delle Alpi e delle Prealpi.

Fonte Wikipedia, voce: linea insubrica



Al contrario delle Alpi, le Prealpi Lombarde hanno vergenza verso sud.

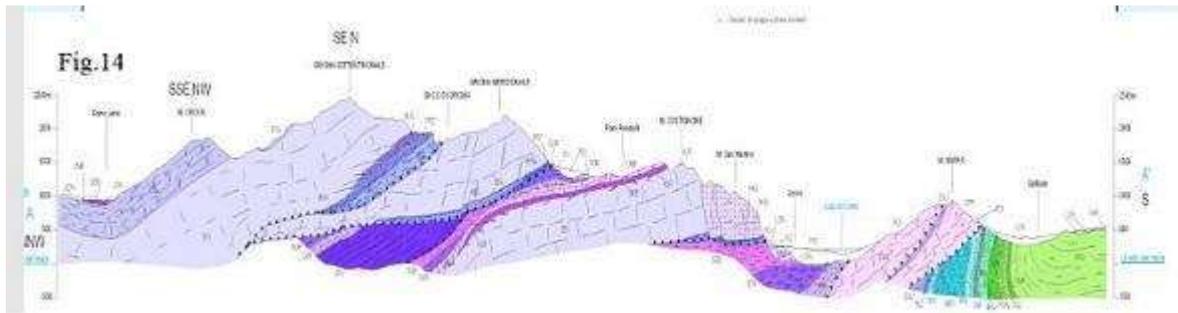
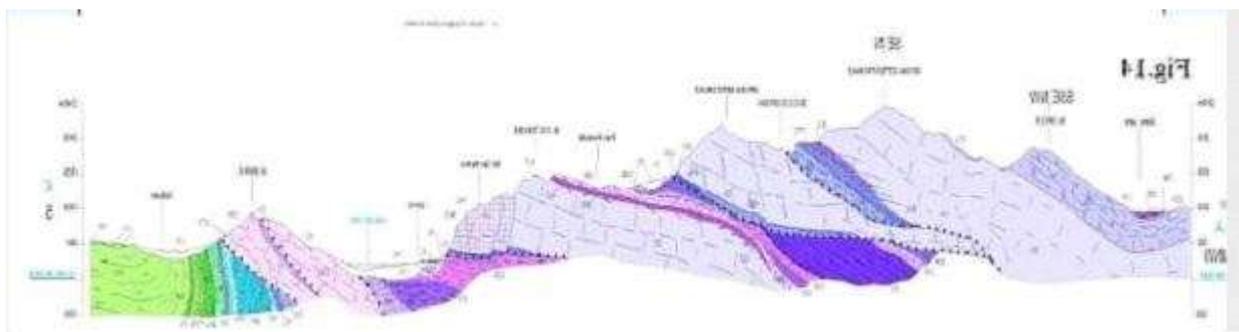


Immagine da "Geologia del sud alpino Lombardo e degli Appennini" Pag. 51: le Prealpi viste da Ovest.

Vi propongo la stessa immagine capovolta orizzontalmente, come se ci trovassimo ad Est:



Per la composizione delle prealpi si veda anche "Note illustrative della carta geologica d'Italia, foglio 076 Lecco" D. Corbari, M. Gaetani, D. Sciunnach, A. Bini, S. Rossi.

Per noi le Prealpi sono molto importanti in quanto sono confinanti con la pianura padana e quindi con il nostro territorio. Possiamo paragonare il sottosuolo ad un convoglio che viaggia da sud verso nord, composto da numerosi vagoni, i vagoni più a nord si sono già scontrati con l'Europa, il nostro non ancora, ma possiamo vedere il convoglio che ci precede (le Prealpi lombarde) sollevato per l'urto. Per questo motivo possiamo affermare che le Prealpi sono composte dagli stessi strati che troviamo al di sotto del nostro terreno. La composizione stratigrafica che possiamo rilevare nelle nostre prealpi è la stessa che possiamo rilevare qualche chilometro sotto i nostri piedi.⁴



A lato: Gringetta e Grigna fotografate dalla Favorita.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=4J1eUKMhJng> Come si forma il monte San Giorgio e la successione stratigrafica. Sarebbe che alcuni giacimenti di gas o di petrolio sono stati individuati in pianura partendo dalle tracce rinvenute nell'analisi stratigrafica delle Prealpi



il Resegone. Con le Grigne rappresenta le Prealpi Lombarde più famose e caratteristiche.

Questi rilievi costituiscono il panorama settentrionale del nostro territorio. Guardando verso Nord, in una giornata di sole, possiamo vedere distintamente la Grignetta (2.184 mt) che si sovrappone alla Grigna (2.410 mt) tanto da sembrare un monte solo. Alla destra della Grignetta (est) il Resegone (1.875 mt). Questi monti pur essendo a Nord di Sant'Angelo e del Lambro non fanno parte del bacino del Lambro stesso in quanto le acque che scendono da questi monti raggiungono il lago di Lecco e si immettono di conseguenza nell'Adda.



I monti che costituiscono il bacino del Lambro sorgono ad Ovest delle Grigne e sono situati a sud dei due rami del lago di Como: i Corni di Canzo (1300 mt nella foto a destra), monte San Primo (1620 mt), il monte Palanzone (1430 mt), il monte Bollettone (1317 mt) monte Cornizzolo (1214 mt), il monte Barro (922 mt) sono i monti più rilevanti appartenenti al bacino del Lambro settentrionale.



In una giornata di sole si possono individuare ad ovest della Grignetta.



Questi monti non sono facili da individuare ad occhio nudo in quanto molto più bassi, sono riuscito a fotografarli dalla Tangenziale esterna di Milano (foto in alto). La Grigna è il monte alla estrema destra,

coperto dalle nuvole. I corni di Canzo sporgono sopra al cartellone stradale, il Monte Primo, impallato dal traliccio e quindi il Monte Palanzone. Sotto un'immagine simile, ripresa dagli Zerbi a Graffignana.



Le Prealpi che delimitano il bacino del Lambro Settentrionale, si possono osservare alla fine del rettilineo che dalla Ranera porta a Monteleone, le case in primo piano sono le abitazioni più meridionali della Ranera.



Elaborazione (amatoriale) di una immagine estrapolata da Google Maps
Le Prealpi che delimitano il bacino del Lambro Settentrionale, rappresentate dall'alto.

In una giornata particolarmente limpida è possibile vedere da Sant'Angelo, il massiccio del Monte Rosa, alpe centrale Piemontese, posta a nord della linea insubrica. Non ha nulla a che vedere con il bacino del Lambro

ma sembra che gli insubri (antichi abitanti del nostro territorio) prendessero come riferimento, ai fini urbanistici e ai fini religiosi, il Resegone ad Est e il Monterosa ad Ovest. ⁵



Sant'Angelo e il massiccio del Monte Rosa (dalla S.Martina)⁶

⁵ Gilberto Oneto: *“Paesaggio e architettura delle regioni padano-alpine dalle origini alla fine del primo millennio”*

⁶ **Il cacciatore del Monte Rosa.** Una mattina d'inverno, limpida e ventosa, grazie allo zoom della macchina digitale, avevo scattato dalla Ranera, la foto di Sant'Angelo in compagnia delle Grigne e del Resegone. Ne ero orgoglioso, mi sentivo un vero paparazzo, c'erano volute parecchie settimane di attesa, infatti nei mesi precedenti la foschia, la pioggia o la nebbia avevano impedito lo scatto. Il lavoro mi porta in giro per il Lodigiano e in una limpida e soleggiata giornata della primavera successiva, mentre tornavo da Castiglione o da Casale, giunto alle Accuse cosa vedo ad ovest? Un bellissimo, nitido gigante alla sinistra di Sant'Angelo: il Monte Rosa! E più avanzo verso Vimagano e più “él campanén” si sposta verso il massiccio sino a sovrapporsi e superarlo. STOP! Ecco questa è la posizione ideale, appena prima della S.Martina, dove c'è lo svincolo del vecchio deposito. Il Campanile a fianco del Monte Rosa... Ci vuole una foto, però non ho con me la macchina fotografica, non posso usare il cellulare perché è meno preciso, le auto mi incalzano da dietro e devo tornare in ufficio.... Che sfortuna! Tornerò! E nei giorni successivi? Umidità, foschia, pioggia, impegni di lavoro... niente da fare. Però mi sono caricato in macchina l'attrezzatura, per aspettare, come un vero cacciatore, l'occasione buona. E finalmente eccola, una domenica pomeriggio si è alzato il vento, VAI! Verso la S.Martina, saranno state le 15,00 di un giorno di autunno, Click, click, click... ah già.. Zoom, Click, click click anteprima... si vede solo il campanile, niente monte Rosa, troppa luce e ancora troppa umidità in prospettiva. Maledizione. Si accorciano le giornate e al rientro, un orecchio alla radio e un occhio al bell'orizzonte. Il sole, tramontando, mette in risalto le montagne ... esatto! Devo scegliere quest'ora e queste condizioni ... ma sono fuori zona... Aspetterò. Ieri 18/06/2017, caldo, afa, alle 20,30 usciamo per prendere un gelato... a Borghetto (y disun cl'è bon) .. non male. Facciamo un giro a San Colombano? Senti che arietta, guarda che bei colori, che bell'orizzonte, si vedono anche le montagne.... A Vimagano presto!

In estrema sintesi: il processo di formazione delle Alpi ha comportato la formazione delle Prealpi svizzere, delle Alpi Centrali e delle Prealpi, nel nostro caso, lombarde a vergenza meridionale. La placca Europea scorre in subduzione sotto alla placca africana.

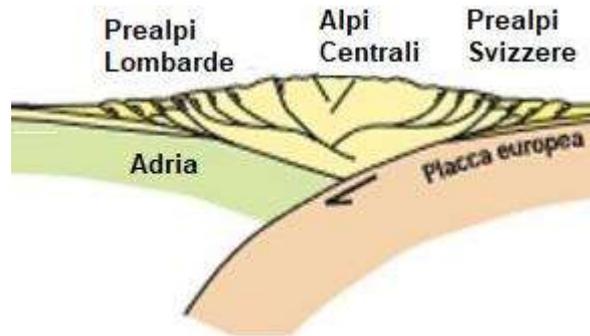
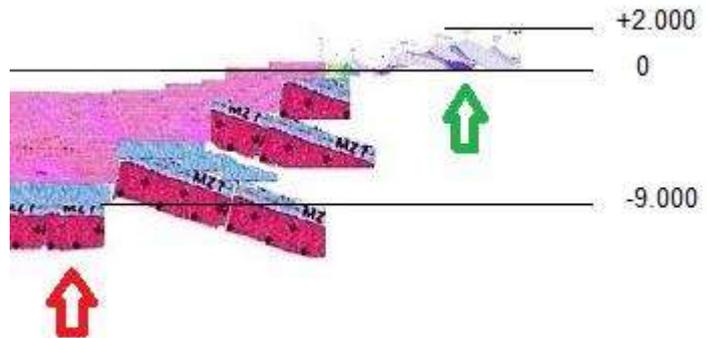


Immagine modificata tratta da "I fragili equilibri della Pianura Padana" Pag. 90 E. Carminati, C.Doglioni e D.Scrocca

Conosciamo la stratigrafia delle Prealpi e sappiamo dell'esistenza di strati simili nel nostro sottosuolo. Possiamo provare ad immaginare come possano essere collegati nel sottosuolo.

A fianco ho provato a rappresentare il sottosuolo tra pianura e Prealpi. Ho ridotto proporzionalmente le dimensioni delle Prealpi, alte 2.000 sul livello del mare.



Ipotetica ricostruzione del sottosuolo tra pianura e Prealpi Lombarde

PROBLEMA: la ricostruzione pone alcuni dubbi: balza all'occhio il differente spessore del basamento cristallino del nostro sottosuolo (2.000 metri color porpora: freccia rossa) rispetto a quello presente nelle Prealpi, spesso solo alcune centinaia di metri (color viola: freccia verde). E' anche estremamente elevato il dislivello fra basamento cristallino nel nostro sottosuolo (-9.000 metri) e quello delle Prealpi (+2.000 metri). Tuttavia, per ora, non ho ipotesi da proporre per dare una interpretazione a queste differenze.

La ricostruzione del sottosuolo riguarda il tratto tra Sant'Angelo e le Grigne (Lecco), ma dovrebbe rappresentare il collegamento con l'intero arco Prealpino Lombardo, che i testi ci indicano essere a vergenza meridionale.

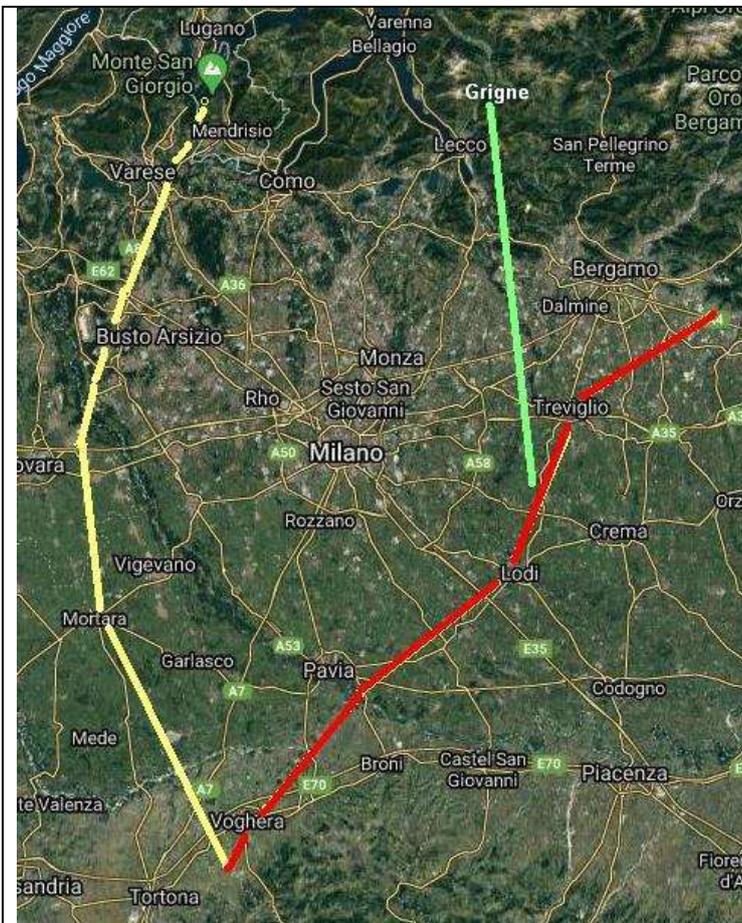
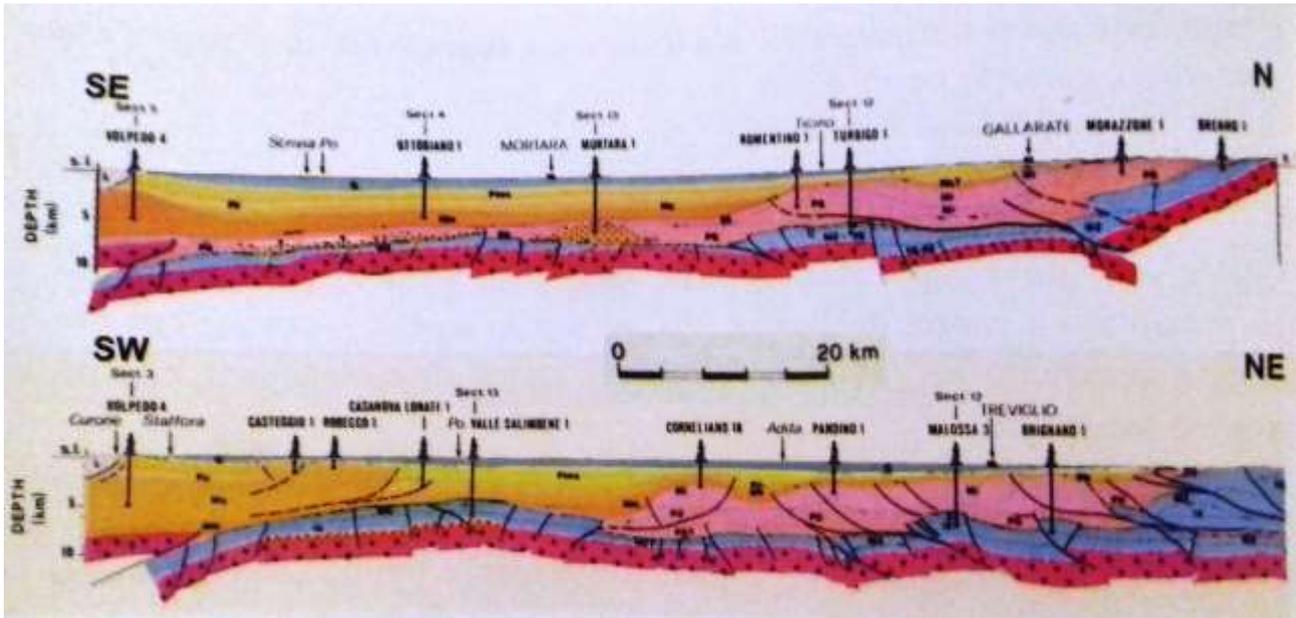
Eppure non è così!

Disponiamo di due sezioni strutturali del sottosuolo della Pianura Padana realizzate dall'Agip⁷. Entrambe partono da Volpedo, nei pressi di Voghera (PV) e si dirigono verso Nord.

Una transita per Mortara, Novara, Gallarate, e giunge a Brenno nei pressi del Monte Generoso.

L'altra la conosciamo bene: passa per Vallesalimbene, Sant'Angelo, Cornegliano, Pandino, Treviglio ed oltre.

⁷ Sezioni strutturali della Pianura Lombarda (Cassano et al., 1986) Agip Exploration service - Luisa Pellegrini e Pier Luigi Vercesi "I Geositi della Provincia di Pavia" Pag. 26



Ho disegnato il percorso delle due sezioni sulla piantina della pianura Padana, la prima in giallo, la seconda in rosso.

In verde ho rappresentato il percorso della mia ipotetica rappresentazione del sottosuolo tra Sant'Angelo e le Grigne. Ebbene all'estremo nord, le due sezioni, ci rivelano un'inaspettata sorpresa:

la prima sezione termina con una vergenza settentrionale⁸ (monte Generoso),

la seconda non presenta vergenze, ma solo un consistente strato di sedimenti mesozoici (a Nord di Brignano).

PROBLEMA:

Perché le due sezioni non presentano degli strati settentrionali a vergenza meridionale? Non so proprio dare una risposta.

Approfittiamo per trarre qualche considerazione dalle due sezioni:

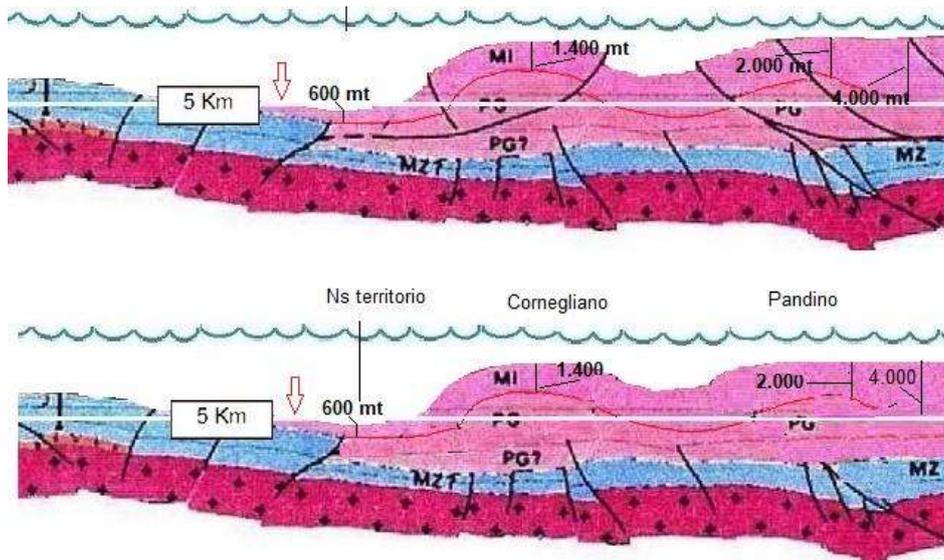
- Lo spessore della crosta è abbastanza omogeneo, senza eccezionali differenze
- Il basamento cristallino e lo strato Mesozoico sono presenti ovunque, alla base della crosta.

⁸ Stefano Rossignoli <https://www.youtube.com/watch?v=4JJeUKMhJng> Come si forma il monte San Giorgio e la successione stratigrafica.

- Lo strato del Paleogene è presente soprattutto nel centro nord della pianura, mentre è assente a Sud o è presente in minima quantità, come ad esempio nella zona di Mortara.
- Lo strato dei sedimenti del Paleogene sembra essere di natura sedimentaria, frutto dell'erosione degli strati del Mesozoico.

Miocene inferiore (da 23 a 16 milioni di anni fa)

Il nostro sottosuolo conserva anche una traccia dei sedimenti di questa epoca. Anche in questo caso Vi presento due versioni della stessa immagine ricavata dalla sezione di Sant'Angelo: la seconda non evidenzia le fratture e le linee di faglia che invece dovrebbero comparire solo molto tempo più avanti.



Lo strato del Miocene Inferiore è molto più uniforme e si sovrappone a quello del Paleogene. Lo spessore di questo nuovo strato tende a diminuire da nord-est verso sud-ovest e lo fa in modo progressivo e meno repentino rispetto al Paleogene.

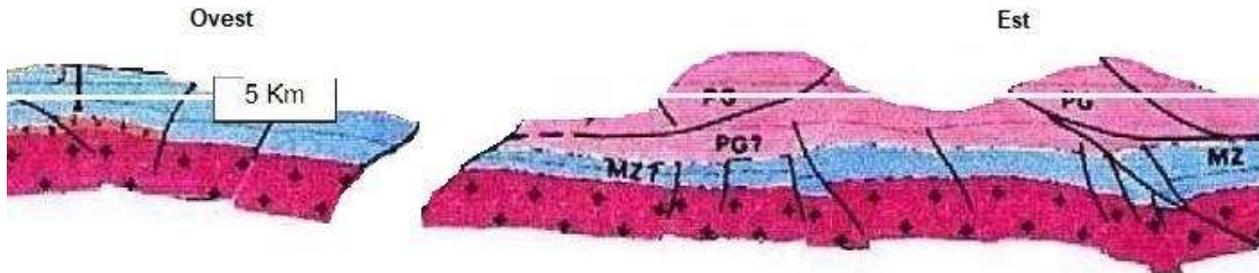
Gli spessori sono i seguenti: a nord di Pandino 4.000 metri, a Pandino 2.000 metri, a Conegliano 1.400 metri, a Sant'Angelo 600 metri circa per poi sparire completamente. Sembrerebbe indubbio che questi sedimenti siano originati da un potente cono di eiezione che proviene da Nord Est, probabilmente generato dall'Adda, infatti gli spessori più considerevoli si trovano verso Pandino ed hanno livellato l'area a nord-est del paese, per poi diminuire gradualmente: il nostro territorio sembra essere posto ai margini di questo fenomeno.

I sedimenti del Miocene provengono sia dalle Alpi che dalle Prealpi: è lecito pensare che il Lambro Settentrionale, fosse nato in questo periodo, che attraversasse la penisola Briantea e, dopo un percorso estremamente breve, portasse le sue acque, e i suoi detriti, direttamente a mare, come l'Adda.

Anche in questo caso, a maggior ragione, è lecito domandarsi se le zone più elevate fossero emerse in quanto il dislivello tra l'attuale posizione di S. Angelo e quella di Conegliano era di 3.400 metri: senz'altro il nostro territorio era sommerso, quello di Conegliano, forse no.

Sembrerebbe che i sedimenti del Miocene inferiore, al contrario di quelli del Paleocene, non trovando ostacoli, abbiano proseguito per qualche chilometro più a sud ovest oltre Sant'Angelo (vedi freccia rossa nell'immagine).

Si potrebbe anche azzardare l'ipotesi che il territorio ad ovest non fosse stato in precedenza collegato con quello ad Est, che fossero due aree staccate

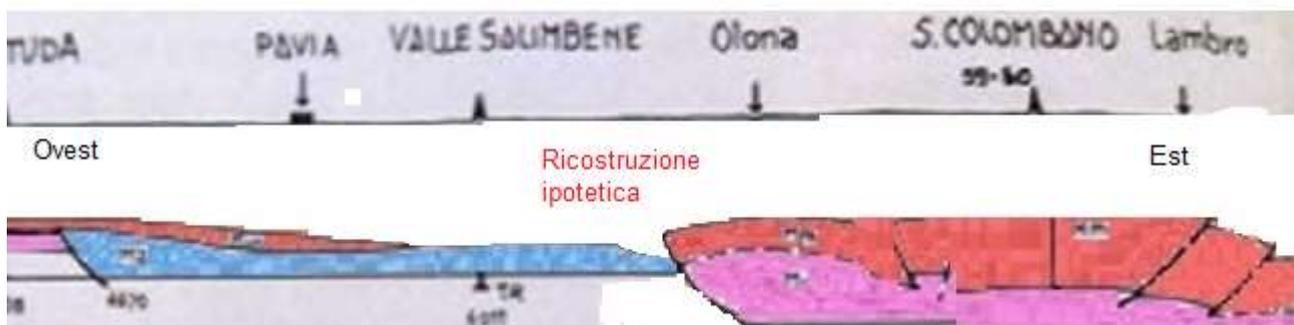


La discontinuità tra zolla occidentale e orientale si rinviene anche nella sezione di San Colombano. Analizziamo solo gli strati dal Miocene inferiore e anteriori, sembra di essere di fronte a due territori eterogenei, che non hanno nulla in comune: la Zona occidentale è composta da uno strato dell'epoca mesozoica, la zolla Orientale è composta di uno strato di sedimenti Paleocene/Miocene Inferiore.

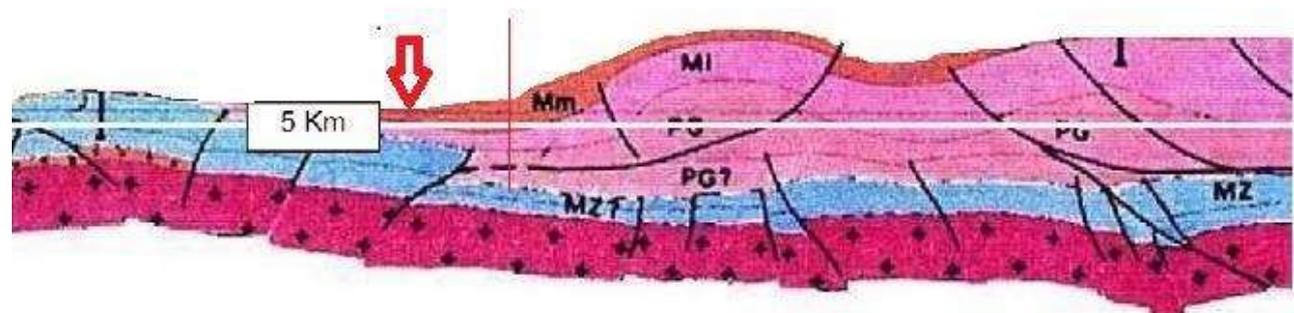


Come abbiamo rilevato in precedenza, nella sezione di Sant'Angelo, i sedimenti del Miocene Inferiore, presenti ad est e in piccola parte, ad ovest, mostrano l'esistenza di un collegamento tra le due zolle, non ancora nella sezione di San Colombano

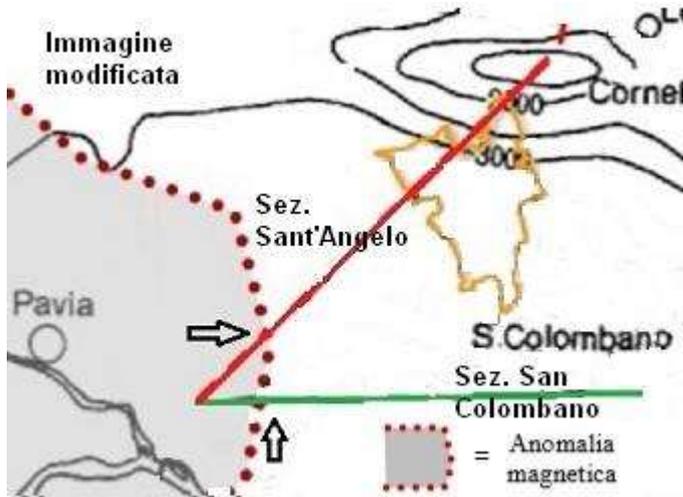
Nella sezione di San Colombano la discontinuità permane anche nel Miocene medio: ad Est si rinviene un forte strato riguardante il Miocene Medio, mentre nessuna presenza si rileva ad occidente (salvo una piccola parvenza all'estremo occidente a Pavia, probabilmente di differente provenienza).



Invece nella sezione di Sant'Angelo continua il passaggio ad Ovest di materiale proveniente da Nord/Est



La “carta di inquadramento geologico strutturale” ci può essere d'aiuto ad interpretare questa forte discontinuità in quanto segnala la presenza “di un'area con anomalia magnetica residua, che è stata interpretata come un ostacolo all'avanzamento delle coltri appenniniche, rappresentato dal basamento pre-mesozoico e delle sue coperture triassiche (rocce di origine marine di età superiore a 200 milioni di anni) presenti a “ridotta” profondità, nonché da corpi vulcanici”⁹



Sovrapponendo i tracciati delle due sezioni alla carta si nota che “l'area ad anomalia magnetica”, di età superiore a 200 milioni di anni, potrebbe coincidere con l'area occidentale delle due sezioni. Infatti sia nella sezione di Sant'Angelo che in quella di San Colombano, l'area occidentale è priva di sedimenti del paleogene.

I sedimenti del paleogene dovrebbero aver appesantito l'area orientale ed abbassato il livello della zolla cristallino, consentendo di fatto il successivo avanzamento delle coltri appenniniche. Il confine fra le due aree, potrebbe essere evidenziato dalle due frecce.

Anche i sedimenti delle Prealpi Lombarde contribuiscono a generare il nostro sottosuolo: quali monti in particolare? Ovviamente quelli appartenenti alla penisola brinatea e i monti che si affacciano alle valli dei due rami del lago di Como; ne abbiamo già parlato. Un contributo lo fornirono anche i monti che si affacciano sulle valli del lago di Lugano, ad esempio il monte Generoso. I loro sedimenti ricollegandosi al ramo di Como (via Mendrisio) o al bacino dell'Olona, sono giunti nel nostro territorio.

⁹ Angelo Scotti: “come evidenziato da numerosi autori (Pieri-Groppi, 1981; Castellarin et alii, 1985 e 1992; Cassano et alii, 1986; Castellarin e Vai, 1986; C.N.R., 1991)” - “Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica: relazione geologica del Comune di Sant'Angelo Lodigiano” ottobre 2012 Pag. 18 e 19