

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 64 (1974)

Artikel: Panorami geo-storici del Mendrisiotto
Autor: Cantaluppi, G. / Montanari, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003507>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

PARTE II - Comunicazioni scientifiche e note

CANTALUPPI G., MONTANARI L. *)

Panorami geo - storici del Mendrisiotto

Percorrendo i sentieri, le mulattiere o le carreggiabili che in gran numero solcano la parte meridionale del Ticino, l'occhio non ha tregua : sia che spazi, attratto dalla suggestiva sequenza paesaggistica delle forme montuose, ora collinari ora gentilmente alpine, sia che si soffermi nel cogliere primi piani di rocce dalle forme e dai colori assai vari, sino alla osservazione dettagliata di curiosi petrefatti, quasi sculture naturali in forme disparate, testimonianze di organismi diversi ormai fossilizzati.

E allora nella mente si sollecitano fantasiosi interrogativi la cui risposta è proprio scritta in quei monti, in quelle rocce, in quei fossili ! ; cioè in quei caratteri che fanno una regione diversa o simile ad un'altra, poichè diverse o simili sono state le rispettive « Storie naturali » nel corso dei tempi.

Ma cos'è questo tipo di Storia ? E' il succedersi dei climi, delle forme geografiche, degli ambienti, della Vita, degli eventi geodinamici ; cioè, in breve, il susseguirsi e l'evolversi dei panorami geo-storici nei milioni di anni che ci hanno preceduto. E anche la Storia della nostra regione può essere ricostruita purchè la fantasia ceda il passo all'analisi delle testimonianze contenute nelle rocce ; rocce che coi caratteri fisici, chimici e biologici ora osservabili ci documentano sull'ambiente e sulle modalità della loro formazione e sulle modificazioni da esse subite nel Tempo.

La ricostruzione risulta possibile solo negli ultimi 230-240 MA (milioni d'anni) poichè le rocce sottostanti, certamente più antiche, sono talmente trasformate da non poter essere più utili a tale scopo. Essa si può suddividere, da allora fino ai giorni nostri, in 8 tappe principali comprese in due ampie fasi di opposto comportamento geodinamico (v. anche Fig. 2): una fase *distensiva* (compresa tra i 240 e i 100 MA or sono) nella quale la crosta terrestre ha una tendenza alla dilatazione, ed una fase *compressiva* (dai 100 MA in qua) nella quale con diverse conseguenze c'è invece una tendenza al restringimento crostale.

Bisogna infatti tener presente che, in base alle più recenti e rivoluzionarie concezioni geodinamiche, la superficie terrestre risulterebbe suddivisa in un certo numero di placche rigide composte di *crosta* e di *litosfera* (sottostante alla precedente) ; queste placche paiono « navigare » a mo' di lastroni di ghiaccio alla deriva sul *mantello*, mantello che in realtà

*) Istituto di Paleontologia dell'Università di Pavia.

le trascina nei suoi movimenti conferendo loro una posizione relativa mutevole. Si parla pertanto di *compressione* in occasione dell'avvicinamento reciproco delle placche, di *distensione* nel caso opposto.

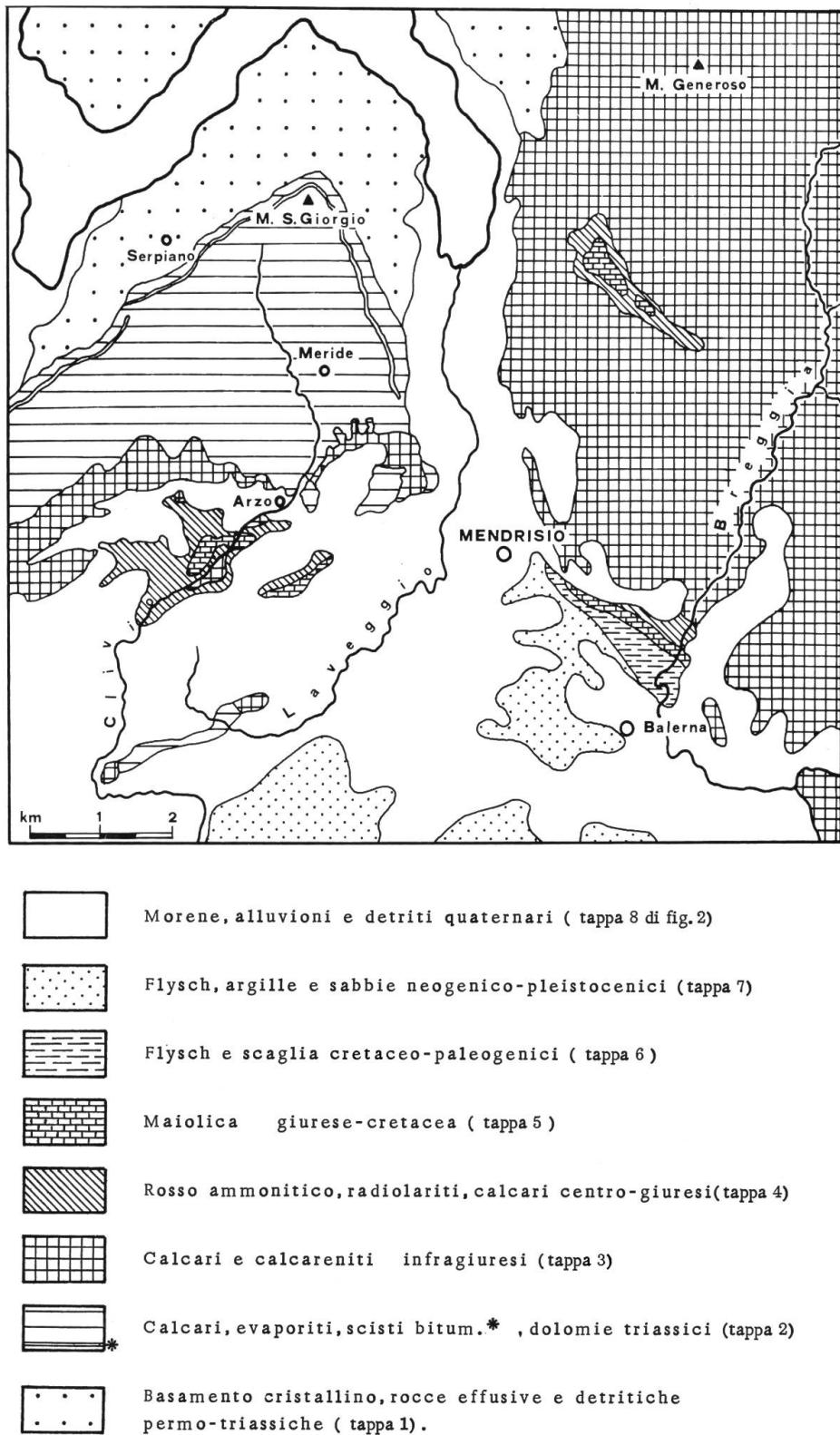


FIG. 1 — Carta litologica del Mendrisiotto.

Vale inoltre rammentare la suddivisione in periodi che si fa della Terra dalla fine dell'Era Primaria in poi, giusto per l'intervallo di tempo che qui ci interessa: Permiano, che compete ancora all'Era Primaria o Paleozoica; Triassico, Giurassico e Cretaceo, che appartengono all'Era Secondaria o Mesozoica; Paleogene e Neogene, che sono dell'Era Terziaria o Cenozoica; Pleistocene, che appartiene all'Era Quaternaria o Neozoica, con il successivo periodo Olocene o Attuale. Ognuno di questi periodi può essere ulteriormente suddiviso: per i nostri fini parleremo indicativamente e per semplicità di una parte inferiore, di una parte media e di una superiore terminale.

La storia naturale di una regione non può mai essere una storia a sè stante, ma partecipa a quella delle regioni adiacenti e da esse ne viene influenzata. Per questa ragione il Mendrisiotto, che si trova a cavallo di aree a comportamento geologico un poco differenziato da un certo momento in poi, deve essere trattato assieme al Varesotto, al Luganese e al Comasco (in modo particolare con quest'ultimi due).

Quali sono le rocce affioranti nel Mendrisiotto? Sono rocce di tutti e tre i tipi esistenti sulla terra: sedimentarie, eruttive, metamorfiche (Fig. 1). Le sedimentarie sono ben diffuse e rappresentate da tufi — accumuli di ceneri e lapilli vulcanici — dolomie, calcari, gessi, argille, marne, arenarie; vale a dire quasi tutte le varietà conosciute. Quelle effusive sono essenzialmente porfiriti, quelle metamorfiche essenzialmente gneiss, e sono oltretutto entrambe relegate nell'estremo settore di NW, sulle pendici settentrionali del Monte S. Giorgio.

Le rocce sedimentarie assumono maggior significato in quanto costituite da frammenti litici il cui accumulo dà indicazioni sulle caratteristiche dell'ambiente di deposizione: caratteristiche *fisiche* (ad es. modalità di trasporto dei costituenti, intensità di disgregazione o di aggregazione delle particelle), *chimiche* (ad es. grado di ossidazione o di riduzione, gas e sali disciolti), *biologiche* (presenza e tipo di organismi animali e vegetali) ed altre ancora (ad es. clima). Inoltre, essendo esse le più «plasmabili» dalle forze naturali, testimoniano più fedelmente delle altre gli eventi geodinamici subiti dal momento della deposizione in poi.

Le rocce metamorfiche invece, data la profonda trasformazione subita a livello dell'organizzazione cristallina, hanno perduto tutte le tracce della struttura, della tessitura, nonché dell'eventuale contenuto (ad es. organismi) originari, proprio cioè quelle caratteristiche indispensabili per la ricostruzione dell'ambiente di formazione della roccia di partenza.

In particolare, nella nostra zona le rocce più antiche sono quelle metamorfiche, più vecchie di 250 MA; ad esse si sovrappongono le eruttive e, infine, le sedimentarie.

Per quanto sopradetto, è dal momento di quest'ultima sovrapposizione che si può cominciare la ricostruzione delle vicissitudini dell'area mendrisiotta (Fig. 2).

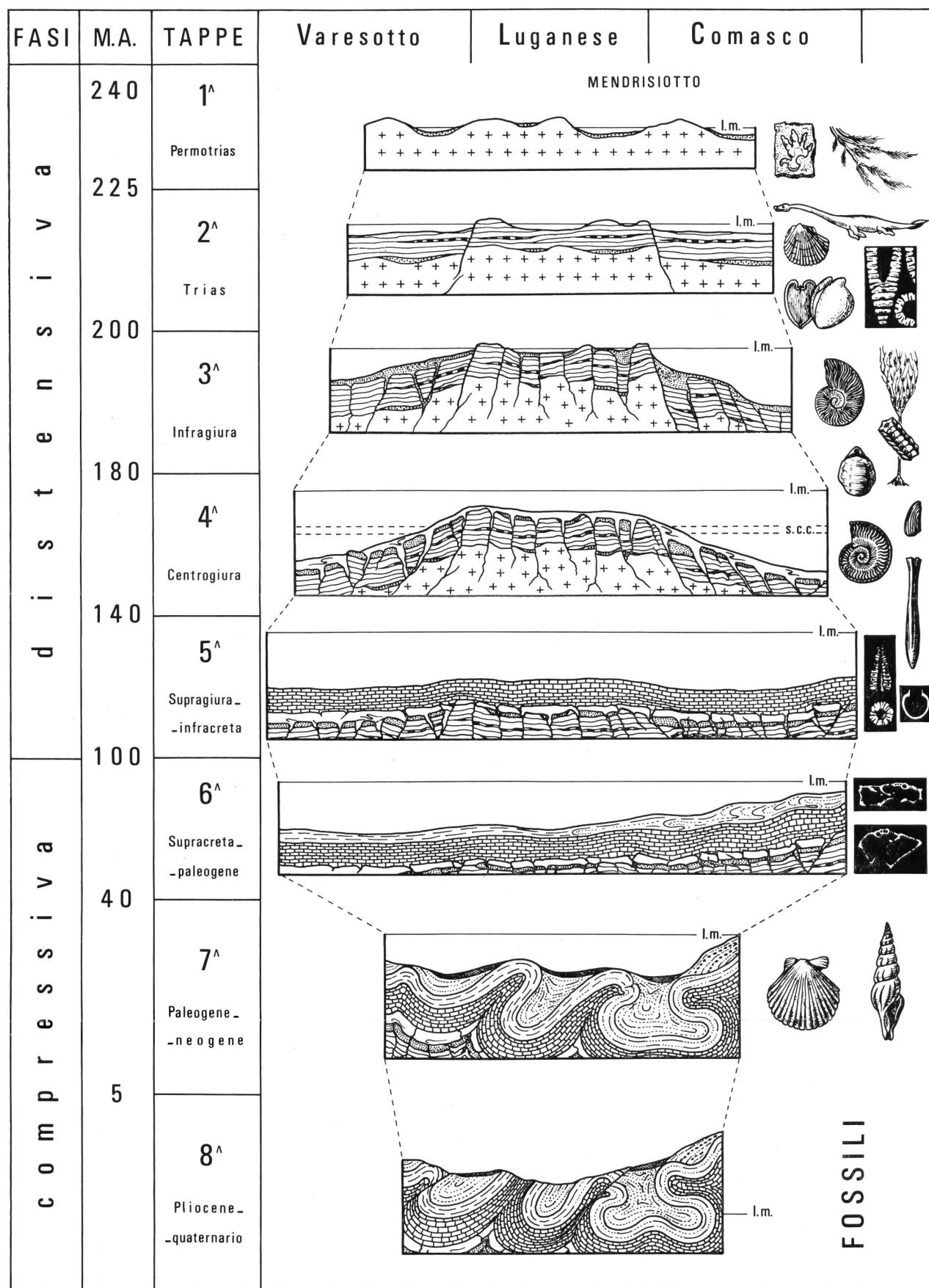


FIG. 2 — Schema bidimensionale dell'evoluzione fisiografica del Mendrisiotto ed aree circostanti a partire dal Permotrias. (I rapporti dimensionali fra gli spessori seriali, così come quelli fra i fossili, sono alterati per esigenze iconografiche). I fossili qui rappresentati compaiono nel testo in carattere corsivo.

1a TAPPA

Fra i 240 e i 220 MA or sono, cioè nel Permiano e nel Trias inferiore, si attua la prima tappa evolutiva a tutt'oggi documentabile : si tratta dell'istaurarsi di condizioni subtropicali, ai margini di un mare caldo di bassissima profondità, su una plaga vastissima occupata da porfidi o da basamento metamorfico, residui marginali del vecchio continente. In tali condizioni geografiche e climatiche, solo localmente e saltuariamente modificate da sommersione da parte delle acque marine, i rilievi tendono ad essere spianati e le depressioni ad essere riempite coi materiali erosi dagli agenti atmosferici ed idrosferici ; risultato sedimentario di questi eventi è la formazione di rocce detritiche (più o meno grossolane e assai ricche in ossidi di ferro) il cui più tipico rappresentante è l'arenaria « servino », di color rosso vinato, più tenera del porfido.

Tale situazione è ovviamente ancora poco peculiare per il Mendrisiotto e trova riscontro in analoghi sedimenti diffusi in tutte le Prealpi meridionali.

Le testimonianze di vita sono pochissime e limitate a frammenti di *Conifere* primitive, a piccoli e poco diffusi Molluschi dulcicoli o d'ambiente paralico (di transizione continentale-marino) e ad impronte assai rare di piccoli *Vertebrati* Tetrapodi.

2a TAPPA

La sommersione marina, che era sporadica nella tappa permo-triassica, diventa sempre più marcata nella fase successiva, quella compresa fra i 225 e i 200 MA or sono.

Infatti sia nel Mendrisiotto che nelle aree circostanti si ha la documentazione di una generale invasione delle acque (trasgressione) tramite la formazione di rocce di origine eminentemente chimica (quali evaporiti solfate, calcari e dolomie) ed altre di accumulo detritico (calcarei-marnosi e marne). Questa inondazione è dovuta ad un generale abbassamento della terraferma in seguito a un processo di distensione progressiva della crosta. Il mare è di scarsa profondità, tanto che durante le basse maree, o comunque per i suoi moti eustatici negativi, parecchie zone rimangono all'asciutto e l'acqua stagna nelle depressioni interne evaporando. Il persistente abbassamento della crosta, anche se discontinuo, è però tale da favorire piuttosto le sommersioni che i prosciugamenti.

A bilanciare il deprimersi crostale e il conseguente aumento batimetrico marino provvede il veloce appilamento subacqueo di vastissimi depositi calcio-carbonatici di origine organogena, generati e per attività e per accumulo di spoglie calcaree di Alghe, Esacoralli, Crinoidi, Briozi e parzialmente Molluschi. Questi depositi, per lo più, hanno poi subito modificazioni chimico-fisiche nella tessitura, fino a trasformarsi in dolomie dall'aspetto saccaroide, costituenti fondamentali della attuale zona montana occidentale.

Intercalati alla successione dolomitica si reperiscono dei livelli marnosi bituminosi, derivati dalla deposizione di fanghiglie in ambienti particolari molto ricchi in sostanze organiche. In questi cosiddetti « scisti bituminosi » del Trias medio, che affiorano sulle pendici settentrionali del Monte S. Giorgio, si sono ritrovati — soprattutto nella zona compresa tra Meride, Serpiano e Besano (quest'ultimo già in territorio italiano) — accanto a pochi Invertebrati marini, numerosi Vertebrati di grande significato paleontologico. La fauna a Vertebrati comprende molti Pesci (Squalidi, Celacantidi e più abbondanti Teleostei e Actinopterigi) e soprattutto *Rettili* (Ittiosauri, Notosauri, Placodonti ed anche eterogenei lacertiformi dai caratteri primitivi) tanto abbondanti e ben conservati da costituire un « catalogo naturale » tra i più ricchi e significativi d'Europa.

In concomitanza all'abbassamento crostale si debbono essere formate da qualche parte delle fratture verticali che hanno permesso la emissione di magmi vulcanici, poichè intercalati ai depositi carbonatici si trovano anche dei tufi.

Oltre ai già citati Vertebrati, le testimonianze fossilifere più diffuse di questa tappa triassica sono Ammoniti e Lamellibranchi, tra i quali ultimi significativi sono le *Daonelle* del S. Giorgio e i *Conchodon* (dal guscio relativamente grande e robusto a forma di cuore) che si rinvengono nelle cave alte di Arzo. Se poi ci si provvede di una lente di ingrandimento da campagna risultano visibili anche frammenti di *Dasicladacee*, alghe sifonee a scheletro calcareo, nonchè fittissime liste di strutture calcaree (Stromatoliti), effetto della presenza di feltri algali di Cianoficee.

3^a TAPPA

Fino a questo momento, le differenze nella velocità di abbassamento della crosta non si sono fatte molto sentire in termini di differenziazione batimetrica ; ma a 190 MA esse cominciano a dare delle diverse conseguenze nel Luganese e nelle due aree adiacenti. L'entità della distensione crostale si fa più marcata nel Varesotto e nel Comasco, col risultato di una accentuazione dell'abbassamento del fondale marino in quelle aree ; tale abbassamento non è più compensato dall'accumulo sedimentario ed ha come conseguenza anche la separazione di tali aree da quella Luganese. Si dice, in termini geologici, che il Varesotto ed il Comasco vengono ad assumere caratteri di *bacino* (cioè zona di altofondo) mentre il Luganese caratteri di *soglia* (cioè zona di bassofondo).

Lo sfaldamento della piastra calcareo-dolomitica triassica prende pertanto chiaro ed univoco avvio in questa fase, che chiameremo infragiuriese, e si sviluppa con disgiunzione in pilastri e cunei, rendendo molto irregolare e a gradinate il fondale marino ; e ciò soprattutto ai lati della soglia luganese centrale.

Come conseguenza si ha la distinzione in tre tipi di sedimento : a) quello dei bassifondi ; b) quello ai margini degli stessi e spinto fino alla scarpata ; c) quello al centro dei bacini.

Nella evenienza *a*) si ha a che fare con fanghi calcarei rossi (ricchi di laterite derivata dalla lisciviazione delle rocce carbonatiche esposte agli atmosferili), con organismi prevalentemente di mare sottile : si tratta in particolar modo di *Crinoidi*, di cui si conservano essenzialmente i singoli elementi scheletrici (piastre ed entrochi) disgiunti e ammassati, e *Brachiopodi*, che a quel tempo sostenevano un ruolo ecologico molto simile a quello degli attuali Lamellibranchi (affermatisi più tardi). Questi fossili si trovano con una certa abbondanza nelle cave superiori di Arzo.

I fanghi suddetti vengono talvolta intrusi gravitativamente nelle fessure del substrato a formare dei *filoni sedimentari* ; è il caso della « macchia vecchia » delle cave basse di Arzo, dove il fenomeno, reiterato nel tempo, porta a un vero e proprio intreccio di tali filoni.

Nell'evenienza *b*) si ha a che fare con fanghi grigi e neri molto detritici (che consolidati diventeranno arenarie e silts) soggetti, prima del consolidamento, a facili franamenti sottomarini ; è il caso delle calcareniti della placca del M.te Generoso e dell'Alpe di Mendrisio, note anche come « Kieselkalk » a causa delle liste di selce contenute.

Nell'evenienza *c*) si ha a che fare con fanghi grigio-verdi molto fini, che consolidati diventeranno calcari marnosi ; è il caso dei calcari lastroidi della Breggia mediana (zona di Morbio superiore) abbastanza ricchi in *Ammoniti*, la cui presenza ha permesso di individuare nelle serie mendrisiotte successioni cronologiche tipiche e di riconoscere sequenze evolutive per alcune delle ammoniti stesse.

4a TAPPA

180 MA or sono si assiste ad un'accentuazione del collasso distensivo nelle varie zone : i pilastri si disgiungono reciprocamente più che in precedenza, suddividendo i margini delle soglie in entità geografico-ambientali minori ; i bacini si approfondiscono ulteriormente, le soglie vengono decisamente sommerse.

Effetti di questa sconnessione sono : una varietà di situazioni locali peculiari e squilibri dinamici delle masse di fanghiglia accumulate, che si risolvono in una moltitudine di frane sottomarine. Il risultato è spesso un totale rimescolamento, ad effetto distruttivo, sia sulle più delicate strutture sedimentarie primarie, sia sull'originale disposizione spaziale e temporale degli organismi che vi si trovassero depositi.

L'approfondimento dei bacini può a volte essere tale che il livello del fondale supera il limite di insolubilità dei carbonati (detto anche « superficie di compensazione dei carbonati » = s. c. c.), dimodochè vi si depositano essenzialmente i gel silicei e gli organismi a scheletro siliceo, il cui accumulo darà banchi di selce.

Quasi tutte le rocce depositatesi in tali condizioni dinamiche e chimiche nel Mendrisiotto hanno un colore rosso-mattone, dovuto alla ricchezza di composti ferrici; tipici al riguardo sono i « rossi ammonitici » e i

« selciferi » della Breggia e dell'Arzino, entro i quali si trovano *Ammoniti*, i loro *aptici* e più rari *Belemniti* e *Brachiopodi*.

Questa situazione persiste sino a 140 MA or sono e porta ad una progressiva diminuzione dei dislivelli (non necessariamente sino ad un appiattimento totale) fra quella che un tempo era la soglia luganese ed i contigui bacini comasco e varesotto.

5a TAPPA

A questo punto, e siamo a cavallo fra Giurassico e Cretaceo, si assiste all'avverarsi in tutta la zona subtropicale dell'emisfero boreale di una modifica sostanziale nelle condizioni ambientali delle acque marine. I parametri precisi degli equilibri chimico-fisici nel mare non ci sono ancora ben chiari ; probabilmente sono cambiati abbastanza bruscamente il pH e l'Eh (potenziale di ossido-riduzione), a loro volta in seguito a condizioni paleoclimatiche o di pressione dei gas atmosferici.

Ma ci è noto che questi parametri favoriscono lo sviluppo di un nuovo tipo di micro-organismi planctonici (*Nannoconus* e *Calpionelle*) che condizionano la sedimentazione. La fanghiglia che si accumula sui fondali è tutta calcarea e per la maggior parte costituita da resti calcitici di detti microorganismi, in grani di dimensioni micrometriche (visibili quindi solo a forti ingrandimenti), che rendono la roccia derivata molto compatta e ceroide : si tratta della tipica e ben nota « maiolica » bianca, usata come pietra da calce e cemento (per es. nelle cave di Morbio Inferiore).

6a TAPPA

Il quadro fisiografico sostanzialmente omogeneo supragiurese-infracretaceo comincia gradatamente ad alterarsi 120-100 MA or sono e viene definitivamente cancellato nel corso di un intervallo durato 60-70 milioni di anni. La variazione è dovuta al passaggio dalla fase dinamica crostale a comportamento distensivo alla fase di comportamento compressivo.

Quest'ultima interessa la morfologia dei fondali marini nel senso di una tendenza al ripiegamento ed al sollevamento delle zone orientali ; la situazione ha per risultato l'accumulo di argille alternate a detrito fine più o meno calcareo, tipi litologici che una volta consolidati diventano una roccia chiamata « flysch » (da fliessen = scivolare) in quanto disgregabile in laminette scivolose. Esempio di tale tipo di roccia si ha nella gola della Breggia, nei pressi delle succitate cave.

Nelle parti occidentali del bacino, ove il detrito non arriva o arriva in minor quantità, si accumula un fango, dapprima a passate varicolori (rosso, violaceo, verde) poi rosato o bianco ; tale fango consolidandosi dà origine ad una roccia chiamata « scaglia », in quanto disgregabile secondo scagliette allungate.

Al materiale detritico o meno del flysch e della scaglia si associano gusci di Foraminiferi (Protozoi) planctonici calati al fondo dopo la fine del ciclo vitale del proprio organismo. Tali Foraminiferi appartengono a

due famiglie : le *Globotruncane* del supracretaceo (presenti ad esempio nel flysch della Breggia) e le *Globorotalie* del Paleogene, distinguibili al microscopio in base alla diversità dei dettagli strutturali.

7^a TAPPA

I sommovimenti denunciati dall'accumulo detritico che compone il flysch proseguono con intensità crescente durante il Neogene (fra i 40 e i 10 MA), coinvolgendo anche il bacino della scaglia e manifestandosi con un fatto strutturale importante : il *ripiiegamento* della pila di strati che si erano via via depositi nelle tappe precedenti.

Ciò comporta un raccorciamento crostale notevole ed un facile accavallamento di pieghe l'una sull'altra.

Nelle zone più depresse si accumula molto materiale detritico, magari anche vistosamente grossolano, derivato dallo smantellamento dei rilievi da parte degli agenti esogeni. Uno dei più tipici depositi di questa fase è la « gonfolite », il conglomerato molassico spesso deltizio che margina Como ad occidente e che giunge fino a pochissimi chilometri da Mendrisio.

In qualche bacino laterale e durante momentanee stasi terminali si depositano argille e sabbie fini : gli affioramenti dei dintorni di Balerna attraversati dall'autostrada sono quel che rimane di un golfo di mare protetto dagli apporti grossolani. Vi si ritrovano gusci di Molluschi (principalmente *Lamellibranchi* e *Gasteropodi*), Echinodermi e Foraminiferi del Neogene superiore, a testimonianza delle condizioni marine di quel tempo; l'unico affioramento ora reperibile è quello della cava d'argilla ai piedi di Castel di Sotto.

8^a TAPPA

Alla fine del Neogene e nel Quaternario si attua l'ultima tappa, nella quale gli avvenimenti si debbono distinguere in due fasi : a) una prima fase, plio-pleistocenica, durante la quale si ha il sollevamento della crosta prima ripiegata (*orogenesi*) che porta quindi alla emersione di tutto, alla formazione definitiva delle montagne e pertanto all'inserimento del Mendrisiotto in un continente ; b) una seconda fase, durante la quale si ha l'occupazione almeno delle depressioni da parte dei ghiacci, con l'escavazione dei fondi vallivi.

Quando detti ghiacci si scioglieranno, nell'Olocene, le depressioni verranno occupate dall'acqua, creando laghi e paludi marginati dai depositi morenici.

Si incaricherà poi l'erosione dell'ultimo decimillennio a modellare il tutto secondo l'attuale morfologia.

PRINCIPALI OPERE SULL'ARGOMENTO

- BERNOULLI D., 1964 — Zur Geologie der Monte Generoso. *Mat. Carta Geol. Svizzera*, N.F. 118.
- CANTALUPPI G., BRAMBILLA G., 1968 — Le ammoniti del Ripiantino (Saltrio) e della Breggia (Canton Ticino). *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, vol 107, n. 4.
- CANTALUPPI G., MONTANARI L., 1968 — Carixiano superiore e suo passaggio al Domeriano a NW di Arzo (Canton Ticino). *Boll. Soc. Pal. Ital.*, vol. 7, n. 1.
- CANTALUPPI G., MONTANARI L., 1971 — Quadro biostratigrafico conclusivo del Carixiano e suo passaggio al Domeriano nelle Prealpi lombarde occidentali. *Boll. Soc. Pal. Ital.*, vol. 10, n. 1.
- GANDOLFI R., 1942 — Ricerche micrografiche e stratigrafiche sulla seaglia e sui flysch cretacici dei dintorni di Balerna. *Riv. It. Pal. Strat.*, mem. 4.
- KUHN - SCHNYDER E., 1963 — I Sauri del Monte San Giorgio. *Arch. Stor. Tic.*, n. 16.
- PFISTER M., 1921 — Stratigraphie von Tertiär und Quartär am Südfuss der Alpen. *Diss., Zürich*.
- PREMOLI SILVA I., 1964 — Le microfaune del Pliocene di Balerna. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 57, n. 2.
- RENZ C., 1920 — Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Gebiet des Monte Generoso (Kanton Tessin). *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 15, n. 5.
- SENN A., 1924 — Beiträge zur Geologie des Alpensüdrandes zwischen Mendrisio und Varese. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 18, n. 4.
- WIEDENMAYER F., 1963 — Obere Trias bis mittlerer Lias zwischen Saltrio und Tremona (Lombardische Alpen). *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n. 2.

(manoscritto consegnato il 7. XII. 1973)