

## L'ANISICO DI MONTE COLMO

L'ampio affioramento dei terreni anisici della zona di M. Colmo (fig. 1), a N-NE di Barghe in valle Sabbia, può essere così topograficamente inquadrato (cfr. fig. 3): il limite N forma una lunga, regolare curva che, avendo inizio sulla sinistra del fiume Chiese — di fronte ai resti della chiesa paleocristiana di S. Quirico — e più precisamente in località Sardina, sale con ripide e spesso sottili creste successive il pendio di detta località sino a sottendere a N la quota 956 di M. Colmo (circa in coincidenza della linea di q 875), discende in località Cornelle tagliando il valloncetto a NE della q 1003 di M. Colmo a m 680 circa, risalendo infine il pendio sino a C. Daze, dopo aver sotteso a N la cima senza nome (q 1025) frontistante M. Castello. Il limite meridionale presenta invece un andamento molto più sinuoso: esso inizia infatti a q 295 in prossimità del fiume Chiese, risale ad arco il lato N della scogliera esiniana di S. Gottardo poco lontano dal F.le Dosso del Termine, ridiscende nella zona dirupata retrostante la località di Marza-

go a NE della Madonna del Ronchino (q 522), a contatto quindi con i terreni carnici, risale poco a N (q 700) della Pieve di Cedessano, per ridiscendere infine a SW di Mastanico. L'affioramento segue a W il corso del F. Chiese, lungo una linea che inizia nella precitata località Sardina, di fronte a S. Quirico, e termina a m 450 ca. dopo il Ponte Re, a contatto con la ricordata scogliera esiniana di S. Gottardo. Il limite E può essere indicato con una linea che da C. Daze q 920 (in coincidenza della zona di contatto in sinclinale tra la q 1025 e l'Esimo di M. Castello) raggiunge l'estremità orientale dell'abitato di Cedessano intorno a q 655, e infine termina ai limiti dell'abitato di Mastanico, q 583.

È da osservare la particolare morfologia dell'affioramento anisico della zona di M. Colmo, foggiate ad anticlinale di cui la cresta del monte medesimo costituisce la sommità: è la nota anticlinale VII del CACCIAMALI (1930); ma di tale aspetto ci occuperemo più oltre.

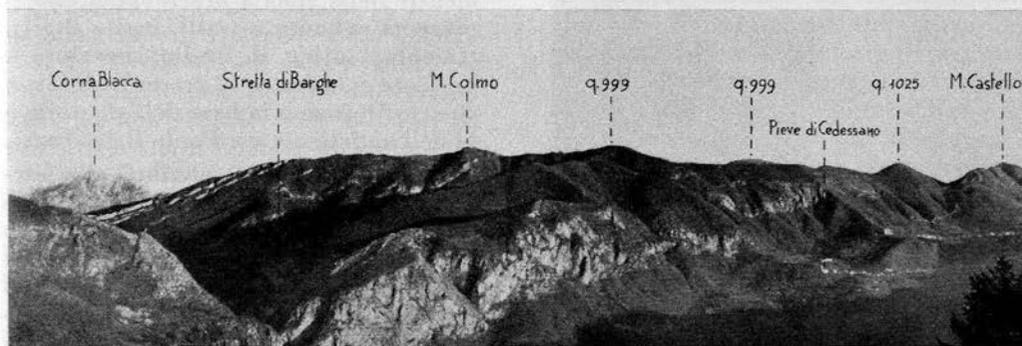


Fig. 1 - L'insieme montuoso della zona di M. Colmo

## STUDI PRECEDENTI

La zona di monte Colmo fu oggetto di numerose osservazioni geologiche soprattutto nella seconda metà del secolo scorso. L'HAUJR (1858) fu il primo A. che attribuì all'Anisico (adotta questa denominazione che corrisponde, com'è noto, a quella di Muschelkalk, usata dai geologi di lingua tedesca e da taluni degli AA. italiani, perchè propria del nostro lessico cronostatigrafico) i calcari affioranti ai lati del fiume Chiese tra Nozza e Barghe. A tale zona accennò pure il RAGAZZONI (1857) definendo l'affioramento di « Monte Colmo, Punerale ecc. » — nel quadro dei calcari triassici — come una « serie di depositi calcarei compresi tra le marne sreziate e gli scisti di S. Cassiano », rilevandovi una successione — dal basso — di « calcari neri, calcari cerei, calcari dolomitici, calcari cerei », e accennando alla presenza di « fossili caratteristici, discendendo a Provaglio », senza precisarne tuttavia la natura nè indicando la località. Ulteriori ricerche vennero compiute dal CURIONI (1877), che ritengo di dover citare ancorchè egli abbia attribuito l'affioramento in esame alla serie carnica. La località più importante sotto il profilo paleontologico venne individuata dal CURIONI nei pressi del Roccolo Girelli (a tale proposito sarà bene rilevare come lungo la cresta di M. Colmo si trovino due roccoli che portavano tale denominazione, poi mutata per il trasferimento della relativa proprietà: ritengo tuttavia che il Roccolo cui si riferì il CURIONI sia quello situato al limite NW della cresta, prospiciente Vestone, alla cui base emerge una serie di banchi calcarei grigio-neri).

L'A. vi constatò la presenza di rocce calcaree di color grigio-nero, con inclinazione a W, « molto fratturate nelle parti elevate ». Egli vi rinvenne steli di *Encrinus*, taluni ritenuti simili all'*E. basaltiformis*, altri attribuibili a *Encri-*

*nites cassianus* Laube, nonchè « terebratule, mioconche, *Corbis*, *Gervillia bipartita*, *Avicula speciosa*, ecc. ». Più in basso i calcari apparvero al CURIONI regolarmente stratificati, mentre nei pressi di Ponte Re le rocce gli « si presentano sconcertate e disposte quasi a ventaglio ».

Il MOJSISOVICS (1880) secondo il TOMMASI (1894) rinvenne, nei pressi di Nozza, *Balatonites balatonicus* Mjs. e *Ptychites dontianus* (Hau.) Mojs.

È certamente del BITTNER (1881 e 1883) lo studio più organico compiuto sulla zona in esame. L'A. vi rinvenne e distinse un livello inferiore, rappresentato — nella parte più bassa — da una facies a calcari scuri, solidi e a fitti banchi o a strati sottili, povero di fossili, corrispondente all'orizzonte faunistico di Recoaro, a *Encrinus gracilis*; nella parte più alta da una facies a calcari nodulari, di color grigio-cinereo, a brachiopodi, corrispondente all'orizzonte di Cimego, a *Ceratites binodosus*; infine un livello superiore costituito da calcari marnosi compatti, scuri, a strati di media potenza, corrispondente all'orizzonte di Prezzo, a *Ceratites trinodosus* e *Balatonites balatonicus*. Osservò tuttavia il BITTNER (1883) che la litozona inferiore — nella facies a calcari scuri corrispondente all'orizzonte a *Encrinus gracilis* — costituisce « la massa principale del gruppo montagnoso », mentre nella zona a brachiopodi essa si presenta soltanto a tratti, molto limitatamente; infine il livello superiore è presente solo lungo le creste « affilate » che costituiscono la base dell'ala normale dell'anticlinale tra Ponte Re e Nozza.

Il TOMMASI (1894) attribuì alla litozona inferiore dell'Anisico l'intero affioramento di monte Colmo, ma poichè i fossili che vi rinvenne furono reperiti su « blocchi sparsi sulle pendici » del monte medesimo, egli si dichiara inizialmente incerto sulla loro attribuzione al livello inferiore piuttosto che a quello

superiore, concludendo infine per il primo, poichè le forme da lui rinvenute gli apparvero identiche a quelle individuate nella medesima litozona di altre località.

Il BONOMINI (1915) distinse nell'Anisico di monte Colmo una litozona inferiore, formata da calcari fettucciati e bernoccoluti, a strati grossi, selciosi, di color nero con venature bianche; una media, a calcari « durissimi », a strati sottili in basso e grossi in alto, ancora con venature bianche; una superiore, a calcari stratificati molto sottili, di color nero e bruno, brecciati in basso. Il PARONA (1924) vide nell'Anisico di monte Colmo « l'anello di congiunzione tra il *Muschelkalk* recoarese ed il lombardo ». Il CACCIAMALI (1930) infine, soffermò la sua attenzione soprattutto sulla parte inferiore dell'affioramento nel tratto disposto lungo il Chiese, rilevandovi la presenza di tre litozone (« calcari marnosi, calcari compatti a grossi banchi, calcari, schistosi », pur non precisandone la disposizione stratigrafica) e — in particolare nei pressi di Ponte Re — quella caratterizzata da « calcari schistosi » (corrispondente, per tale A., alla litozona media).

Fin qui le osservazioni e le valutazioni degli AA. sotto il profilo stratigrafico: è da aggiungere che una particolare attenzione venne dedicata dal BONOMINI (1915) e dal CACCIAMALI (1930) ai fenomeni tectonici della zona. Il CACCIAMALI ebbe a rilevare: « l'anticlinale VII in V. Sabbia ha dato origine, per rovesciamento con scorrimento orizzontale, ad una considerevole falda di copertura ». Detta falda si presenta « trasversalmente incisa dal Chiese, e cioè tra Nozza e Barghe; ivi è infatti ben evidente il nocciolo anisico dell'anticlinale rovescia; si rinasconde poi sotto M. Colmo ». Gli strati anisici « in falda di copertura... si estendono su tutta la cresta e su tutto il versante Sud del Colmo fino a Provaglio sotto ». L'asse

radicale dell'anticlinale rovescia passa i calcari scistosi che affiorano « all'insegnatura che precede Ponte da Re ». Gli strati hanno pendenza a N in media di 30°, salvo che « nell'orizzonte dei grossi banchi compatti dell'ala rovescia al nominato Ponte da Re » ove « gli strati si presentano in contropendenza (circa 45°) ». Infine la « cerniera frontale della falda » si presenta sul versante S di monte Colmo ove gli strati anisici « formano una flessura o cascata », scendendo verticali. In sostanza, per il nostro A., si ha un « rovesciamento dell'anticlinale » con « degenerazione in falda di sovrascorrimento ».

Più o meno analoghe considerazioni aveva formulato il BONOMINI soffermando la sua attenzione, in particolare, sull'ala rovescia dell'anticlinale e rilevando che « sul versante sud del Colmo gli strati anisici dell'*orizzonte inferiore* sono dapprima piani e poi si fanno tosto verticali, rovesci e capovolti »; ponendosi al tempo stesso il problema dell'origine del curioso « cono » anisico (ancora attribuito dall'A. al livello inferiore) che a S raggiunge Mastanico. A tale proposito il geologo bresciano avanzò



Fig. 2 - La piega a « ginocchio » dell'anticlinale di M. Colmo

tre ipotesi: che la piega a ginocchio dell'anticlinale — la bellissima piega (fig. 2), emergente poco a N della Pieve di Cedessano, che a buona ragione aveva suscitato il vivo interesse del BITTNER (1883) tanto dal fargli osservare che « si trovano qui gli elementi che sarebbero adattissimi per una fotografia a scopo didattico » — rovesciandosi e capovolgendosi, si fosse abbattuta tra Provaglio e Mastanico (effetto che tuttavia parve eccessivo allo stesso BONOMINI); oppure si trattasse di una « vasta zolla scivolata »; o infine di una « minuscola falda di copertura ». E tale ultima ipotesi egli ritenne quella più fondata.

La rassegna degli studi precedenti non potrebbe considerarsi completa se non si tenesse conto che — soprattutto sotto il profilo stratigrafico — gli AA. citati hanno inquadrato i problemi posti dall'affioramento di monte Colmo in una esame più generale dell'Anisico della valle Sabbia, dalla V. Caffaro alla val Berga, alle valli dei torrenti Abbioccolo e Degnone, del Tovere (affioramenti di Livemmo, Odeno e Navono), sino alla zona di monte Poffe direttamente connessa con quella di cui ci occupiamo.

Il MOJSISOVICS (1880) distinse nell'Anisico valsabbino due litozone: una inferiore, corrispondente all'orizzonte a *Ceratites binodosus*, costituita da calcari scuri, lastriformi a stratificazione sottile; una superiore (orizzonte a *Ceratites trinodosus*), costituita da calcari argillosi, micacei, spesso soggetti a degradazione, alternati a scisti con *Daonella sturi* e *D. parthanensis*. Il BITTNER (1881) — come già s'è veduto — si pronunciò in modo analogo, pur dando un particolare rilievo alla sottolitozona a brachiopodi del membro inferiore. Il CACCIAMALI (1914), invece, ritenne di distinguere — sempre nell'Anisico valsabbino — tre livelli: inferiore, rappresentato da calcari neri a strati di media potenza, e calcari neri bernoccoluti, cal-

cari compatti grigio-scuro a grossi banchi, calcari neri a sottili strati; medio, formato soltanto da calcari neri bernoccoluti e corrispondente al noto orizzonte a brachiopodi del BITTNER; superiore, rappresentato da calcari nerastri di media potenza. Il TOMMASI (1894) rilevò la presenza in valle Sabbia di due sole litozone: in quella inferiore, tuttavia, distinse in basso una facies a calcari grigi, marnosi o arenacei « poveri di fossili » (tipico l'*Encrinus gracilis*), e in alto una facies a calcari bernoccoluti e superficialmente fettucciati; nella superiore, « di potenza molto minore », rilevò una sola facies a calcari compatti, lastriformi, lisci, di color scuro, « assai meno marnosi od arenacei » che nella litozona inferiore.

Nessun altro A., a quanto m'è risultato, ebbe più ad occuparsi dell'Anisico valsabbino, se non il BONI (nel noto lavoro sulla « *Geologia della regione fra il Sebino e l'Eridio*, p. I - III, Pavia, 1943-1951), ma solo molto marginalmente, rilevando che « è presente anche l'Anisico superiore, fossilifero, al M. Colmo ».

Riassumendo, possiamo così inquadrare le tesi sostenute dagli AA. citati a proposito dei caratteri lito-stratigrafici della serie:

*per la valle Sabbia in generale:*

il BITTNER, il CACCIAMALI e il TOMMASI non si discostano dalle conclusioni da loro formulate a proposito dell'affioramento di monte Colmo: solo il TOMMASI aggiunge che è da attribuirsi alla litozona superiore (dal medesimo A. esclusa per monte Colmo) una facies a calcari marnosi, compatti, stratificati. Parzialmente diverse le valutazioni del MOJSISOVICS.

Certe discordanze tra le tesi degli AA. citati sono evidenti, particolarmente per la litozona superiore: per quanto concerne — in particolare — quelle del

BONOMINI e del CACCIAMALI, è da rilevare come tali AA. non abbiano stabilita alcuna correlazione tra le singole litozone da essi identificate e fossili da loro eventualmente rinvenuti, sicchè non si rende agevole il giudizio sulla fonda-

tezza dell'attribuzione delle singole facies alle diverse litozone, così come è stata operata dagli AA. ora citati (soprattutto quando si confronti tali attribuzioni con quelle a loro volta operate dal TOMMASI e ancor più dal BITTNER).

per monte Colmo:

LITOZONA	BITTNER	TOMMASI	BONOMINI	CACCIAMALI
superiore	calcari marnosi compatti, di media potenza		calcari a strati molli	calcari compatti a grossi banchi
media			calcari compatti a strati grossi e sottili	calcari scistosi o bernoccoluti
inferiore	2. calcari bernoccoluti 1. calcari a strati sottili o a fitti banchi	2. calcari bernoccoluti e fettucciati 1. calcari marnosi o arenacei	calcari bernoccoluti e selciosi a strati di varia potenza	calcari compatti bernoccoluti, fettucciati, lastriformi

## NOTE SUI CARATTERI STRATIGRAFICI E TECTONICI

In successive ricognizioni nella zona ho compiuto una serie di rilevazioni e osservazioni che espongo di seguito.

La complessa morfologia della zona di monte Colmo, pure nella chiarezza delle linee tectoniche generali, presenta indubbiamente numerosi problemi che, come abbiamo veduto, vennero considerati e in gran parte risolti con i contributi del BITTNER, del BONOMINI e del CACCIAMALI. Tra quei problemi, tuttavia, ve n'è uno che ritengo varrebbe la pena di essere ripreso in esame: l'origine, cioè, e il carattere — sotto il profilo appunto tectonico — della porzione dell'affioramento che, in forma di lingua o di cono — come ebbe a definirlo il BONOMINI — raggiunge, stretto tra Torbiaco e Arvenino, la frazione di Mastanico superandola di poco in dire-

zione SW. Proiezione della « piega a ginocchio » sovrastante la Pieve di Cedessano, o zolla scivolata o piccola falda secondaria di copertura, si chiese il BONOMINI, propendendo poi per l'ultima ipotesi? Ho avuto modo, innanzitutto, di rilevare che la facies di questa porzione si discosta in una certa misura da quella prevalente a N della lingua medesima: trattasi infatti — anche in questo caso — di calcari marnosi fettucciati, ma in essi la componente marnosa è nettamente prevalente su quella calcarea, talchè le caratteristiche « fettucce » (i « ramoscelli » del CURIONI) sono letteralmente immerse nella marna, quasi sempre notevolmente disfatta e decomposta. La roccia si presenta a banchi inclinati a S. SW, affioranti a tratti sui pendii prativi. Concordando

con il BONOMINI nell'escludere l'ipotesi di una « proiezione » con rovesciamento della « piega » sopra ricordata (troppo ampia è tra l'altro la distanza che intercorre tra la base della « piega » e la parte centrale e terminale della porzione in esame), restano da considerare le altre due interpretazioni del geologo bresciano: ora, tenuto conto in particolare del fatto che anche là ove la roccia è esposta allo scoperto per tratti e sezioni sufficientemente estesi, i banchi si presentano comunque molto disgiunti e sparsi, mi parrebbe di dover propendere per l'ipotesi dello scivolamento di una ampia zolla dell'affioramento principale, scivolamento seguito da ripetute fratture nella zona medesima.

Per quanto concerne i caratteri litostratigrafici da me rilevati, dividerò le annotazioni grosso modo su tre settori: il versante S dell'affioramento (partendo dal crinale, quindi verso Cedessano e Mastanico), il versante W e quello N.NW, connettendo le rilevazioni — il più possibile — con una serie di linee di quota.

#### Versante S

Zona 1 - A partire dalla linea di cresta (e quindi tra q 956, q 1003, monte Colmo p. d., e C. Pozze q 901) e parallelamente a tale linea, più a S, sino alle quote coincidenti grosso modo con la curva di livello 850, l'affioramento presenta due facies:

nella parte superiore: calcari marnosi fettucciati, spesso molto marnosi o quasi arenacei, a lastre o a banchi di piccola potenza, spesso molto fratturati, di color grigio-nero, con limitata presenza (specie in prossimità di C. Pozze) di calcari compatti, neri, venati di calcite;

nella parte inferiore: calcari marnosi fettucciati, a banchi di potenza variante tra i 20 e i 50 cm, di color grigio scuro, suborizzontali, con inclinazione E.W tendente ad accentuarsi, nelle quote in-

feriori, sino a raggiungere la verticalità.

Una particolare facies a scisti marnocalcarei, ricchi di calcite costituente vere e proprie lamine, molto frantumati e spesso eretti o variamente contorti, si presenta a NW del valloncetto che divide l'Esino di monte Castello dall'Anisico a W e SW di C. Pozze; tali scisti si presentano pertanto nella zona di contatto (e quindi di « frizione »: qui infatti ebbe termine la massima proiezione dell'anticlinale e di qui si manifesta con particolare evidenza il rovesciamento) tra le due serie: ritengo debbano così attribuirsi, almeno in parte, a cause tectoniche gli scisti in questione.

Zona 2 - È quella compresa tra le quote grosso modo coincidenti con la curva di livello 850 e la mulattiera che, partendo dalla Pieve di Cedessano, si dirige prima verso W e poi verso N.NW fin sotto le quote della linea di cresta. In tale zona ho potuto rilevare la presenza:

nella parte superiore, di calcari marnosi fettucciati, a banchi di potenza variante tra i 15 e i 40 cm, con inclinazione di circa 45° direzione NW.SE, oppure NE.SW. La differenza di direzione — nella inclinazione — è determinata dal fatto che per tutta la zona considerata i banchi formano con frequenza una successione di « cascate » connesse o meglio conseguenti a varie fratture, in corrispondenza delle quali si sono formate successive vallecicole, a direzione diversa. In taluni casi (come per la « cascata » di notevoli dimensioni che precede, sempre lungo la mulattiera sopra citata, la q 756) i banchi calcareo-marnosi si presentano così con una fortissima inclinazione nella parte più elevata della « cascata », poi verticali e infine pressochè del tutto rovesciati. Si noti che i lamellibranchi da me rinvenuti, inseriti nella faccia inferiore dei banchi medesimi (di tali fos-

sili ripareremo più oltre), presentano la convessità rivolta all'esterno: tale è infatti la posizione che essi son soliti assumere sul fondo marino, sicchè originariamente la facciata in cui i fossili si trovavano era quella superiore. A q 790 — a NW di Marzago — e oltre, i calcari marnosi non sono più caratterizzati dalle note « fettucce » ma si presentano a facies nodulare, comunque molto più compatti. Solo a brevissimi tratti ho notato la presenza di calcari bernoccoluti (privi di fossili);

nella parte inferiore, ho potuto notare che subito sopra le rocce porfiriche sovrastanti la Pieve di Cedessano, e sino alla curva di livello coincidente con la ricordata mulattiera, affiorano marne scistose — spesso con sottili o sottilissime lamine di calcite — alternate a scisti veri e propri, in fogli sottilissimi, di color grigio nerastro.

Osserverò sin d'ora che mentre i calcari delle zone finora considerate si presentano con una certa frequenza fossiliferi, nè nelle marne scistose nè negli scisti ho rinvenuto fossili: ma sugli elementi paleontologici torneremo — come già detto — più avanti. Fin d'ora si può anticipare che tali elementi consentono — unitamente ai caratteri lito-stratigrafici prima descritti — di rilevare che tutto l'affioramento anisico del versante meridionale di monte Colmo può essere attribuito alla litozona inferiore.

#### Versante W e N-NW

Superata l'ansa posta a N della dolomia esiniana di S. Gottardo, inizia la serie delle coste rocciose che formano — fin sotto Nozza — la « base » dell'ala normale della nota anticlinale. Da detta ansa alla zona di Ponte Re e — in alto — sino a q 400 circa, la facies è costituita da calcare molto compatto, a grossi banchi, ove ho riscontrata la presenza di cristalli minutissimi di quarzo e tracce molto limitate di biotite: non vi ho rinvenuto fossili. Oltre la li-

nea di quota sopra indicata, si ripresentano i calcari marnosi nella facies constatata sul versante meridionale.

Al Ponte Re l'affioramento presenta notevoli dimensioni: noto che il CACCIAMALI (1930), a proposito di tale località, ebbe a parlare di « scisti », mentre a me sembra di aver ritrovato in essa la facies dei calcari marnosi fettucciati, a banchi.

Terminata la linea dell'affioramento anisico compresa tra l'Esino di S. Gottardo e il ponte ora ricordato, l'esame dei suoi caratteri lito-stratigrafici non può che portarsi lungo le successive, ripide e spesso molto dirupate creste e cretine rocciose che caratterizzano sia il versante W che quello N.NW. La cresta che sale verso la zona di C. della Vena, iniziando subito a N della casa di q 349, è costituita — nella parte inferiore e sino a q 450 ca. — da calcari grigi compatti (neri alla frattura), a banchi di media potenza, con frequenti venature di calcite. A q 400 ca. ho rinvenuto, sciolta tra i ciottoli di una traccia di sentiero, un solo esemplare di Ammonite, riferibile alla forma *Flexoptychites gibbus* Ben.; poco più sopra (q 450 ca.) si presentano brevi affioramenti di calcare bernoccolato ove ho rinvenuto un unico esemplare di *Terebratulula (Coenothyris) vulgaris* Schloth. Da q 450 a q 670 ca. ed oltre ho riscontrato invece la presenza di calcari nodulari spesso marnosi, con copiosissime tracce di biotite. L'ultima (verso N) erta cresta rocciosa fronteggiante sulla sinistra del fiume Chiese, i ruderi dell'antica chiesetta di S. Quirico, nella località denominata « Sardina » (trattasi quindi della parte iniziale dell'ala normale dell'anticlinale) è formata da calcari compatti stratificati in fitta successione, di piccola e media potenza, spesso lastriformi, privi di intercalazioni marnose: il colore della roccia è grigio all'esterno e nero alla frattura. Sulle superfici dei banchi posti nella parte ba-

sale della cresta in questione ho rinvenuto la presenza dei tipici crinoidi dell'orizzonte inferiore (particolarmente *Dadocrinus gracilis* Buch.), a q 320 ca.

Salendo lungo la ripida vallecchia di Gandina, subito a N della predetta cresta rocciosa, si riscontra sulla sinistra la presenza di arenarie, frammiste a scisti scuri, del Wengen; sulla destra la cresta medesima è costituita invece dai calcari compatti, grigio-cinerei alla frattura, dell'Anisico: a q 675, lungo l'erto sentiero che segue la cresta, nelle intercalazioni marnose degli strati calcarei ho rinvenuto numerosi resti di Ammoniti, non classificabili: essi si presentano infatti frantumati, erosi o decomposti. Ritengo possa trattarsi della zona dei calcari attribuiti dal BITTNER (1883) al livello superiore: l'A. afferma infatti che tale livello venne da lui « ben rilevato in un sentiero incassato vicino alla costa affilata che porta rapidamente alla cresta da Nozza », e di avervi rinvenuto « numerose Ammoniti » decomposte tanto da concludere che difficile ne era la relativa determinazione.

Sembra a me di poter così affermare — in concordanza con le tesi del BITTNER — che nella zona N.NW dell'affioramento in esame sono limitatamente presenti sia il livello superiore (la forma *Flexoptychites gibbus* Ben. è tipica infatti di tale livello), che quello inferiore-medio rappresentato dal calcare a brachiopodi: a tale ultimo proposito non si può che ripetere, con il BITTNER, che il livello in questione è davvero presente solo a isolati e « piccoli brandelli ».

In conclusione credo d'aver potuto constatare che la serie anisica di monte Colmo è costituita in misura assolutamente preponderante dalla litozona inferiore (e di ciò sono evidenti testimonianze le forme fossili rinvenutevi, anche da me): ma che sono pure presenti — in particolare nelle zone costituenti l'ala normale dell'anticlinale — sia il livello superiore che quello infe-

riore-medio. La potenza di questi ultimi, nell'insieme dell'affioramento, era probabilmente più ampia, prima che l'imponente serie dei fenomeni tectonici sopravvenisse a sconvolgere l'ordine in cui i sedimenti si erano venuti depositando nel tempo, innanzitutto con l'originarsi dell'anticlinale, e col prodursi dei connessi, diversi fenomeni: fratture, scivolamenti e coperture di strati, ecc.

#### LA FAUNA ANISICA DI M. COLMO

Soltanto il BITTNER (1881 e 1883) e il TOMMASI (1894), tra gli AA. prima citati, segnarono forme fossili nell'Anisico di monte Colmo. Quelle rinvenute dal primo sono: *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* Schloth., *Encrinus gracilis* Buch., *Rhynchonella trinodosi* Bittn., *Rhynchonella* cfr. *tohlachensis* Lor. (*semiplecta* per Stur), *Ostrea filicosta* Ben., *Myophoria vulgaris* Schloth., *Mycites* cfr. *mactroides* Schloth., *Ptychites dontianus* Mojs., *Balatonites balatonicus* Mojs. Salvo che per *Rhynchonella* cfr. *tohlachensis* Lor. — di cui il BITTNER dà notizia nel suo secondo lavoro (1883) —, le altre citazioni sono state da me tratte rispettivamente dai lavori del TOMMASI (1894) e del BONOMINI (1924): ma solo quest'ultimo, e precisamente per le forme *Ptychites dontianus* Mojs. e *Balatonites balatonicus* Mojs., accenna genericamente alla località (« poco sotto di Nozza ») ove il BITTNER le rinvenne. È curioso notare che il TOMMASI attribuisce invece il rinvenimento delle due forme sopra citate al MOJSISOVICS.

Il TOMMASI rinvenne e citò le seguenti forme, senza indicare la precisa località: *Pentacrinites dubius* Goldf., *Encrinus liliiformis* Lam., *Pecten alberti* Goldf., *Avicula bronni* Gieb. (specie poi ritenuta sinonima di *Gervilleia costata* Schloth.), *Gervilleia costata* Schloth., *Anoplophora musculoides* Schloth., *Anoplophora münsteri* Wissm., Na-

*tica gregaria* Schloth., *Chemnitzia strömbecki* Dnkr.

Nel lavoro dedicato da SACCHI VIALLI e VAI (1958) alla revisione della fauna anisica del bresciano, vengono attribuite all'affioramento di monte Colmo anche *Loxonema (Polygirina) gracilior* Schaur. e *Rissoa giebeli* Schaur: tuttavia non si fa cenno, nel lavoro in questione, dell'A. che avrebbe rinvenuto tali forme.

Elencherò ora le forme da me rinvenute in alcune località, iniziando sempre dal versante S del monte (dette località sono singolarmente contrassegnate nella cartina fig. 3).

Nella zona 1, parte superiore, a q 890 (n. 1 della cartina):

- Isocrinus dubius* Goldf.
- Dadocrinus gracilis* Buch.
- Ostrea filicosta* Ben.
- Pleuromya musculoides* Schloth.
- Myophoria vulgaris* Schloth.
- Pleuromya impressa*?
- Modiolus* sp. ind.
- Coelostylina (Omphalophycha) gregaria* Schloth.
- Actaeonina scalaris* Muenst.

Nella zona 1, parte inferiore, a q 850 (n. 2 della cartina):

- Myophoria vulgaris* Schloth.

Nella zona 2, parte superiore, a q 810 (n. 5 della cartina):

- Myophoria vulgaris* Schloth.
- Myophoria cardissoides* Ziet.
- Pleuromya musculoides* Schloth.
- Pleuromya elongata* Schloth.
- Lima lineata* Schloth.
- Lima* sp. ind.
- Mytilus eduliformis* Schloth.
- Ostrea filicosta* Ben.
- Pecten (Entolium) pseudodiscites* Bittn.

*Coelostylina (Omphaloptya) gregaria* Schloth.

*Rissoa (?) giebeli* Schaur.

Nella zona 2, parte superiore, a q 750 (n. 3 della cartina):

- Dadocrinus gracilis* Buch.
- Pleuromya musculoides* Schloth.
- Myophoria* sp. ind. (*M. laevigata* Ziehl. ?)
- Myophoria transversa* ?
- Myophoria vulgaris* Schloth.
- Anodonthophora münsteri* Wissm.
- Mysidioptera salomonis* Tomm.
- Ostrea filicosta* Ben.
- Rissoa (?) giebeli* Schaur.
- Loxonema obsoletum* Ziehl.

Ancora nella stessa zona e parte, a q 790 (n. 4 della cartina):

- Pleuromya musculoides* Schloth.
- Anodonthophora münsteri* Wissm.

Sul versante W, a q 320 (n. 6 della cartina):

- Isocrinus dubius* Goldf.
- Dadocrinus gracilis* Buch.

a q 400 (n. 7 della cartina):

- Flexoptychites gibbus* Ben.

a q 450 (n. 8 della cartina):

- Terebratula (Coenothyris) vulgaris* Schloth.

Sul versante N.NW, a q 675 (n. 9 della cartina):

resti di Ammoniti.

Noterò come soltanto nelle località di q 790 e q 810 i fossili siano stati da me rinvenuti in prevalenza sciolti sul terreno; nelle altre località le forme sono state estratte dalla roccia

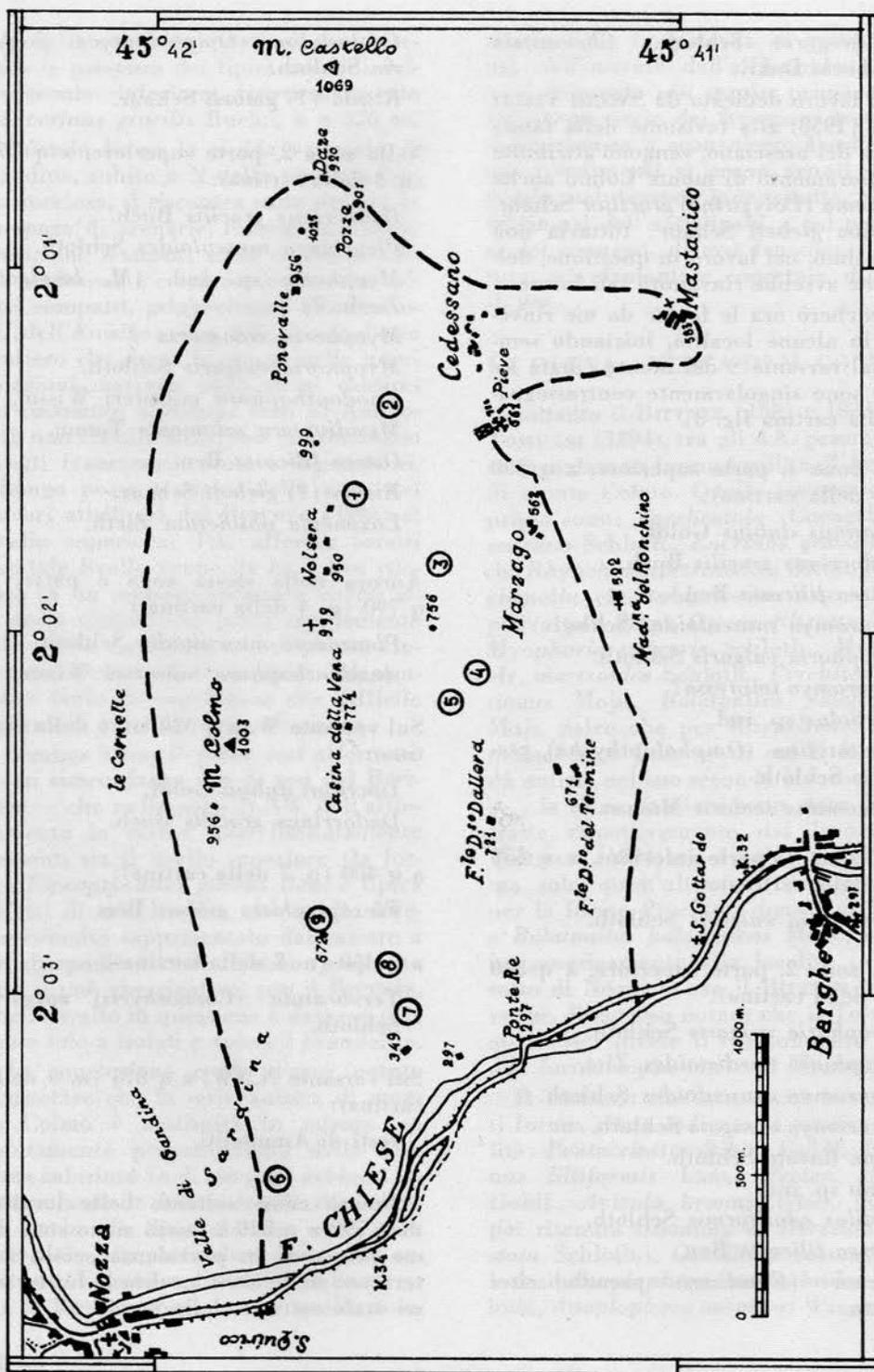


Fig. 3 - Confini e località fossilifere dell'ansico di M. Colmo in valle Sabbia. (Vedere precisazioni nel testo)

## OSSERVAZIONI SUI FOSSILI RINVENUTI A M. COLMO

Pur non ritenendo di avere nuovi elementi da aggiungere alle descrizioni che, delle forme da me rinvenute, sono contenute nei testi citati nella bibliografia, preciserò alcuni elementi che ho tratto dall'osservazione delle forme medesime.

### CRINOIDEA

Le forme relative si presentano frequentissime nelle quote più elevate del versante S di monte Colmo, mentre appaiono progressivamente più rare ai livelli meno elevati pur essendo la litofacies assolutamente identica o molto simile a quella dei livelli più alti di quota.

*Isocrinus dubius* Goldf. Ho rinvenuto numerosi articoli colonnari, a forma stellare o pentagonale, di varie dimensioni ma in prevalenza di diametro piccolissimo, da 1 a 1,2 mm.

*Dadocrinus gracilis* Buch. Numerosissimi sia gli articoli che gli steli, così le pinnule delle braccia del calice. Gli articoli presentano superfici radiate o completamente o soltanto sul bordo. Molto frequenti, come ho accennato sopra, anche gli steli: il massimo di lunghezza riscontrato è di mm. 35. Sia gli steli che gli articoli sciolti sono costituiti da calcite.

### LAMELLIBRANCHIATA

*Ostrea filicosta* Ben. 6 esemplari, dei quali quello di maggiori dimensioni presenta un'altezza, misurata dall'umbone, di mm 23.

*Pleuromya musculoides* Schloth. 37 esemplari, la cui altezza media è di mm 11,7 e la lunghezza di mm 21,5. Degno di nota un individuo le cui dimensioni (h e lung.) sono rispettivamente di mm 3 e 6. Tutti con la tipica insenatura sino al margine ventrale.

*Pleuromya impressa* ? Un solo esemplare, le cui dimensioni sono di mm 2,5 di altezza e 8 di lunghezza.

*Pleuromya elongata* Schloth. Un esemplare, altezza mm 8, lunghezza mm 16.

*Myophoria vulgaris* Schloth. Distinguerò due gruppi di esemplari di cui il primo, formato da 33 individui, presenta una altezza media di mm 17,2 e una lunghezza di mm. 21,3; sul totale dei medesimi, 23 sono completi d'entrambe le valve, mentre per i restanti abbiamo 3 individui rappresentati dalla valva destra e 7 da quella sinistra. Noterò ancora che su 33 individui, 31 sono stati rinvenuti, nella località di q 810, sciolti nel terreno formato dai frammenti disfatti dei banchi di calcare marnoso nodulare. È da notare come in molti individui la costa che dall'apice scende pressochè a lato della caratteristica carena, si presenti poco o pochissimo pronunciata (ciò venne constatato anche dal TOMMASI, op. cit., tanto da fargli avanzare l'ipotesi o meglio il dubbio che potesse trattarsi di *Myophoria simplex* Schloth.). Infine solo in pochi esemplari appaiono evidenti le sottili linee di accrescimento, cancellate nella maggior parte dei medesimi da fattori erosivi.

Un secondo gruppo, rinvenuto esclusivamente all'interno dei calcari marnosi (nerissimi alla frattura) di q 750, è costituito da 8 individui, caratterizzati da dimensioni estremamente ridotte. L'altezza media è infatti di mm 5,1, con una minima di mm 3 e una massima di mm 7. Il TOMMASI riscontrò, per questa forma, un'altezza minima di mm 6.

Noterò incidentalmente come molte delle forme fossili da me rinvenute nell'affioramento in esame, oltre che nel caso ora citato, presentino dimensioni piuttosto piccole: tuttavia solo nel caso di *Myophoria vulgaris* Schloth. il numero degli individui che presentano tale caratteristica è piuttosto consistente. Il caso varrebbe comunque un approfondimento ulteriore, ancorchè non ritenga si possano connettere tali forme

ridotte alla nota fauna « pigmea » del BONI (1939), ma si debba piuttosto considerarle — anche tenuto conto del numero degli esemplari in questione rispetto a quelli di dimensioni normali — come forme giovanili naturalmente associate a quelle pienamente sviluppate. Certamente non deve essere ignorato quanto il BONI ebbe tra l'altro ad affermare: e cioè che la fauna pigmea marmentiniana presenta « maggiori relazioni » con la fauna recoarensis che non con quella dell'Anisico lombardo in generale; si aggiunga inoltre che gli AA., dal BITTNER al PARONA, sono concordi nel considerare l'Anisico di monte Colmo come l'anello di congiunzione tra l'Anisico della Lombardia e quello di Recoaro.

*Myophoria* sp. ind. (*M. laevigata* Ziet. ?) - Gli esemplari sono quattro; essi si presentano molto simili a *M. vulgaris* Schloth.; è tuttavia assente la costa che, muovendo dall'apice, corre vicino alla carena. L'altezza media è di mm 15,5 e la lunghezza di mm 18,9.

*Myophoria transversa* ? - Quattro gli individui rinvenuti, la cui altezza media è di mm 3,5 (l'esemplare più piccolo presenta un'altezza di mm 1,5), e la lunghezza di mm 3,5: ho ritenuto di attribuirli alla specie sopra indicata, tenuto conto che essi presentano due coste nettamente separate e di rilievo del tutto pari.

*Myophoria cardissoides* Ziet. - Un solo esemplare di altezza pari a mm 10,1 e lunghezza di mm 18.

*Anodonthophora münsteri* Wissm. - Tre esemplari la cui altezza media è di mm 9,9 e la lunghezza di mm 28,5; soltanto in uno si presenta molto evidente la carena diagonale che ha origine dall'apice.

Sulle altre sei forme di lamellibranchi da me rinvenute, non m'è parso di dover in generale annotare elementi di particolare interesse (salvo che per *My-*

*tilus eduliformis* Schloth. la cui altezza è di soli mm 5): di ciascuna di tali forme ho rinvenuto un solo individuo, mentre due sono quelle riferite a *Mysidoptera salomonis* Tomm.

Per quanto concerne i Gasteropodi, tre sono gli individui attribuibili a *Ceolostylina* (*Omphalophthicha*) *gregaria* Schloth. (di cui uno presenta un'altezza di mm 6), due di *Rissoa* (?) *giebeli* Schaur. e uno ciascuno per le altre due forme prima elencate.

Già ho accennato al rinvenimento di un solo esemplare di brachiopode e uno di cefalopode: per quest'ultimo (*Flexoptychites gibbus* Ben.) preciserò che il diametro massimo dell'individuo è di mm 79,2.

Riassumendo, posso così sintetizzare i risultati delle ricerche paleontologiche che ho condotto nella zona di monte Colmo nell'ambito dei terreni anisici:

*Crinoidea*: 2 specie, numerosissime sezioni;

*Brachiopoda*: 1 specie, con 1 individuo;

*Lamellibranchiata*: 15 specie, con 105 individui;

*Gasteropoda*: 4 specie, con 7 individui;

*Cephalopoda*: 1 specie, con 1 individuo,

per un complesso di 23 specie, con 114 individui.

Tra di essa non mi risulta siano state finora segnalate per l'Anisico della valle Sabbia le seguenti:

*Pleuromya elongata* Schloth., *P. impressa* ?, *Myophoria cardissoides* Ziet., *M. transversa* ?, *Mysidoptera salomonis* Tomm., *Modiolus* gen., *Lima lineata* Schloth., *Lima* gen., *Mytilus eduliformis* Schloth., *Pecten* (*Entolium*) *pseudodiscites* Bittn., *Actaenonina scalaris* Muenst., *Loxonema obsoletum* Ziet., e infine *Flexoptychites gibbus* Ben.

BIBLIOGRAFIA

- ARTHABER, G., 1916 - *Die Fossilführung der anisichen Stufe in der Umgebung von Trient*. In «Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt», Bd. 65, Heft 3 und 4, Wien
- ASSERETO, R., 1963 - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici). IV. Fossili dell'Anisico superiore della Val Camonica*. In «Riv. Ital. Paleont.», v. LXIX, n. 1, Milano.
- AZZAROLI, A. - CITA, M. B., 1963 - *Geologia stratigrafia*, v. II. Ed. La Goliardica, Milano
- BITTNER, A., 1881 - *Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia*. In «Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt», Bd. 31, f. 3, Wien
- BITTNER, A., 1883 - *Nachtraege zum Berichte ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia*. In «Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt», Bd. 33, Wien
- BONI, A., 1939 - *Fauna anisica pigmea scoperta nelle prealpi bresciane*. In «Boll. Soc. Geol. Ital.», v. 58, f. 2-3, Roma
- BONI, A., 1943 - *Geologia della regione fra il Sebino e l'Eridio*, p. I, *La porzione centrale*. In «Atti Ist. Geol. Univ. di Pavia» Vol. I, Pavia.
- BONI, A., 1951 - *Geologia della regione fra il Sebino e l'Eridio*. P. III, *Il margine orientale*. In «Atti Istit. Geol. Univ. di Pavia, Vol. V, Pavia 1955.
- BONOMINI, C., 1915 - *Studio geologico Vobarno-Idro*. In «Boll. Soc. Geol. Ital.», v. 34, Roma
- BONOMINI, C., 1924 - *Studio geotettonico dei dintorni di Treviso bresciano*. In «Comm. At. di Brescia per l'a. 1923», Brescia
- CACCIAMALI, G. B., 1914 - *Studio geologico della parte Nord Ovest della Val Sabbia*. In «Comm. At. di Brescia per l'a. 1914», Brescia
- CACCIAMALI, G. B., 1930 - *Morfogenesi delle Prealpi lombarde* - Ed. Geroldi, Brescia
- CURIONI, G., 1877 - *Geologia applicata delle provincie lombarde*, p. I - Ed. Hoepli, Milano
- FABIANI, R., - TREVISANI, L., 1939 - *Note illustrative della Carta Geol. delle Tre Venezie*, Foglio Schio. Min. LL. PP. Uff. Idrogr. del Mag. alle Acque, Sez. Geol., Padova
- GÜMBEL, C. W., 1878 - *Kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen*. In «Anleitung zu Wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen», ed. D. und O. A., Munich
- HAUER, F., 1858 - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtengebirge der Lombardie*. In «Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt», Bd. 9, Wien
- LEPSIUS, R., 1878 - *Das Westliche Süd-Tirol geologische dargestellt*. Berlin
- MARIANI, E., 1906 - *Alcune osservazioni geologiche sui dintorni di Bagolino nella Valle di Caffaro*. In «Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett.», ser. II, v. 39, Milano
- MOJSISOVICS, E., 1880 - *Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der Lombardischen Alpen*. In «Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt», Bd. 30, Wien
- PARONA, C. F., 1924 - *Trattato di geologia* - Ed. Vallardi, Milano
- PIVETEAU, J., 1952 - *Traité de Paléontologie* - Ed. Masson, Paris
- RACAZZONI, G., 1875 - *Profilo geognostico del pendio meridionale delle Alpi lombarde*. In «Comm. At. di Brescia per l'a. 1875», Brescia
- RIEDEL, A., 1949 - *I Cefalopodi anisici delle Alpi meridionali ed il loro significato stratigrafico*. In «Mem. Ist. Geol. Univ. Padova», v. XVI, Padova
- SACCHI VIALLI, G., - VAL, A., 1958 - *Revisione della fauna triassica bresciana. La fauna dell'Anisico*. In «Atti Ist. Geol. Univ. di Pavia», v. VIII, Pavia
- TOMMASI, A., 1894 - *La fauna del calcare conchigliare (Muschelkalk) di Lombardia*. In «Mem. R. Ist. Lomb. Sc. Lett.», vol. di 168 pp., Pavia