

Le microfaune del Pliocene di Balerna (Canton Ticino)

Autor(en): **Premoli Silva, I.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **57 (1964)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163159>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le Microfaune del Pliocene di Balerna (Canton Ticino)

Di I. Premoli Silva¹⁾

Con una tavola (I)

Gli affioramenti pliocenici dei dintorni di Balerna sono stati oggetto fin dal secolo scorso di numerosi studi e dispute. Su di essi infatti, come sugli altri pochi affioramenti di Pliocene, che esistono ai piedi delle Alpi, si sono concentrati gli interessi degli studiosi.

La serie sembrerebbe iniziare con dei conglomerati, chiamati in letteratura con il nome di «conglomerato di Pontegana», trasgressivi sul Flysch cretaceo, come appunto viene sostenuto da VONDERSCHMITT (1940). Essi sarebbero seguiti da argille grigio-azzurre, che STOPPANI (1874) e DESOR (1875) consideravano di origine glaciale. A mettere su questo ordine di idee STOPPANI, era stato il ritrovamento di certi ciottoli striati, chiaramente appartenenti a morene, nelle argille di Balerna, ricche di fossili marini pliocenici. Da questo ritrovamento il succitato Autore arrivava alla conclusione che nel tardo Pliocene i ghiacciai raggiungevano il mare padano e che nei dintorni di Balerna vi fossero già nel Pliocene inferiore e medio.

Mentre DESOR (1875) seguiva questa teoria, avallandola con altri esempi, MAYER (1876) controbatteva all'assurda idea di STOPPANI, sostenendo a sua volta che le faune di Balerna, di età pliocenica, erano rimaneggiate e risedimentate in epoca glaciale, mentre le cosiddette marne di Pontegana, erano in posto e sicuramente plioceniche (Astiano inferiore = Pliocene inferiore).

TARAMELLI nel 1880 stroncava definitivamente quanto sostenuto dagli Autori soprannominati: in primo luogo sosteneva «...la precedenza del sollevamento dei lidi pliocenici rispetto alla discesa dei ghiacciai quaternari...»; ed in secondo luogo non credeva al ritrovamento dei famosi ciottoli striati nei medesimi banchi, da cui provengono i fossili. Il conglomerato di Pontegana veniva con tutta probabilità da questo Autore associato ai depositi morenici della zona.

Un'interpretazione più esatta dell'età di entrambi i depositi veniva data da HEIM (1906). Questo Autore attribuiva al Pliocene inferiore-medio sia le marne che i conglomerati di Pontegana, che considerava coevi.

VONDERSCHMITT nel 1940, come si è accennato, modificava la teoria di HEIM, in quanto considerava il conglomerato di Pontegana più antico delle marne azzurre; esso indicherebbe nella zona di Balerna la base della trasgressione pliocenica.

¹⁾ Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano.

RENFER (1964), dopo aver esaminato i nuovi affioramenti venuti alla luce nella costruzione dell'autostrada Lugano-Chiasso, attualmente già ricoperti da un alto muro, ha confermato quanto detto da VONDERSCMITT, ma ha aggiunto anche che nella parte superiore dell'affioramento il conglomerato si intercala con le marne e le sabbie.

Il problema sarà affrontato in extenso da V. LONGO (2) nella sua dissertazione di laurea, attualmente in preparazione.

Agli studi puramente geologici degli affioramenti di Balerna si affiancano alcuni lavori di carattere paleontologico: STOPPANI (1857), SPREAFICO (1880), PARONA (1883) ci hanno lasciato gli elenchi delle faune a Molluschi da loro rinvenute nei suddetti affioramenti, mentre AIRAGHI (1898) si è occupato solamente degli Echinidi.

Tutti questi rinvenimenti macrofaunistici sono stati raccolti da F. GUAITANI (1944), nella sua sintesi bibliografica sugli affioramenti pliocenici subalpini della regione lombarda, in un unico elenco che qui riportiamo³⁾:

Echinodermi

Brissopsis genei SISMONDA
Brissopsis pecchioli DESOR
Brissopsis ponteganensis AIRAGHI

Molluschi

Anadara diluvii (LAMARCK)
Cassidaria echinophora LINNEO
 ? *Lucina sinuosa* DON.
Nassarius costulatus (RENNA)
Nassarius semistriatus (BROCCHI)
 ? *Pecten de-filippi* STOPPANI
Pitaria rudis (POLI)
Raphitoma harpula BROCCHI

A tale lista di fossili si devono aggiungere altre specie provenienti sempre dagli stessi affioramenti, determinate da PFISTER (1921) nel corso dell'elaborazione della sua tesi; anche questo Autore si limita a darcene l'elenco:

Anadara diluvii (LAMARCK)
Aequipecten scabrellus (LAMARCK)
Amussium cristatum (BRONN)
Chama gryphoides LINNEO
Chlamys varia (LINNEO)
 ? *Lucina bronni* MAYER
Mitrella thiara (BROCCHI)
Natica neglecta (MAYER)
Nassarius musivus (BROCCHI)
Pinna pectinata ?
Purpura sp. ?
Pycnodonta cochlear (POLI)

²⁾ ETH Zürich.

³⁾ Le specie elencate dagli Autori sono state aggiornate per quanto riguarda le denominazioni generiche e specifiche, con l'esclusione delle forme precedute dal punto di domanda.

Spondylus concentricus BRONN
Tellina sp.
Turritella subangulata BROCCHI

Dal punto di vista micropaleontologico le argille azzurre di Balerna sono state oggetto di un solo lavoro originale da parte di B. CORTI (1894) che segnala 18 specie di Foraminiferi. L'Autore si limita a darne l'elenco e ad abbozzare dei confronti con le associazioni da lui rinvenute negli altri affioramenti pliocenici subalpini. F. GUAITANI nel 1944 ne riporta l'elenco, come già per le macrofaune:

Bolivina beyrichi alata SEGUENZA
Bolivina punctata D'ORBIGNY
Bulimina affinis D'ORBIGNY
Bulimina ovata D'ORBIGNY
Bulimina pupoides D'ORBIGNY
Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB)
Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY)
Dentalina communis (D'ORBIGNY)
Dentalina filiiformis (D'ORBIGNY)
Dentalina soluta (REUSS)
Eponides haidingeri (D'ORBIGNY)
Globigerina bulloides (D'ORBIGNY)
Nonion boueanum (D'ORBIGNY)
Nonion umbilicatum (MONTAGU)
Orbulina universa D'ORBIGNY
Pullenia sphaeroides (D'ORBIGNY)
Robulus gibbus (D'ORBIGNY)
Sphaeroidina bulloides (D'ORBIGNY)

CORTI attribuisce questa fauna al Pliocene inferiore-medio.

Gli attuali affioramenti di Balerna

Dei tre affioramenti pliocenici dei dintorni di Balerna, conosciuti nella letteratura, uno solo è reperibile attualmente.

L'affioramento della Scabriana e quello del conglomerato di Pontegana sono di recente andati distrutti durante i lavori di costruzione dell'autostrada Lugano-Chiasso.

Il terzo affioramento, che è l'oggetto della presente nota, il più completo dei tre, è situato nella cava di argilla, che tuttora viene sfruttata, ad ovest di Balerna sotto Castel di Sotto.

Il Pliocene ha in questa località una potenza di circa 60 m. La base è coperta dai detriti della cava stessa e ben difficilmente potrà essere portata alla luce anche in futuro. Il tetto è coperto dall'alluvione.

Litologicamente, partendo dall'alto, sotto l'alluvione si nota un banco di sabbia marnosa giallastra di circa 60 cm di potenza, seguito da un'alternanza di marne grigio-cenere in strati di 15/20 cm con straterelli più sabbiosi di 6/7 cm di spessore. La stratificazione talora può essere più sottile. A metà circa dell'affioramento si hanno dei grossi banchi di sabbia grigia, debolmente cementata, di potenza com-

presa tra 40 e 80 cm. Le marne diventano più sabbiose ed alla base sono decisamente più dure di quelle soprastanti.

I campioni, nel numero di 5, prelevati lungo l'affioramento circa ogni 10 m, sono stati sottoposti a lavaggio per ottenerne dei residui da studiare al microscopio. Le marne si sono rivelate particolarmente facili da disgregare.

Se ne sono ottenuti residui in generale piuttosto ricchi di microfaune ed in special modo Foraminiferi.

Riportiamo qui l'esame dei residui partendo dal campione più antico:

Campione 5 - residuo molto ricco di mica, prevalentemente muscovite, e di quarzo spesso ialino ed a spigoli vivi. Non rara la calcite. Frequenti i resti carboniosi. Nella parte organica si notano frammenti di Echinidi, Lamellibranchi, spicole di Spugne, qualche Radiolare. Assenti gli Ostracodi. Tra i Foraminiferi il planeton è abbondante, ma non molto sviluppato, tra le forme bentoniche prevalgono le *Buliminidae*.

Le specie determinate sono:

Angulogerina angulosa (WILLIAMSON)
Bolivina alata SEGUENZA
Bolivina apenninica BARBIERI & MOSNA
Bolivina dilatata REUSS
Bolivina pseudoplicata HERON-ALLEN & EARLAND
Bolivina punctata D'ORBIGNY
Bulimina aculeata basispinosa TEDESCHI & ZANMATTI
Bulimina aculeata minima TEDESCHI & ZANMATTI
Bulimina costata D'ORBIGNY
Bulimina elongata lappa CUSHMAN
Cassidulina subglobosa BRADY
Epistomina elegans (D'ORBIGNY)
Epistominella carinata (D'ORBIGNY)
Eponides umbonatus stellatus (SILVESTRI)
Lagena piriformis BUCHNER
Nodosaria longiscata (D'ORBIGNY)
Nonion padanum PERCONIG
Pullenia bulloides (D'ORBIGNY)
Robulus rotulatus (LAMARCK)
Sigmoilina schlumbergeri (SILVESTRI)
Stilostomella consobrina emaciata (REUSS)
Textularia cf. *aciculata* D'ORBIGNY
Trifarina bradyi CUSHMAN
Uvigerina mediterranea HOFKER
Valvulineria bradyana (FORNASINI)
Valvulineria complanata (CUSHMAN)

Globigerina bulloides D'ORBIGNY
Globigerina concinna REUSS
Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO
Globigerina foliata BOLLI
Globigerina parabulloides BLOW
Globigerina praebulloides BLOW
Globigerina quinqueloba NATLAND
Globigerina sp.
Globigerinita glutinata (EGGER)
Globigerinoides obliqua BOLLI
Globorotalia incompta (CIFELLI) = *Gr. pliocenica* MISTRETTA

Orbulina suturalis BRÖNNIMANN

Orbulina universa D'ORBIGNY

Campione 4 – residuo ricchissimo di pagliuzze di mica, prevalentemente muscovite, con frequenti cristallini di quarzo ialino a spigoli vivi; abbastanza frequenti i granuli indisgregati, talora limonitizzati. La parte organica è nettamente più scarsa. Si rinvencono spicole di Spugne, radioli di Echinidi, rari Radiolari. Assenti gli Ostracodi. I Foraminiferi sono ben conservati con una certa prevalenza del plancton, peraltro molto piccolo e con gusci sottili. Tra il benthos le forme più frequenti appartengono al gen. *Valvulineria* ed alle *Buliminidae*.

Le specie determinate sono:

Angulogerina angulosa (WILLIAMSON)

Bigenerina nodosaria D'ORBIGNY

Bolivina alata SEGUENZA

Bolivina leonardii ACCORDI & SELMI

Bolivina punctata D'ORBIGNY

Bolivina sp.

Bulimina acanthia COSTA

Bulimina aculeata minima TEDESCHI & ZANMATTI

Bulimina cf. *calcarata* SEGUENZA

Bulimina costata D'ORBIGNY

Bulimina inflata SEGUENZA

Bulimina ovata D'ORBIGNY

Bulimina pupoides D'ORBIGNY

Cibicides floridanus (CUSHMAN)

Elphidium sp.

Epistominella carinata (D'ORBIGNY)

Eponides cf. *frigidus granulatus* DI NAPOLI

Gyroidina umbonata (SILVESTRI)

Nonion depressulum DI NAPOLI

Pullenia bulloides (D'ORBIGNY)

Reussella spinulosa (REUSS)

Robulus crassus (D'ORBIGNY)

Sigmoilina schlumbergeri (SILVESTRI)

Stilostomella consobrina emaciata (REUSS)

Textularia aciculata D'ORBIGNY

Trifarina bradyi CUSHMAN

Uvigerina mediterranea HOFKER

Valvulineria bradyana (FORNASINI)

Valvulineria complanata (CUSHMAN)

Globigerina cf. *apertura* CUSHMAN

Globigerina bulloides D'ORBIGNY

Globigerina decoraperta TAKAYANAGI & SAITO

Globigerina foliata BOLLI

Globigerina cf. *juvenilis* BOLLI

Globigerina parabulloides BLOW

Globigerina praebulloides BLOW

Globigerina sp.

Globorotalia incompta (CIFELLI) = *Gr. pliocenica* MISTRETTA

Orbulina suturalis BRÖNNIMANN

Orbulina universa D'ORBIGNY

Sphaeroidinella seminulina (SCHWAGER)

Di molte specie qui elencate è stato rinvenuto un solo individuo.

Campione 3 – residuo costituito per la quasi totalità da pagliuzze di mica, prevalentemente muscovite. Rari granuli di quarzo e di materiale indisgregato. Il contenuto organico è limitato alla presenza di alcune spicole di Spugne ed a rarissimi Foraminiferi attribuiti alle specie:

Nonion padanum PERCONIG

Globigerina cf. *angustiumbilitata* BOLLI (v. TAKAYANAGI & SAITO, tav. 28, n. 5)

Campione 2 – residuo inorganico abbondante costituito da quarzo, anche ialino, mica, prevalentemente muscovite, granuli indigregati a volte limonitizzati. Frequenti i resti carboniosi. Si notano pure spicole di Spugne, radioli di Echinidi, Radiolari. Assenti gli Ostracodi. I Foraminiferi sono abbastanza frequenti. Tra le forme più rappresentate ricordiamo le Bolivine e le Globigerine. Il plancton è abbastanza piccolo con l'esclusione di *Globigerina quinqueloba* e di qualche altra *Globigerina*.

Le specie determinate sono:

Angulogerina angulosa (WILLIAMSON)

Bolivina alata SEGUENZA

Bolivina apenninica BARBIERI & MOSNA

Bolivina catanensis SEGUENZA

Bolivina dilatata REUSS

Bolivina punctata D'ORBIGNY

Bolivina cf. *spathulata* (WILLIAMSON)

Bolivina sp.

Bulimina acanthia COSTA

Bulimina aculeata basispinosa TEDESCHI & ZANMATTI

Bulimina aculeata minima TEDESCHI & ZANMATTI

Bulimina costata D'ORBIGNY

Bulimina elongata lappa CUSHMAN

Bulimina ovata D'ORBIGNY

Cassidulina laevigata D'ORBIGNY

Cassidulina laevigata carinata SILVESTRI

Cassidulina subglobosa BRADY

Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY)

Epistominella carinata (D'ORBIGNY)

Gyroidina umbonata (SILVESTRI)

Nodosaria longiscata (D'ORBIGNY)

Nodosaria ovicula D'ORBIGNY

Nonion sp.

Planularia cf. *auris* DEFRANCE

Pullenia bulloides (D'ORBIGNY)

Reussella spinulosa (REUSS)

Sigmoilina schlumbergeri (SILVESTRI)

Sphaeroidina bulloides D'ORBIGNY

Trifarina bradyi CUSHMAN

Uvigerina mediterranea HOFKER

Uvigerina peregrina CUSHMAN

Valvulineria bradyana (FORNASINI)

Virgulina schreibersiana CZJEK

Globigerina cf. *bulloides* D'ORBIGNY

Globigerina cf. *decoraperta* TAKAYANAGI & SAITO

Globigerina foliata BOLLI

Globigerina parabulloides BLOW

Globigerina praebulloides BLOW

Globigerina quinqueloba NATLAND

Orbulina suturalis BRÖNNIMANN

Orbulina universa D'ORBIGNY

Campione 1 – residuo inorganico abbondante, ricco di quarzo anche ialino. Abbastanza frequente la mica, soprattutto muscovite; qualche granulo limonitizzato e di calcite. Si notano pure frammenti di rocce cristalline e resti carboniosi. Nella parte organica si rinvennero spicole di Spugne e rari Radiolari. Assenti gli Ostracodi. I Foraminiferi sono ben conservati. Le forme più frequenti appartengono alle Bolivine ed alle Globigerine.

Le specie determinate sono:

Angulogerina angulosa (WILLIAMSON)
Bigennerina nodosaria D'ORBIGNY
Bolivina alata SEGUENZA
Bolivina apenninica BARBIERI & MOSNA
Bolivina catanensis SEGUENZA
Bolivina cf. *dilatata* REUSS
Bolivina cf. *leonardii* ACCORDI & SELMI
Bolivina pseudoplicata HERON-ALLEN & EARLAND
Bolivina punctata D'ORBIGNY
Bulimina acanthia COSTA
Bulimina aculeata basispinosa TEDESCHI & ZANMATTI
Bulimina aculeata minima TEDESCHI & ZANMATTI
Bulimina costata D'ORBIGNY
Bulimina elongata lappa CUSHMAN
Bulimina inflata SEGUENZA
Bulimina ovata D'ORBIGNY
Bulimina pupoides D'ORBIGNY
Cassidulina laevigata D'ORBIGNY
Cassidulina laevigata carinata SILVESTRI
Cassidulina subglobosa BRADY
Cibicides floridanus (CUSHMAN)
Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY)
Dentalina communis (D'ORBIGNY)
Epistominella carinata (D'ORBIGNY)
Eponides haidingeri (BRADY)
Glandulina laevigata D'ORBIGNY
Gyroidina umbonata (SILVESTRI)
Marginulina cf. *costata* (BATSCH)
Nodosaria ovicula D'ORBIGNY
Nonion padanum PERCONIG
Nonion pompilioides (FICHTEL & MOLL)
Robulus cultratus MONTFORT
Robulus rotulatus (LAMARCK)
Sigmoilina celata (COSTA)
Sphaeroidina bulloides D'ORBIGNY
Textularia aciculata D'ORBIGNY
Textularia ponderosa FORNASINI
Trifarina bradyi CUSHMAN
Uvigerina pygmaea D'ORBIGNY
Valvulineria bradyana (FORNASINI)
Valvulineria complanata (CUSHMAN)

Globigerina cf. *bradyi* WIESNER
Globigerina bulloides D'ORBIGNY
Globigerina foliata BOLLI
Globigerina parabulloides BLOW
Globigerina quinqueloba NATLAND
Globigerina sp.

Globigerinoides obliqua BOLLI
Orbulina suturalis BRÖNNIMANN
Orbulina universa D'ORBIGNY

Considerazioni microfaunistiche e cronostatigrafiche

Se guardiamo le faune esaminate possiamo dire con tutta sicurezza che non esistono sostanziali differenze tra quelle del tetto e quelle della base. Come in molti altri casi non tutti i campioni contengono le stesse specie, ma le associazioni sono pressochè identiche.

Il plancton è sempre presente e talvolta anche abbondante. Nei primi livelli non è molto ben sviluppato, si hanno infatti, come si è accennato precedentemente, esemplari piuttosto piccoli e con gusci sottili; quest'ultimo fatto è constatabile soprattutto nel Campione 4. L'ultimo livello, ovvero il Campione 1, è l'unico a presentare una fauna planctonica ben sviluppata con l'ornamentazione e lo spessore del guscio normali.

Circa la composizione di tale plancton possiamo dire che esso è per la maggior parte costituito da Globigerine, alle quali si affiancano le Orbuline, che sono però molto meno frequenti. Le Globorotalie sono rappresentate da rari individui (meno di 10 in totale) di *Globorotalia incompta*, ed i *Globigerinoides* sono limitati alla presenza di rari *Globigerinoides obliqua*. Tra le Globigerine, *Globigerina bulloides* (typus) è frequente solo nell'ultimo campione; sempre presenti e talora abbondanti sono *Globigerina parabulloides*, *Gl. praebulloides* e *Gl. quinqueloba*. A queste tre specie se ne aggiunge una quarta, rimasta indeterminata, che è pure sempre presente, ma è maggiormente frequente nei primi livelli; il suo carattere principale consiste in un'apertura rotonda, in posizione ombelicale, piuttosto piccola. Inoltre le camere sono molto raccolte, la struttura del guscio è nettamente cancellata; si differenzia da *Gl. nepenthes* per avere l'ultima camera molto più grande, pari a circa un terzo dell'intero guscio.

Tra il benthos le forme più frequenti appartengono ai gen. *Valvulineria*, con le specie *Valvulineria bradyana* e *V. complanata*, e *Bolivina*. Per quanto riguarda quest'ultimo genere le specie che si rinvencono sempre sono: *Bolivina alata*, *B. apenninica*, *B. dilatata* e *B. punctata*; possono essere frequenti o scarse a seconda dei residui. In alcuni campioni si nota pure la presenza di *Bolivina leonardii*, specie alquanto significativa. Tra le forme sempre presenti possiamo anche citare *Bulimina aculeata* con le ssp. *basispinosa* e *minima*, *Bulimina ovata*, *Epistominella carinata*, *Trifarina bradyi* e *Angulogerina angulosa*.

Constatazione interessante è l'assenza di forme di habitat litorale come *Ammonia beccarii*, le *Miliolidae*, rappresentate solo dal gen. *Sigmoilina*, che è di ambiente più profondo, il gen. *Elphidium*, di cui è stato rinvenuto un unico esemplare peraltro rimasto indeterminato, ed i Foraminiferi arenacei. Quest'ultimo gruppo è rappresentato da rari individui appartenenti ai gen. *Textularia* e *Bigenerina*. Tali considerazioni ci portano ad escludere che si tratti di un deposito di tipo litorale. D'altro canto, la scarsità di Uvigerine, di Lagene ecc. tende ad indicare che i sedimenti esaminati non sono neppure di tipo profondo.

La presenza, comune se non abbondante, di resti carboniosi di chiara origine vegetale⁴⁾, ci suggerisce che la costa rispetto al bacino di Balerna non doveva essere lontana; concluderemmo col dire che si tratta di un deposito litorale-neritico, abbastanza prossimo alla linea di costa. A tale constatazione era pure giunto CORTI nel 1894.

Circa l'età della fauna e della microfauna contenute nelle argille di Balerna, tutti gli Autori si sono sempre trovati d'accordo nell'attribuirle al Pliocene, e generalmente al Pliocene inferiore-medio.

Nessun nuovo elemento è venuto a modificare questa attribuzione, anche se le faune esaminate sono indubbiamente più povere di quelle che normalmente si rinvengono in sedimenti di tale età.

Il plancton non presenta nei residui esaminati forme molto significative; le Globigerine del gr. *bulloides*, *Globigerina quinqueloba* e le Orbuline hanno infatti una distribuzione molto ampia. Al contrario il benthos è ricco di specie che hanno una distribuzione verticale caratteristica, almeno per quanto riguarda il bacino padano. *Bolivina leonardii*, *B. apenninica*, *B. punctata*, *Bulimina aculeata minima*, *Epistominella carinata*, *Planularia auris* sono specie caratteristiche del Pliocene inferiore e talune possono estendersi fino al medio, ma non lo superano. Accanto alle specie sopramenzionate ve ne sono altre con distribuzione più ampia, ma la loro massima frequenza viene registrata o ha inizio in corrispondenza del Pliocene inferiore; tra questa ricordiamo: *Bulimina elongata lappa*, *B. ovata*, *Bolivina ailatata*, *Valvulineria bradyana*.

Sono pure presenti alcune specie, come *Bolivina catanensis* e *Bulimina aculeata basispinosa*, la cui comparsa o massima frequenza ha luogo in corrispondenza della parte media del Pliocene. Dobbiamo d'altra parte sottolineare l'assenza di alcune specie come *Bolivina placentina*, *Plectofrondicularia gemina* ecc., che generalmente caratterizzano la base del Pliocene. La presenza quindi di specie del medio Pliocene, e l'assenza di quelle del Pliocene basale ci permettono di concludere che le microfaune esaminate appartengono ad un Pliocene inferiore passante al medio, come appunto viene sostenuto dagli Autori.

Confronti con altre microfaune plioceniche

Le microfaune plioceniche che più si avvicinano a quelle da noi studiate sono quelle rinvenute da MARTINIS (1950) a Casanova Lanza, che dista dai nostri affioramenti circa 6 km.

L'analogia tra le due microfaune era già stata sottolineata da questo Autore, sebbene nel 1950 dell'affioramento di Balerna si conoscessero solamente le 18 specie di CORTI.

Dal presente studio risulta chiaro che la maggior parte delle specie è comune ad entrambe le associazioni. Inoltre l'assenza di forme litorali, come *Miliolidae* ed *Elphidium*, e la presenza costante di resti carboniosi rappresentano un altro punto

⁴⁾ Una lista di vegetali fossilizzati è riportata in TARAMELLI (1880).

di contatto tra le due microfaune e vengono a sottolineare che le condizioni ambientali in entrambi i depositi dovevano essere simili, come già sostenne MARTINIS.

Da quanto sopra risultano evidenti le analogie esistenti tra le microfaune di Casanova Lanza e quelle di Balerna. Per quanto riguarda invece i rapporti esistenti con le altre faune plioceniche subalpine, nessun elemento nuovo è venuto a modificare quanto già detto da MARTINIS, per cui rimandiamo direttamente ai confronti fatti dall'Autore medesimo nello studio su Casanova Lanza.

Vogliamo invece sottolineare che le microfaune di Balerna presentano delle analogie con quelle tipiche di Castell'Arquato. Un notevole numero di specie, tra le quali le più significative, sono comuni alle due associazioni, prescindendo dalla ricchezza delle faune piacentine. Da questi confronti risulta che la serie di Balerna corrisponde circa alla parte intermedia di quella di Castell'Arquato; ciò verrebbe a confermare quanto detto circa l'attribuzione al Pliocene inferiore-medio delle marne di Balerna.

BIBLIOGRAFIA SOMMARIA

- AGIP MINERARIA (1957): *Foraminiferi padani (Terziario e Quaternario)*. Atlante iconografico. 52 tav.
- AIRAGHI, C. (1898): *Echinidi del Pliocene Lombardo*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., 37/4, 357-377.
- BANNER, F. T., & BLOW, W. H. (1960): *Some primary Types of Species belonging to the Superfamily Globigerinaceae*. Contr. Cushman Found. Foram. Res. 9/1, 1-41.
- BARBIERI, F. (1958): *La serie pliocenica di Castell'Arquato*. In GUIDA alle ESCURSIONI. Colloquio internazionale di Micropaleontologia, Milano.
- BARBIERI, F. & MOSNA, S. (1963): *Bolivina apenninica nuova specie del Pliocene Italiano*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 14, 17-19.
- CORTI, B. (1894): *Sulla fauna a Foraminiferi dei Lembi pliocenici prealpini di Lombardia*. Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett., ser. II, 27, 198-212, 702-711.
- CUVILLIER, J., & SZAKALL, V. (1949): *Foraminifères d'Aquitaine*. Soc. Nat. Pétr. Aquit., 1, 1-112.
- DESOR, E. (1875): *Le paysage morainique. Son origine glaciaire et ses rapports avec les Formations pliocènes d'Italie*. Pp. I-XI, 1-94, Paris-Neuchâtel.
- ELLIS, B. F., & MESSINA, A. (1940): *Catalogue of Foraminifera*. Am. Mus. Nat. Hist., New York.
- GUAITANI, F. (1944): *Revisione della fauna dei lembi pliocenici delle Prealpi Lombarde*. Riv. Ital. Pal. Strat., 50/2, 1-29.
- HEIM, A. (1906): *Ein Profil am Südrand der Alpen, der Pliocaen fjord der Breggia*. Vjschr. naturf. Ges. Zürich, 51, 1-49.
- IACCARINO, S. (1963): *Il Pliocene inferiore del Rio Lombasino (S. Andrea Bagni-Parma)*. Riv. Ital. Pal. Strat., 69/2, 261-284.
- MARTINIS, B. (1950): *Le microfaune dell'affioramento pliocenico di Casanova Lanza (Como)*. Riv. Ital. Pal. Strat., 56/2, 55-64.
- (1954): *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese*. Riv. Ital. Pal. Strat., 60, 45-114, 125-194.
- MAYER, C. (1876): *La vérité sur la Mer Glaciale au pied des Alpes*. Bull. Soc. Géol. France, 3e sér., 4, 199-222.
- PARONA, C. F. (1883): *Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi*. Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett., ser. II, 16/XII, 1-13.
- PFISTER, M. (1921): *Stratigraphie von Tertiär und Quartär am Südfuss der Alpen*. Diss. Zürich, 1-76.

- RENFER, H. (1964): *Beitrag zur Morphologie und Glaziologie des Muggiotales und angrenzender Gebiete*. Jahresbericht Geogr. Ges. Bern, 47, 1963/64, 1-84.
- SACAL, V., & DEBOURLE, A. (1957): *Foraminifères d'Aquitaine*. IIe pt., Mem. Soc. Géol. France, Mem. 78, 1-86.
- SPREAFICO, E. (1880): *Note paleontologiche*. In: TARAMELLI, T. (1880).
- STOPPANI, A. (1874): *Il mare glaciale ai piedi delle Alpi*. Rivista Italiana, no. Agosto, 1-54, Milano.
- (1857): *Studii Geologici e Paleontologici sulla Lombardia*. Pp. 1-461, Milano.
- TAKAYANAGI, Y., & SAITO, T. (1962): *Planktonic Foraminifera from the Nobori Formation, Shikoku, Japan*. Sc. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.), Spec. Vol. 5, 67-106.
- TARAMELLI, T., (1880): *Il Canton Ticino meridionale ed i paesi finitimi*. Mat. Carta geol. Svizzera, 18, 1-231, Berna.
- VILLA, F. (1955): *Sull'esistenza del Pliocene nel sottosuolo di Venegono inferiore (Varese)*. Riv. Ital. Pal. Strat., 61/1, 27-34.
- VONDERSCHMITT, L. (1940): *Bericht über die Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft in den Süd-Tessin*. Eclogae geol. Helv. 33, 205-219.
- Carta Geologica d'Italia: Foglio 32, Como. Scala 1:100000.

Spiegazione della Tavola I

Associazione a Foraminiferi del Campione 1. Pliocene inferiore-medio, Balerna (Canton Ticino). $\times 55$.

- 1 - *Bolivina punctata* D'ORBIGNY
- 2 - *Bolivina alata* SEGUENZA
- 3 - *Trifarina bradyi* CUSHMAN
- 4 - *Textularia aciculata* D'ORBIGNY
- 5 - *Globigerina quinqueloba* NATLAND
- 6 - *Bulimina elongata lappa* CUSHMAN
- 7 - *Bulimina aculeata basispinosa* TEDESCHI & ZANMATTI
- 8 - *Bulimina aculeata minima* TEDESCHI & ZANMATTI
- 9 - *Globigerina* sp. 1
- 10 - *Bolivina apenninica* BARBIERI & MOSNA
- 11 - *Epistominella carinata* (D'ORBIGNY)
- 12 - *Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN & EARLAND
- 13 - *Bulimina ovata* D'ORBIGNY
- 14 - *Bulimina pupoides* D'ORBIGNY
- 15 - *Bulimina costata* D'ORBIGNY
- 16 - *Bulimina inflata* SEGUENZA
- 17 - *Sphaeroidina bulloides* D'ORBIGNY
- 18 - *Orbulina universa* D'ORBIGNY
- 19 - *Orbulina* cf. *suturalis* BRÖNNIMANN
- 20 - *Bolivina* cf. *dilatata* REUSS
- 21 - *Robulus rotulatus* (LAMARCK)
- 22 - *Uvigerina mediterranea* HOFKER
- 23 - *Angulogerina angulosa* (WILLIAMSON)
- 24 - *Cassidulina laevigata carinata* SILVESTRI
- 25 - *Gyroidina umbonata* (SILVESTRI)
- 26 - *Nodosaria ovicula* D'ORBIGNY
- 27 - *Dentalina communis* (D'ORBIGNY)
- 28 - *Uvigerina* cf. *pygmaea* D'ORBIGNY
- 29 - *Valvulineria bradyana* (FORNASINI)
- 30 - *Valvulineria complanata* (CUSHMAN)
- 31 - *Cibicides ungerianus* (D'ORBIGNY)
- 32 - *Cibicides floridanus* (CUSHMAN)
- 33 - *Bigenerina nodosaria* D'ORBIGNY
- 34 - *Glandulina laevigata* D'ORBIGNY
- 35 - *Sigmoilina celata* (COSTA)
- 36 - *Nonion pompilioides* (FICHTEL & MOLL)
- 37 - *Globigerinoides obliqua* BOLLI
- 38 - *Globigerina* cf. *bradyi* WIESNER
- 39 - *Bolivina* sp.
- 40 - *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY
- 41 - *Globigerina praebulloides* BLOW
- 42 - *Globigerina parabulloides* BLOW
- 43 - *Globigerina foliata* BOLLI
- 44 - *Uvigerina* sp.





