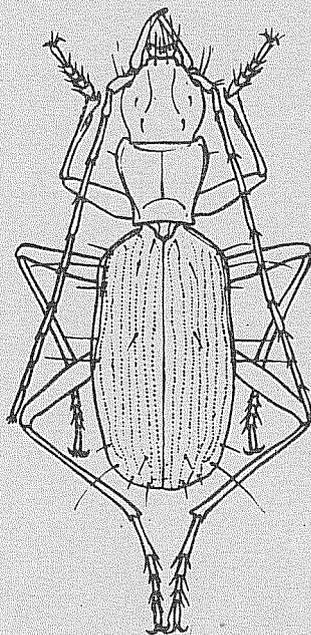




COMUNE DI BERGAMO

ASSESSORATO ALLA PUBBLICA ISTRUZIONE ED ATTIVITA' CULTURALI

RIVISTA
DEL
MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI « E.CAFFI »



Vol. 6° (1983)

Comune di Bergamo

Rivista del Museo di Scienze Naturali "E.Caffi"

Comitato di redazione: prof. Silvio Ranzi
prof. Maria Bianca Cita Sironi
prof. Vincenzo Leone
prof. Filippo M. Gerola
dr. Mario Guerra
prof. Giorgio Pasquaré
dr. Giovanni Vailati

Direttore responsabile: dr. Mario Guerra

Norme per gli Autori

Gli originali dei lavori che si desiderano pubblicare devono essere inviati, dattiloscritti, alla Segreteria del Museo di Scienze Naturali di Bergamo (Piazza Cittadella, 10 - Telefono 035/233513). Il testo deve essere preceduto da un breve sunto (tradotto, ove possibile, in inglese, francese e tedesco).

Gli Autori devono rammentare che nel testo devono essere sottolineati i soli nomi in lingua latina. Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto e corredate delle relative spiegazioni. Ogni lavoro deve essere battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'Autore; lo stesso dicasi per le illustrazioni. Sul dattiloscritto dovrà comparire l'indirizzo dell'Autore per l'invio delle bozze.

La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti durante l'iter della pubblicazione.

Gli articoli dovranno essere approvati dal Comitato di redazione, il cui giudizio è insindacabile.

La pubblicazione degli articoli approvati è gratuita per quanto attiene il testo e le illustrazioni in nero "al tratto"; gli zinchi e le tavole fuori testo sono invece a carico degli Autori.

Agli Autori sono riservati n° 50 estratti.

Pubblicazione fuori commercio, inviata solamente per scambi con altre pubblicazioni di carattere naturalistico.

Registrata presso il Tribunale di Bergamo il 4 settembre 1980 al n° 14.

GIUSEPPE BRAMBILLA - GIANMARIO CANTALUPPI - ALBERTO LUALDI (1)

Panorama generale del Pliocene nel bergamasco.

SUMMARY: The micro and macrofauna whole analysis (109 and 163 entities, respectively) of nine different localities, allows a general outline for the Pliocene of the Bergamo province. The faunal assemblage considered is partly shared between the Bergamo and Pavia collections and the recent discoveries (about 3500 specimens for the macrofauna only). The systematic groups here considered are: foraminifera, an tozoa, bryozoa, mollusca, crustacea, echinodermata and otoliths; the determined assemblages give chronological and palaeoenvironmental information. The presence of the early Lower Pliocene sediments is here proved together with the maximum depth of the sea (about one hundred metres), the physiography and the possible shore-line relative to the highest sea transgression.

RIASSUNTO: Lo studio complessivo della microfauna (109 forme) e della macrofauna (163 forme) di nove località diverse consente di proporre un panorama generale per il Pliocene bergamasco. Il materiale utilizzato è in parte quello delle collezioni dei musei di Bergamo e Pavia - edito ed inedito - ed in parte di nuova raccolta (in totale circa 3500 pezzi per la sola macrofauna). I gruppi sistematici presi in esame comprendono foraminiferi, antozoi, briozoi, molluschi, crostacei, echinodermi ed otoliti; le associazioni riconoscibili consentono considerazioni cronologiche e paleoambientali; viene documentata la presenza di sedimenti del Pliocene basale ed indicate la massima profondità del mare (intorno al centinaio di metri) e la fisiografia, ivi compresa la presumibile linea di costa corrispondente alla massima ingressione marina.

KEY WORDS: Palaeontology, Invertebrate, Environmental reconstruction, Pliocene, Southern Calcareous Alps.

(1) - Dipartimento di Scienze della Terra, Sez. geologico-paleontologica, Università di Pavia.

Ad un anno dall'inizio della collaborazione scientifica tra i paleontologi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia e quelli del Museo Civico di Scienze Naturali "E.Caffi" di Bergamo vengono resi noti i primi risultati emersi dallo studio dei fossili del Pliocene bergamasco.

I ricercatori pavesi da anni si occupano di faune plioceniche: in particolare è in corso sia la revisione di materiale già edito, che lo studio di quello inedito e di nuova raccolta del Pliocene lombardo (vedi LUALDI 1981; ANFOSSI, BRAMBILLA & MOSNA 1982) in cui rientra fundamentalmente quello della provincia di Bergamo. Il Museo Civico "E.Caffi" sta riordinando le sue collezioni e tutto quel materiale fossile ancora da collocare di cui è in possesso. E' venuta così a verificarsi la disponibilità sia dei campioni delle vecchie collezioni, ritrovate pressochè al completo, sia di quelli di nuova raccolta che sono stati usati per controllo e confronto. Da oltre un secolo infatti è nota la presenza di terreni pliocenici nella provincia (STOPPANI 1873, SORDELLI 1873) e numerosi Autori succedutisi nel tempo hanno descritto le singole località e raccolto i fossili relativi (VARISCO 1881, PARONA 1883, SACCO 1886, CORTI 1892-94, TARAMELLI 1895, SORDELLI 1896, CAFFI 1923, PATRINI 1923, CHIESA 1928, DESIO 1929, MALANCHINI e ROSSI 1942, VENZO e GUAITANI 1943, GUAITANI 1944, MARTINIS 1948 e 1951, GAFFURINI FENAROLI 1951, MALANCHINI 1953-54, LUALDI 1981). Ciononostante non è mai stato fornito un panorama complessivo sull'argomento; pertanto la presente nota ha lo scopo di esporre, alla luce del nuovo abbondante materiale a disposizione, dati complessivi ricavati dall'analisi della fauna: foraminiferi, briozoi, molluschi, antozoi, crostacei ed echinodermi.

Non saranno in questa sede invece considerati in dettaglio i dati sulle successioni delle singole località fossilifere e le ricerche riguardanti la flora; tutto ciò infatti sarà oggetto di studi specifici i cui risultati verranno in seguito resi noti.

Gli affioramenti qui considerati sono quelli classici di Almenno (torrente Tornago), Clanezzo e Nese; ad essi vanno aggiunti depositi di altre località minori (Paladina, Villa d'Almè-Ronco e Ghiaie, Alzano torrente Grumello, Albino e Torre de' Roveri) ove trivellazioni o nuovi affioramenti hanno accertato l'esistenza di terreni pliocenici nella provincia di Bergamo. Gli affioramenti sono generalmente ubicati allo sbocco dei corsi d'acqua nella pianura, ove la concomitanza della azione erosiva e del ridotto spessore della copertura quaternaria ne consente più facilmente la venuta a giorno.

I terreni pliocenici, come è stato possibile accertare in alcune località (Clanezzo, Almenno, Alzano, T.Grumello), sono trasgressivi su quelli giurassici e cretacei (talora interessati da perforazioni di litodomi di evidente età più recente) e comunemente si mostrano nella seguente successione dal basso verso l'alto:

- argille grigio-azzurrognole molto plastiche, talora micacee

in corrispondenza a lenticelle sabbiose e conglomeratiche, contenenti resti di invertebrati e subordinatamente vegetali, di potenza assai variabile (da qualche metro a varie decine di metri);

- sabbie siltose, da giallastre sino ad ocracee, anch'esse fossilifere. Verso l'alto si rinvencono più abbondanti le filliti mentre la fauna ad invertebrati va diminuendo fino a scomparire. Lo spessore, sempre ridotto, è al massimo di qualche metro. Lateralmente, ove non sia presente quest'ultima facies, compaiono argille verdognole apparentemente prive di fossili, anch'esse a spessore variabile, da uno ad una decina di metri (Villa d'Almé-Ronco, Ranica).

In continuità con la facies precedente seguono pochi metri di argille cineree a molluschi d'acqua dolce (Unio, Valvata), resti di vertebrati (Alces), fortemente torbose.

Al di sopra seguono conglomerati poligenici quaternari, eterometrici ed in contatto erosionale con i termini precedenti.

Il contenuto fossilifero è molto variabile, localmente abbondante sia quantitativamente che qualitativamente: i livelli inferiori grigio-azzurri contengono abbondanti micro e macrofaune francamente marine e rari resti di vegetali vascolari; al contrario quelli superiori sabbioso-siltosi giallastri contengono una ricca flora mentre si mostrano più poveri di fauna marina.

Lo stato di conservazione del materiale fossile è vario ed in genere non ottimale; molti esemplari si presentano in frammenti (ad es. Arca, Ostrea, Spondylus) od anche usurati (ad es. Cerithium) le forme più piccole sono in genere meglio conservate delle maggiori. Rari sono gli individui completi di buone dimensioni (Ostrea, Trunculariopsis, Pelecyora) e comunque accanto a questi, molti sono quelli frammentari dello stesso genere.

Le dimensioni medie degli individui sono piuttosto ridotte, le relative strutture scheletriche abbastanza fragili ed i gusci leggeri ma non decalcificati.

Analogamente alla macrofauna anche la microfauna mostra migliore conservazione per gli esemplari provenienti dai livelli argillosi piuttosto che per quelli contenuti in quelli sabbiosi, dove tracce di usura, rotolamento e fluitazione sono infatti comuni. Si osservano anche piritizzazioni su esemplari bentonici, particolarmente nei livelli basali.

La fauna studiata (Tabella I e II) è numericamente così costituita: microfauna (foraminiferi ed otoliti) 109 forme di cui 104 determinate a livello specifico; macrofauna (antozoi, briozoi, scafopodi, bivalvi, gasteropodi, crostacei ed echinodermi) 163 forme di cui 144 determinate a livello specifico. In totale i campioni esaminati, relativamente alla macrofauna, assommano a circa 3.500-

(1) Facies delle argille grigie

Nel suo complesso la microfauna di questa facies si presenta ricca di specie e di individui. In qualche caso, come per Almenno e Clanezzo, sono riconoscibili due associazioni, la più recente delle quali è caratterizzata da un impoverimento di forme rispetto alla precedente, ad indicare una variazione di fattori biotici e/o abiotici col progredire del tempo.

La composizione microfaunistica è dominata da Bolivina punctata, Bulimina fusiformis, Cibicidoides pseudoungerianus, Nonion boueanum, Nonionella turgida, Pullenia bulloides presenti in gran numero; più rare sono le Miliolidae, gli "Arenacei" e forme quali Ammonia beccarii ed Elphidium.

Il rapporto benthos/placton è sempre elevato, le forme planctoniche più rappresentate, ma di scarso interesse stratigrafico, sono Globigerina bulloides ed Orbulina universa. Significativa la mancanza del genere Globorotalia, rarissimo in tutto il Pliocene subalpino.

La macrofauna non consente il riconoscimento di una qualsiasi bipartizione perché gli esemplari, anche quando sono stati da noi raccolti, provengono per la quasi totalità da campionamenti discontinui, localizzati soprattutto nelle lenticelle sabbiose disposte irregolarmente nelle serie.

Questa facies contiene quasi tutte le forme riconosciute, sia marine, la maggior parte (Arcidae, Pectinidae, Naticidae, ecc.), sia di ambiente di transizione (Cerithium vulgatum, Cerastoderma glaucum, ecc.), sia d'acqua dolce (Dreissenia polymorpha). Tutto ciò rende più difficoltosa l'individuazione dell'associazione originale: solamente lo stato di conservazione dei singoli individui permette di separare con una certa approssimazione le forme caratteristiche dei diversi ambienti.

Numericamente le specie più frequenti sono Bittium reticulatum (comprensivo di paludosum) con il 23,3% del totale, Amyclina semistriata (comprensiva di dertonensis) con il 10,5%, Corbula gibba con l'8,7%, Turritella tricarinata tricarinata con il 7,4%, Cerithium vulgatum con il 5,5%, Turritella spirata con il 3,6%, Anadara diluvii con il 3%; i sopracitati nel loro insieme coprono il 62% del totale degli individui.

Cronologicamente la facies argillosa si può ritenere compresa, sia per la micro che per la macrofauna, nell'intervallo Pliocene inferiore-medio per la presenza tra la prima di Bolivina apenninica, B.leonardii, B.placentina, B.punctata, Ortomorphina tenuicostata, Globigerinoides italicus e tra la seconda di Alvania cimicoides, Mathilda brocchii, Eulimella subalpina, Nassarius mayeri, Hinia craticulata.

Una datazione più in dettaglio è possibile solamente esaminando le singole località; comunque non può essere proposta per tutte le successioni per la mancanza di markers.

Ad Almenno, ad esempio, è documentato anche il Pliocene inferiore per il ritrovamento di Globigerinoides italicus a in-

dicare la parte alta dello stesso; a Paladina invece è addirittura riconoscibile la parte basale del Pliocene inferiore per la presenza di Bolivina leonardii, B.placentina.

La macrofauna indica un'età pliocenica inferiore per le località di Almenno (Alvania zetlandica perraricincta, Hinia interdentata, Daphnella weberi) e di Clanezzo (Alvania zetlandica perraricincta), mentre per le rimanenti tale attribuzione cronologica non è possibile.

Dal punto di vista ambientale questa facies riflette una deposizione in ambiente a bassa energia, che viene però interessato da apporti occasionali di materiale più grossolano, fino a ciottoli, provenienti dalle zone più superficiali. Tali apporti sono responsabili anche dell'accumulo dei resti di organismi di ambienti diversi.

Per ciò che riguarda la profondità del mare pliocenico in questa facies, i dati mostrano una progressiva riduzione della batimetria con il passare del tempo. Le associazioni più profonde sono confrontabili con quella attuale del piano circalitorale del Mediterraneo, indicata da Peres & Picard come "Biocenosi dei fondi detritici del largo" e collocata tra -80 e -130 m.

Tale biocenosi, secondo gli Autori suddetti, risulta caratterizzata da sette specie tra cui Dentalium panormum, Chlamys clavata, Pinna pernula ed Ophiura carnea, i cui generi sono stati riconosciuti nella facies delle argille grigie.

Inoltre è interessante notare come i livelli meno profondi (intorno ai 70-80 metri) del substrato detritico conchigliare su cui si muoveva tale associazione contengano diverse forme riconoscibili anche fra i fossili, Cerithium vulgatum, Timoclea ovata, Aporrhais pespelecani, Anadara diluvii, Striarca lactea, Corbula gibba e a livello generico, Pecten, Lima, Glans, Turritella, Venus, Tellina, Chlamys, Caryophyllia e Dentalium.

A queste, come già notato da Peres e Picard, sono mescolate anche specie di altre biocenosi, in particolare quelle del detritico costiero (Tellina donacina, ecc.), a testimoniare la contiguità anche tra le associazioni fossili.

(2) Facies delle sabbie siltose giallastre

In questa facies, non presente in tutte le località studiate, si nota una forte diminuzione qualitativa e quantitativa della microfauna, ad evidenziare un notevole cambiamento ambientale. Le specie determinate rappresentano il 10% del totale; fra queste le più frequenti sono Ammonia beccarii, Bulimina fusiformis, Nonion boueanum, a costituire associazioni a scarso significato cronologico ed indicative di ambiente marino a ridotta profondità.

Per quanto concerne la macrofauna, percentualmente si delinea un analogo impoverimento che riduce la specie al 20% del tota

le riconosciuto; inoltre solamente Arca noae, Cerithium crenatum, Neverita josephina e Conus antidiluvianus risultano esclusive di questa facies essendo le restanti tutte in comune con quella argillosa sottostante. In ordine di frequenza si rinven-
gono le Ostreidi con Saccostrea forskalii e Alectrionella plicatula, e ancora Amyclina semistriata, Cerithium vulgatum, Spisula subtruncata, Arca noae, Naticarius tigrinus e Chama gryphoides.

La microfauna non consente, per la mancanza di markers, di giungere ad una datazione di dettaglio come nel caso delle argille grigie, al contrario il ritrovamento di alcune forme di molluschi che non superano il Pliocene, come Pelecycora brocchii, Venus excentrica, Turritella tricarinata tricarinata, Nassarius mayeri, consente di ascrivere a questo periodo la facies delle sabbie siltose giallastre. Da questo intervallo temporale potrebbe essere esclusa però la porzione sommitale a sole filliti.

E' possibile proporre una cronologia più dettagliata solamente per il giacimento di Almenno; infatti la presenza di un esemplare di Nassarius mayeri, specie del Pliocene inferiore e medio, permette di considerare la facies in questione, almeno nella sua porzione inferiore come appartenente al Pliocene medio.

I sedimenti di questa facies competono ad un ambiente di mare sempre più sottile; l'energia, sicuramente più elevata che non durante la deposizione delle argille grigie, è tuttavia abbastanza ridotta da consentire la conservazione talora completa dei gusci di molluschi e addirittura nei livelli superiori, di foglie.

La profondità delle acque si può in generale indicare di pochi metri; inoltre non si può escludere che le stesse, soprattutto durante le ultime fasi deposizionali, abbiano subito un calo di salinità passando dall'ambiente marino a quello paralicolo e dulcicolo.

L'associazione più profonda del Mediterraneo a cui si può avvicinare la nostra fossile è quella della "Biocenosi del detritico costiero", situata in contiguità con quella dei fondi detritici del largo (Lima, Propeamussium, Chlamys, Laevicardium, Tellina, ecc.).

Ciò nonostante sono presenti forme caratteristiche di altre biocenosi più superficiali, a substrato fangoso (Turritella, Cerithium), sabbioso (Venus, Tellina, Spisula), solido (Lithophaga, Gastrochaena, Chama, Modiolus e Ostreidi).

(3) Facies delle argille verdognole (Ranica, Villa d'Almè-Ghiaie)

La mancanza di resti organici non consente una definizione precisa dell'età di questa facies.

Il tipo litologico, per la presenza di un notevole contenuto di granuli piritici e per il colore verdognolo, riflette un ambiente di sedimentazione fortemente riducente, probabilmente localizzato in aree particolari. La regolarità di successione sulle argille grigie e l'assenza a tetto delle sabbie giallastre rende verosimile ammettere la parziale contemporaneità di queste argille verdognole con le suddette giallastre.

Seguono a tetto argille cineree, i cui livelli basali contengono elementi della precedente facies, ad indicare l'instaurarsi di una nuova fase di deposizione ad energia più elevata. Il contenuto fossilifero è costituito per lo più da abbondanti resti vegetali di piante superiori, evidentemente fluitati a formare depositi torbosi e da molluschi d'acqua dolce (soprattutto Unio e più raramente Valvata piscinalis). Si segnala inoltre il ritrovamento a Ranica di un frammento di Alces sp. Cronologicamente non esistono elementi faunistici per una datazione precisa; l'associazione in esame parrebbe però indicativa, per analogia con altri sedimenti dell'area padana, del "Villafranchiano".

La presenza di molluschi dulcicoli riflette un ambiente limnico o fluviale, di pochi metri di profondità; l'energia era variabile in funzione di piene occasionali ed in grado di elaborare in forma di aggregati i sedimenti più superficiali.

Conclusioni

I risultati emersi da questo primo studio si sono rivelati interessanti per l'inquadramento del Pliocene bergamasco.

Le faune studiate dimostrano chiaramente come nel sottosuolo della provincia di Bergamo sia rappresentato interamente tale periodo, dai livelli basali, trasgressivi su un substrato mesozoico, sino al Pleistocene.

La potenza complessiva dei sedimenti in questione, seppur ridotta, assomma anche ad alcune decine di metri nei punti di maggior accumulo; la maggior parte di questo spessore compete alla facies delle argille grigie.

Le faune nel loro complesso si mostrano francamente marine con prevalenza di forme temperato-calde; poche sono le entità appartenenti ad altri ambienti - paralico e dulcicolo - presenti, a testimoniare anche l'esistenza di vicine paludi e lagune salmastre.

Poichè accanto a forme di mare più profondo se ne rinvennero comunemente altre di mare più sottile in peggiore stato di conservazione, viene documentata l'esistenza di correnti che in occasione di eventi di particolare intensità, erano in grado di causare spiazamenti anche di notevole entità.

Con il passare del tempo si assiste ad una generale riduzione della profondità del mare pliocenico sino alla sua completa scomparsa avvenuta in un momento, non meglio precisabile, tra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene.

Alla luce di questi primi risultati è possibile tentare una ricostruzione fisiografica del bacino padano in quest'area; in prima approssimazione, non considerando quindi eventuali successivi movimenti tettonici, responsabili di cambiamenti morfologici, la paleogeografia si può così schematizzare:

- a seguito di una trasgressione, comprovata dai conglomerati basali (riscontrati in alcune trivellazioni) si imposta un mare epicontinentale a sedimentazione prevalentemente pelitica che si insinua in solchi e depressioni preesistenti. Ne risultano quindi dei bracci di mare parzialmente isolati, delimitati da coste alte (tipo "rias") nei quali sfociavano i corsi d'acqua che scendevano dalla zona alpina. Si originavano così ambienti misti a salinità variabile che condizionava lo sviluppo di una fauna peculiare.

Verso Sud le condizioni si facevano di mare più aperto, più profondo e a circolazione più ampia, con sedimentazione più regolare nel tempo.

- Successivamente si assiste ad una progressiva riduzione dello spessore delle acque sia per motivi eustatici che per colmamento dei fondali; l'ambiente, più ossigenato, ospitava una fauna caratteristica dei fondi sabbiosi. Al tempo stesso si isolavano localmente delle aree adatte (lagune) all'accumulo di resti vegetali.

Ove la circolazione era ridotta sia per questioni di profondità che di isolamento, si depositavano le argille verdognole sterili di chiaro ambiente riducente.

- Alla definitiva scomparsa del mare, si separavano in queste ultime aree particolari, dei bacini chiusi (laghi, stagni, paludi) a debole profondità che venivano successivamente colmati da sedimenti fini fortemente torbosi. Tali ambienti ospitavano una fauna a molluschi dulcicoli (bivalvi e gasteropodi). La linea di costa del mare pliocenico al momento della massima ingressione potrebbe essere collocata - come è stato dedotto dai dati faunistici e dall'ubicazione dei depositi - fra le attuali quote 350 e 400 metri.

I lineamenti principali del paesaggio che si determina in tal modo mostrano tre marcate insenature corrispondenti alle attuali Val Imagna, Brembana e Seriana, le ultime due con direzione NNE-SSW, separate da rilievi che raggiungevano anche il migliaio di metri di altezza (vedi fig.2).

Più a Sud ove queste "rias" si allargavano verso il mare più aperto, la costa, ad andamento frastagliato, era contornata da varie isole e isolette formate dai più antichi rilievi cretacei a prevalente disposizione NW-SE.

Tabella I

Legenda: + presente
R raro
F frequente

	ALMIENNO	CLANEZZO	PALADINA	RONCCO	GHIARÈ	NESE	ALZANO	ALBINO
FORAMINIFERA								
Allomorpha trigona Reuss	+	+	+					+
Ammonia beccarii (L.)	+				+	+		+
Angulogerina angulosa (Will.)								
Astronion stelligerum d'Orb.	+							R
Bolivina alata Seg.								
Bolivina cfr. antiqua d'Orb.	R	+	+				+	+
Bolivina apenninica Barbieri & Mosna	+							
Bolivina dilatata Reuss	F							
Bolivina leonardii Accordi & Selmi		+	+					
Bolivina placentina		+	+		R	+	+	R
Bolivina punctata d'Orb.								
Bolivina cfr. punctata d'Orb.	+							
Bolivina spathulata (Will.)	+				R			
Bolivina superba Emiliani								
Bulimina aculeata d'Orb.						+		+
Bulimina aculeata basispinosa Ted. & Zann.	+							
Bulimina aculeata minima Ted. & Zann.		+			F	+		+
Bulimina calcarata Seg.								
Bulimina costata d'Orb.		+					+	+
Bulimina elongata d'Orb.								
Bulimina elongata Lappa Cush. & Park.			+				+	+
Bulimina exilis Brady								
Bulimina fusiformis Will.	+	+	+			+		+
Bulimina fusiformis baccata Forn.	R							
Bulimina cfr. fusiformis Will.		+						
Bulimina inflata Seg.								
Bulimina marginata d'Orb.	+							+
Bulimina aff. marginata d'Orb.	+						+	+
Bulimina ovata d'Orb.								
Bulimina cfr. ovata d'Orb.	F							
Bulimina cfr. ovula d'Orb.	+							
Bulimina pupoides d'Orb.	+	F						+
Bulimina striata d'Orb.								
Cibicides dutemplei (d'Orb.)								
Cibicides floridanus (Cush.)			+		+			R
Cibicides robertsonianus (Brady)		+						
Cibicides ungerianus d'Orb.	+							+
Cibicoides pseudoungerianus (Cush.)	+	+		+				+

	ALMENNO	CLAVEZZO	FALADINA	RENCO	GHIAIE	NESE	ALZANO	ALBINO
<i>Dentalina macronata</i> Neug.	R	+						R
<i>Dimorphina tuberosa</i> d'Orb.		R						
<i>Discorbis globularis</i> (d'Orb.)	+	+						+
<i>Discorbis isabelleana</i> (Brady)		+						
<i>Discorbis</i> sp.		+						
<i>Derothia gibbosa</i> (d'Orb.)			+		R			R
<i>Elphidium complanatum</i> (d'Orb.)								
<i>Elphidium crispum</i> (L.)					R			
<i>Epistominella carinata</i> (d'Orb.)	+					+		+
<i>Eponides praecinctus</i> (Karrer)	+							+
<i>Eponides umbonatus</i> (Reuss)			+					+
<i>Falsocibicides lobatulus</i> (Walk. & Jac.)	+							F
<i>Globbulimina pyrula</i> (d'Orb.)	+	+						
<i>Globbulimina aff. pyrula</i> (d'Orb.)	+							
<i>Gyroldina longispira</i> Ted. Q Zann.	R							F
<i>Gyroldina soldanii</i> (d'Orb.)	R	+	+					
<i>Gyroldina umbonata</i> (Silv.)								
<i>Lagenodosaria scalaris</i> (Batsch)	+							R
<i>Martinottiella communis</i> (d'Orb.)	+	+				+		
<i>Melonis padanum</i> (Perconig)	R	+				+		R
<i>Nodosaria longicauda imperfecta-costata</i> Silv.			+					
<i>Nodosaria raphanus</i> (L.)								
<i>Nodosaria</i> sp.		+	+					+
<i>Nonion boueanum</i> (d'Orb.)		+		+	F			
<i>Nonion</i> cfr. <i>boueanum</i> (d'Orb.)		+						
<i>Nonion granosum</i> (d'Orb.)	+	+						
<i>Nonion pompilioides</i> (Ficht & Moll)		+	+					+
<i>Nonion umbilicatum</i> (Mont.)		+						
<i>Nonionella turgida</i> Will.	+	+	+					
<i>Ortomorphina tenuicostata</i> (Costa)			+					
<i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'Orb.		+						
<i>Plectofrondicularia gemina</i> (Silv.)		+						
<i>Pleurostomella alternans</i> Schw.	+	+	+					+
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orb.)	+	+	+					+
<i>Pyrgo bulloides</i> (d'Orb.)								
<i>Quinqueloculina agglutinans</i> d'Orb.								+
<i>Quinqueloculina</i> cfr. <i>contorta</i> d'Orb.		+						+
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i> d'Orb.								+
<i>Quinqueloculina oblonga</i> (Mont.)	R							+
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (L.)	R		+					+
<i>Quinqueloculina</i> sp.	R	+						+

ELENCO SPECIE	Sp. est.	ALMENNO		CLANEZZO		PALAD.		RONCO		GHIAIE		NESE		ALZANO		ALB.		T. ROV.	
		PV	BG	PV	BG	PV	BG	BG	BG	PV	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	
Corbulidae																			
Corbula (Caryocorbula) revoluta (Br.)	+																		
Corbula (Varicorbula) gibba (Oliv)		41	181	11	14	4		1		5		1	8	25	16		34		
Gastrochaenidae																			
Gastrochaena (G.) dubia (Penn.)			+		1							2			3				
Hiatellidae																			
Hiatella (H.) rugosa (L)															2				
Pholadidae																			
Juannetia (J.) semicaudata (Desh.)	+	18	+																
Cuspidaridae																			
Cuspidaria (C.) cuspidata (Oliv)			5		1														
GASTROPODA																			
Fissurellidae																			
Diodora (D.) gibberula (Lk)			1																
Trochidae																			
Calliostoma (Ampullotrochus) miliaris (Br.)																			
Gibbula (Forskälerna) fanulum (Gmel.)																			
Monodonta mamilla (Andr.) f. minor Sacco	+					2													1
Cyclostrematidae																			
Circulus sp.			1																
Rissoidae																			
Alvania (Acinulus) cf. cimicoides (Forb.)	+		1																
Alvania (Taramellia) zetlandica perrarinincta (Sacco)	+		3				1												
Alvania (Turbona) reticulata (Mtg)	+		2																
Alvania sp.							1												
Turritellidae																			
Turritella (T.) tricarinata tricarinata (Br)	+		201																
Turritella (Turcoloideella) tornata (Br.)	+		1			3		1		3				34			2		
Turritella (Zaira) spirata (Br.)	+		14			8		1						2			1		
Mathildidae																			
Mathilda (Pimbriatella) brocchii (Semper)	+		1				1												
Architectonicidae																			
Architectonica (A.) monilifera (Bronn)																			
Vermetidae																			
Petalococonchus intortus (Lk)			4																
Bivonia sulcolimax (Sacco)	+		1																
Cerithiidae																			
Bittium (B.) reticulatum (Da Costa)			1				621												
Cerithium (Thericium) crenatum (Br.)	+		6			10								17	24		2		

ELENCO SPECIE	Sp. est.	ALMENNO		CLANEZZO		PALAD.		RONCO		GHIAIE		NESE		ALZANO		ALB.		T. ROV.	
		PV	BG	PV	BG	PV	BG	BG	BG	PV	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	
Hinia (Uzita) craticulata (For.)	+	2																	
Hinia (Uzita) interdentata (Bon.)	+		1																
Hinia (Uzita) prysmatica (Br.)			1	29	1														
Fasciolaridae																			
Fusinus (F.) rostratus crispus (Bors.)			1																
Mitridae																			
Mitra sp. (gr. sismondiae)	+		1																
Turridae																			
Clavus (Drillia) allionii (Bell.)	+	3	10																
Clavus (Drillia) obtusangulus (Br.)	+		1																
Turris (T.) contigua (Br.)	+		2																
Cythara sp.			1										1						
Bela (B.) brachystoma (Phil.)		7	1	1															
Daphnella (Favriella) weberi Hornung	+		1			2													
Cancellaridae																			
Narona (Calcarata) calcarata (Br.)	+		1																
Conidae																			
Conus (Conolithus) antidiluvianus Brug.	+		2																
Conus (Lithoconus) virginalis (Br.)	+		1																
Ringiculidae																			
Ringicula (Ringiculina) buccinea (Br.)			1																
Ringicula (Ringiculina) ventricosa (Sow.)	+		17									12							
Scaphandridae																			
Acteocina spirata (Br.)	+		1																
Roxania (R.) utriculus (Br.)			1																
Retusidae																			
Retusa (R.) truncatula (Brug.)			2	1															
Cavolinidae																			
Styliola subula (Quoi e Gaim.)			3																
CRUSTACEA																			
Paguridae																			
Pagurus sp.			1																
Grapsidae																			
? (Carapace)			1																
ASTEROZOA																			
Goniasteridae																			
? (Piastre)			6																
Ophiuridae																			
Ophiura sp.		1	1																
ECHINOIDEA																			
Schizasteridae																			
Schizaster sp.			3																
Brissidae																			
Brissopsis sp.			2																
Totale		246	1344	1017	242	74	35	27	31	206	86	76	41						

Fig. 1: ubicazione dei depositi pliocenici esaminati. La topografia, per maggiore chiarezza iconografica, è stata limitata alla isoipsa dei 400 m.

- 1 - ALMENNO (T.Tornago)
- 2 - CLANEZZO
- 3 - PALADINA (pozzo)
- 4 - VILLA D'ALME' - loc. GHIAIE a.B.
- 5 - RONCO (pozzo)
- 6 - NESE
- 7 - ALZANO (T.Grumello)
- 8 - TORRE DE' ROVERI
- 9 - ALBINO (pozzo)

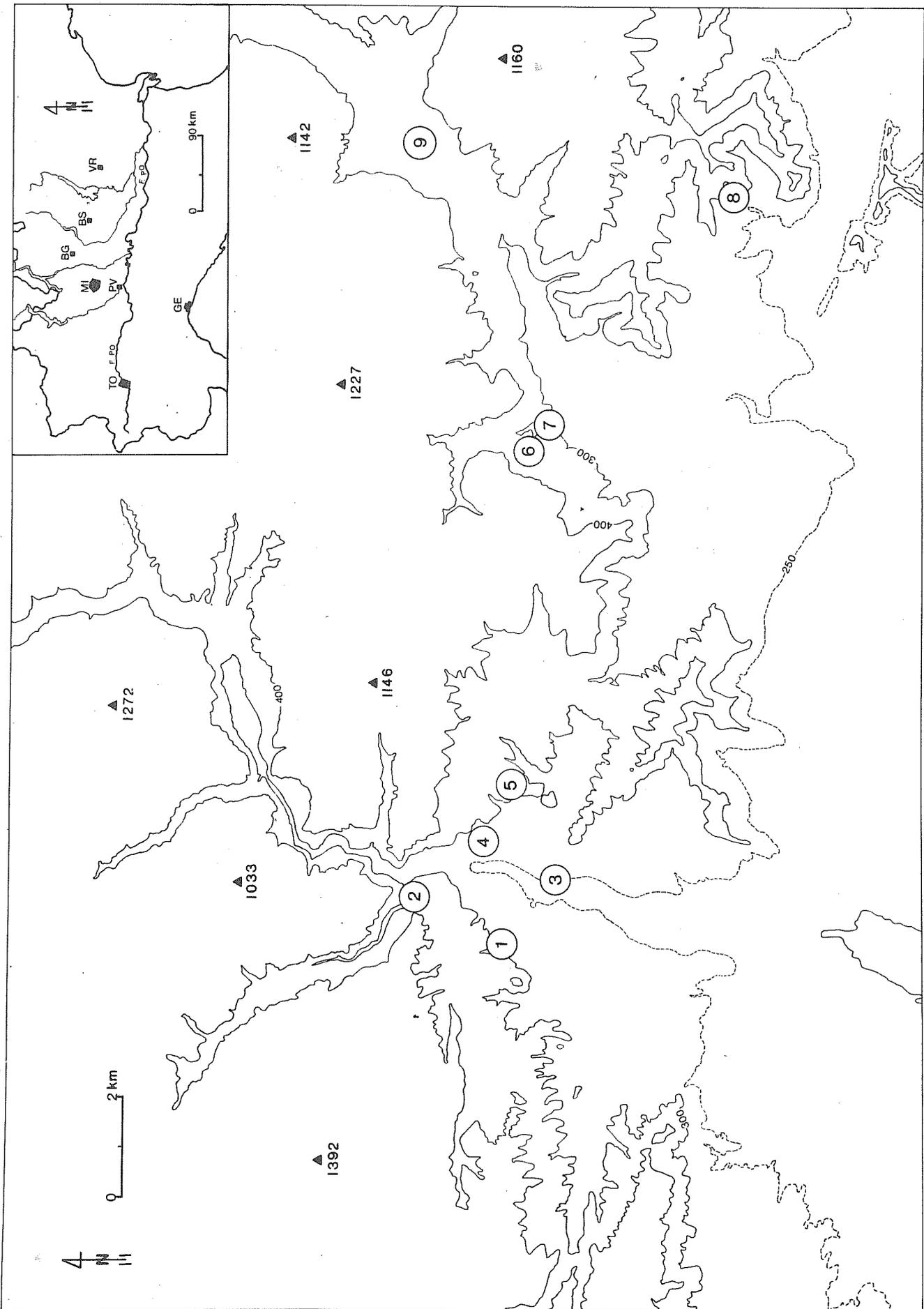


FIG. 1

Fig. 2: ricostruzione del paesaggio pliocenico nell'aerea bergamasca al momento della massima ingressione marina (con riferimento alla topografia attuale).

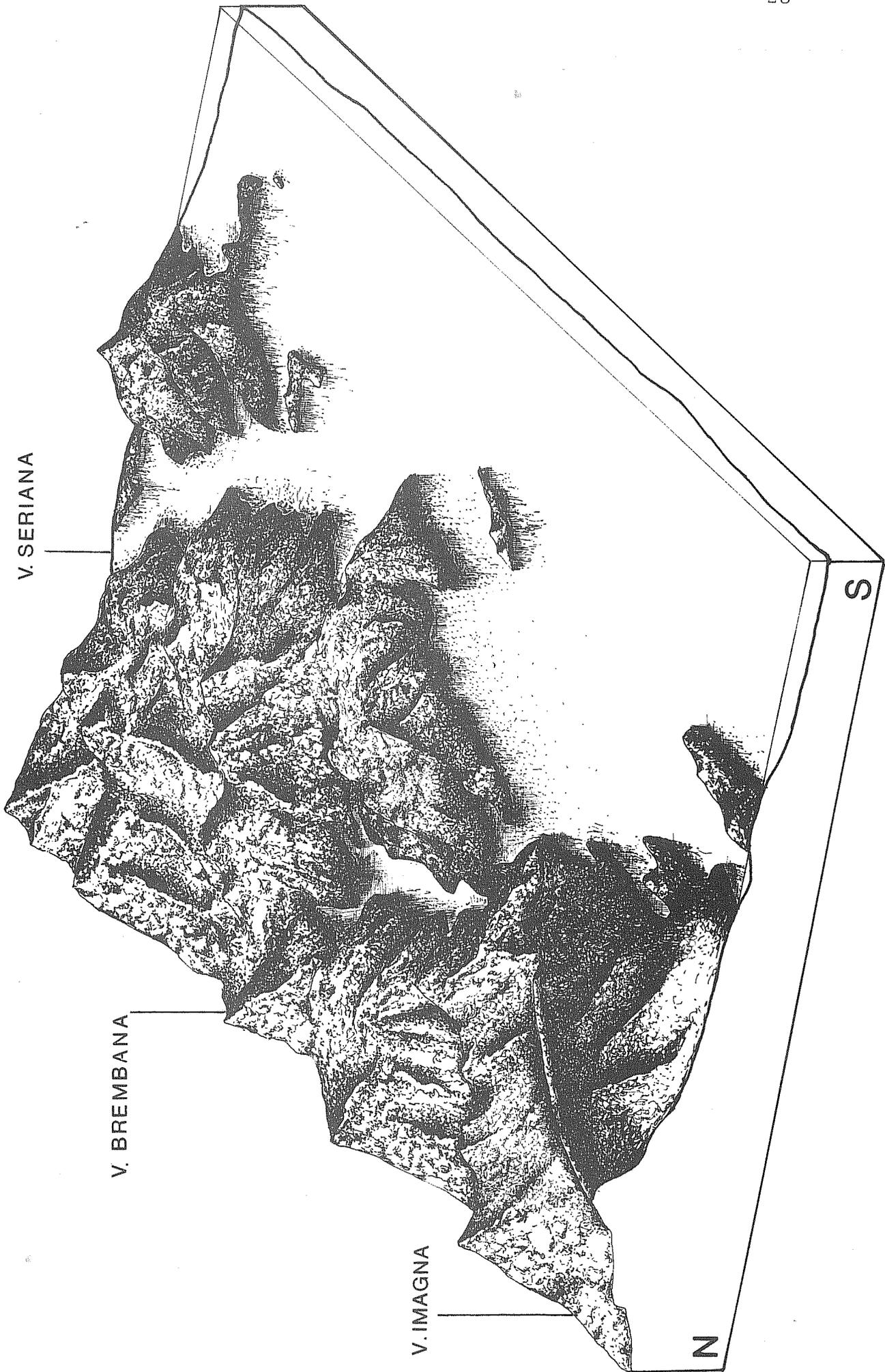


Fig. 2

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Conservatore del Museo di Scienze Naturali "E.Caffi" di Bergamo, Dr. Anna Paganoni per avere messo a disposizione le collezioni del suddetto Museo ed aver incoraggiato il presente studio; il dr. Sergio Chiesa, ricercatore del C.N.R., per le proficue discussioni sulla fisiografia della regione; il geom. Severo Sini, Conservatore della "Raccolta Comunale di Scienze Naturali di Villa d'Almè" per la visione delle collezioni di proprietà della Raccolta; i tecnici Sigg. Giovanni Busotti e Mario Pandolfi rispettivamente del Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia e del Museo "E.Caffi" di Bergamo; il dr. Giuseppe Santi per l'esecuzione dei disegni; il sig. Ghisalberti della Fonte Prealpi S.p.A.

Un ringraziamento particolare va ai collezionisti che hanno collaborato sul terreno e fornito il materiale in loro possesso nelle persone dei sigg. Carlo Barbero, Mario Gervasutti, Riccardo Marchesi, Celestino Mora.

Autori citati

- ANFOSSI G., BRAMBILLA G. & MOSNA S. (1982) - La fauna del Pliocene di Taino (Varese). Atti Ist.Geol.Univ.Pavia, 30, 83-102.
- CAFFI E.(1923) - Cronologia geologica delle Valli Bergamasche. Ed. C.A.I.
- CHIESA C.(1928)- Notizie sulla fauna pliocenica di Clanezzo in Val Imagna. Natura, 19,4,1-23.
- CORTI B.(1894) - Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. Rend.R.Ist.Lomb. Sc.Lett., s.II, 27, f.4,198-212,f.17,702-711.
- DESIO A.(1929) - Studi geologici sulla regione dell'Albenza (Prealpi Bergamasche). Mem.Soc.It.Sc.Nat., 10,1,1-156.
- GAFFURINI FENAROLI P.(1951) - L'affioramento pliocenico di Villa d'Almè (Bergamo).Riv.It.Pal.Strat., 57, 49-52.
- GUAITANI F.(1944) - Revisione della fauna dei lembi pliocenici delle Prealpi lombarde.Riv.It.Pal., 50, 2, 7-23.
- LUALDI A.(1981)- Il Pliocene di Clanezzo in Val Imagna (Bergamo): indagine faunistica. Atti Ist.Geol.Univ. Pavia, 29,120-127.
- MALANCHINI L.(1953-4) - Cenni preliminari su nuovi ritrovamenti di argille fossilifere del Pliocene nel sottosuolo della Val Seriana. Atti Ateneo Sc. Lett. Arti Bergamo, 28, 155-162.
- MALANCHINI L. & ROSSI C.(1942) - Sulla presenza di argille fossilifere del Pliocene nel sottosuolo di Bergamo. Riv.It.Pal., 48, 4, 1-16.

- MARTINIS B.(1948) - Sulla presenza del Pliocene marino nel sottosuolo di Albino (Prealpi bergamasche). Riv.It.Pal., 54, 2, 78-86.
- MARTINIS B.(1951) - Nuovo contributo alla conoscenza del Pliocene nel sottosuolo di Albino (Bergamo). Riv.It.Pal.Strat., 57, 2, 1-14.
- PARONA C.F.(1883) - Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi. Rend.R.Ist. Lomb. Sc.Lett., s.II, 16, f.12, 621-637.
- PATRINI P.(1923) - Contributo allo studio del Pliocene lombardo. Atti Soc.It.Sc.Nat., 62, 2, 168-175.
- PERES J.M. & PICARD J.(1964) - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Recueil de Travaux de la Station Marine d'Endoume, Boll.31, f.47, Paris.
- SACCO F. (1886) - Il Villafranchiano ai piedi delle Alpi. Tip. Nazionale, 31 pp.
- SORDELLI F.(1873) - Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle argille plioceniche lombarde. Atti Soc. It.Sc.Nat., 16, 350-429.
- SORDELLI F.(1896) - Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici. Tip. Cogliati, 229 pp., Milano.
- STOPPANI A.(1873) - Corso di Geologia, Ed. Rebeschini di Turati & C., 3 voll., Milano.
- TARAMELLI T.(1895)- Dei giacimenti pliocenici dei dintorni di Almengo, in prov.di Bergamo. Rend.R.Ist. Lomb.Sc.Lett.s.II, 28, 1052-1059.
- VARISCO A.(1881) - Note illustrative della Carta Geologica della Provincia di Bergamo. Tip.Gaffuri & Gatti, 130 pp.Bergamo.
- VENZO S. & GUAITANI F.(1943) - Nuovo giacimento del Pliocene superiore a Torre dei Roveri nelle Prealpi Bergamasche. Riv.It.Pal., 44, 1, 1-13.
-

