

P. FRAVEGA (*), S. GIAMMARINO (*), G. VANNUCCI (*)

EPISODI AD «ALGAL BALLS» E LORO SIGNIFICATO
AL PASSAGGIO ARENARIE DI SERRAVALLE-MARNE DI S. AGATA
FOSSILI A NORD DI GAVI
(BACINO TERZIARIO DEL PIEMONTE) (**)

Riassunto — Il passaggio tra le Arenarie di Serravalle (Serravalliano) e le Marne di S. Agata Fossili (Tortoniano) è caratterizzato, a Nord di Gavi, presso Masseria Ronchetti, da sequenze a rhodoliti, che presentano caratteri di corpi risedimentati. Tali sequenze denunciano una rapida transizione da una sedimentazione meso e infralitorale ad una sedimentazione di piattaforma esterna progressivamente evolvente verso depositi di scarpata. Questi caratteri si riscontrano solo nel settore orientale del Bacino Terziario del Piemonte. Le forme appartenenti al genere *Lithophyllum*, rappresentate da un gran numero di specie, vengono a costituire la maggior parte delle impalcature dei noduli algali. Sono inoltre presenti talli appartenenti a *Lithothamnium*, *Leptolithophyllum*, *Mesophyllum*, *Dermatolithon* e *Lithoporella*. Vengono individuate due nuove forme descritte come *Lithophyllum gaviense* n.sp. e *Leptolithophyllum bonii* n.sp.

Abstract — «Algal balls» beds and their significance at the contact between Serravalle Sandstones and S. Agata Fossili Marls North of Gavi (Tertiary Piedmont Basin). The transition from the Serravalle Sandstones (Serravallian) to the Sant'Agata Fossili Marls (Tortonian) is marked, North of Gavi (near Masseria Ronchetti) by sequences with rhodolites presenting some characters of resedimentation. These sequences show a rapid passage from a littoral-deltaic-shallow marine sedimentation to shelf and subsequently slope deposits. These characters are common only in the South-eastern sectors of the Tertiary Piedmont Basin. *Lithophyllum* genus, with a great number of species, constitutes the main part of rhodolites. *Lithothamnium* are numerous, *Mesophyllum* are few but some of them are well developed. The genera *Leptolithophyllum*, *Dermatolithon* and *Lithoporella* are relatively rare. Two new forms, pertaining to genera *Lithothamnium* and *Leptolithophyllum* are recognized and described as *Lithothamnium gaviense* n.sp. and *Leptolithophyllum bonii* n.sp.

Key words — Rhodolites, paleoenvironments, sedimentary evolution, Tertiary Piedmont Basin, Serravallian-Tortonian.

(*) Istituto di Geologia dell'Università di Genova, Corso Europa 30.

(**) Lavoro eseguito con il finanziamento per la Ricerca Scientifica del M.P.I., 40%.

PREMESSA

Lo studio e la localizzazione degli episodi a rhodoliti, che caratterizzano il passaggio Serravalliano-Tortoniano nel settore orientale del Bacino Terziario del Piemonte, permette di meglio definire la situazione paleogeografico-evolutiva del margine meridionale del Bacino nell'intervallo di tempo compreso tra il Miocene medio e il superiore. A questo scopo è stato programmato un lavoro di dettaglio sulle sequenze, ricche in noduli di Alghe Corallinacee, che caratterizzano il suddetto passaggio stratigrafico. Nel 1980, VANNUCCI intraprende uno studio preliminare su alcune associazioni a Melobesie presenti nei livelli sommitali delle Arenarie di Serravalle di diverse località della Valle Scrivia. Successivamente, FRAVEGA e VANNUCCI (1982), approfondiscono l'esame di quelle sequenze ad «Algal balls» al top dello stratotipo Serravalliano (VERVLOET, 1966), affioranti in riva destra del Fiume Scrivia, a NW di Stazzano. Con il presente lavoro le indagini vengono estese a Nord di Gavi dove, subito al di sotto delle Marne di S. Agata Fossili presso Masseria Ronchetti, BONI (1967) segnala la presenza di «...calcari biostromali ... con Corallinacee».

DESCRIZIONE DELLA SERIE

La zona studiata è situata a Nord di Gavi, sul versante orientale di M. Mesma, m 445, ed è raggiungibile seguendo la carrettabile che dalla strada Gavi-Monterotondo porta a Cascina del Rosso (Fig. 1). Per ulteriori notizie sull'ubicazione e sulle caratteristiche litostratigrafiche di questo settore si rimanda a BONI (1967). La sezione indagata si sviluppa nei pressi di Masseria Ronchetti, dove si ha il contatto tra le Arenarie di Serravalle e le Marne di S. Agata Fossili, ed è caratterizzata da circa 10 metri di sequenze a rhodoliti, arenarie calcareo-organogene e sabbie. Queste affiorano sia sullo spaccato a cui è addossata la suddetta Masseria che lungo la strada di accesso alla stessa.

Il contatto con le sovrastanti marne Tortoniane (Marna di S. Agata Fossili) non risulta esposto, poiché si sviluppa in una zona coperta da vegetazione e coltivazioni. Il suo andamento non è semplice e lineare, in quanto le parti sommitali delle Arenarie di Serravalle risultano costituite da corpi risedimentati, anche in riempimento di canali d'erosione, per cui si hanno rapporti alquanto irregolari tra le varie superfici sedimentarie. La serie da noi studiata (Fig. 1) ha inizio con una se-

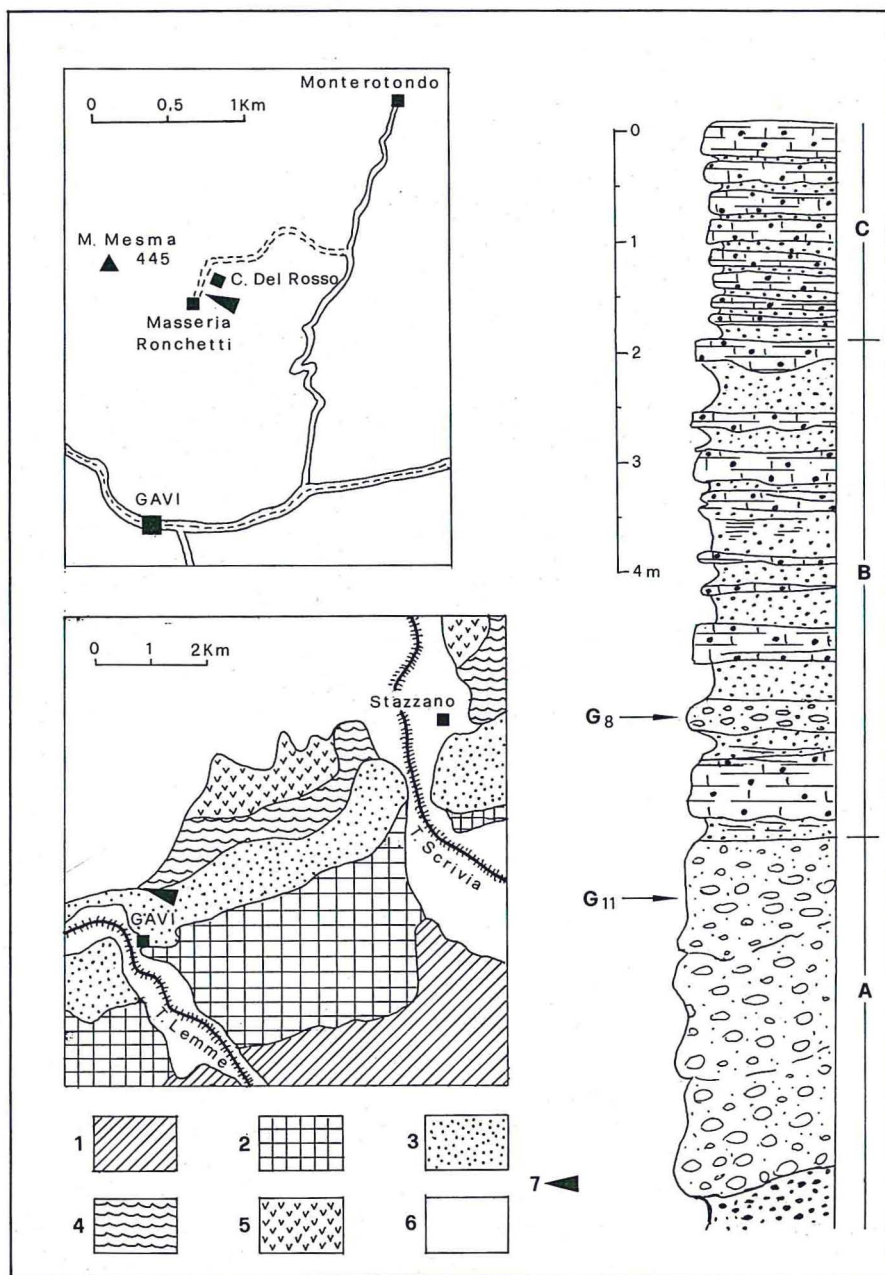


Fig. 1 - Ubicazione della serie studiata e schema geologico dei dintorni di Gavi. 1 - Formazione di Costa Areasa; 2 - Marne di Cessole; 3 - Arenarie di Serravalle; 4 - Marne di S. Agata Fossili; 5 - Formazione gessoso-solfifera; 6 - Conglomerati di Cassano Spinola e sedimenti plio-quaternari; 7 - Ubicazione della sezione studiata. Colonna stratigrafica con indicazione dei livelli da cui provengono i campioni G₈ e G₁₁, contenenti gli olotipi di *Lithothamnium gaviense* n. sp. e *Leptolithophyllum bonii* n. sp.

quenza di circa 3 metri, intervallo **A**, costituita da rhodoliti a taglia variabile da 4 a 9 cm, in una matrice calcarenitico-organogena (Fig. 2).



Fig. 2 - Episodi a rhodoliti, parte mediana dell'intervallo «A».

Questo episodio, che viene a costituire l'accumulo più importante ad «Algal balls» presenta un andamento lentiforme evidenziato dalla rapida rastremazione verso W. Nel suo interno si notano alcune incerte superfici, delineate da passate di materiale più fine; la sommità dell'ultimo episodio presenta cenni di gradazione diretta, mentre nelle parti sottostanti si ha tendenza alla gradazione inversa. Le rhodoliti appaiono sempre massicce, con morfologia prevalentemente laminare e laminare-globulare; solo raramente nella parte più esterna si riscontrano talli colonnari. Sono presenti anche rari ciottoli, sempre ben arrotondati, con dimensioni simili a quelle dei noduli algali, prevalentemente calcarei, alcuni con fori di litofagi. Sono state notate (Fig. 3) valve di grossi lamiellibranchi tra cui *Pecten (Chlamys) latissimus* (BROCCHI).

La suddetta sequenza poggia su un banco arenaceo-conglomeratico poligenico, di cui gli elementi più comuni sono costituiti da calcari marnosi, calcari cristallini, ofioliti; il contatto non risulta esposto a causa di copertura detritico-vegetale.



Fig. 3 - *Pecten (Chlamys) latissimus* (BROCCHI).

Seguono circa 4 m, intervallo **B**, di alternanze di sabbie e di livelli calcareo-arenacei, con tendenza alla diminuzione negli spessori di questi ultimi.

Le sequenze sabbiose, di colore giallastro, risultano ricche in silicoclasti, e debolmente cementate. Spesso si notano cenni di laminazione piana o a bassissimo angolo; l'andamento è marcatamente lenticolare. Gli episodi calcarenitico-arenacei, a volte finemente conglomeratici, presentano tendenza alla gradazione inversa, forma lenticolare e chiusure laterali a piccola scala. La componente organogena è variabile; nel livello G₈ si ha una grande prevalenza di noduli algali, con dimensioni massime intorno al centimetro. In altri casi, episodi alquanto discontinui, con spessori massimi intorno ai 10 cm, risultano intercalati in un banco sabbioso che presenta cenni di laminazione piana; essi sono costituiti da arenarie calcaree con bioclasti di varia natura, tra cui piccoli noduli e frammenti algali, resti e modelli di Gasteropodi, Pelecipodi, Scafopodi, Briozoi, Anellidi, Coralli aermatipici. Si notano anche clasti siltoso-arenacei intraformazionali.

In alcuni livelli calcarenitico-arenacei sono presenti anche grossi noduli algali di circa 5 cm.

La successione continua, intervallo C, con livelli arenaceo-calcarei, a grana fine, con cenni di gradazione diretta, con esili interstrati sabbiosi a volte laminati.

Le sequenze arenaceo-calcaree presentano una buona cementazione ed il loro spessore è sensibilmente crescente. La componente terrigena è prevalentemente quarzosa, mentre la parte organogena è costituita da resti e frammenti di Molluschi, Briozoi, Corallinacee, Coralli. Il guscio di alcuni piccoli Gasteropodi risulta totalmente sostituito da cristalli di calcite; le loro cavità intrabiotiche contengono materiale microcritico con tracce di Foraminiferi planctonici.

Sono inoltre presenti molti Foraminiferi, tra i quali abbiamo riconosciuto forme appartenenti ai generi *Amphistegina*, *Bolivina*, *Cibicides*, *Discorbis*, *Elphidium*, *Globigerina*, *Globorotalia*, *Gypsina*, *Nodosaria*, *Quinqueloculina*. Le superfici di strato sono molto nette, con tasche di erosione su quelle inferiori. Tutta la sequenza tende a rastremarsi verso W.

Superiormente, con rapporti non chiaramente visibili per la copertura vegetale, affiorano marne sabbiose grigio-biancastre, alquanto omogenee, con microfaune, BONI 1967, che permettono la loro attribuzione al Tortoniano.

CONSIDERAZIONI SULLE CENOSI ALGALI

Lo studio dei noduli algali che caratterizzano la serie descritta ci ha permesso di individuare le seguenti forme:

Lithothamnium peleense LEMOINE

Lithothamnium variabile CONTI

Lithothamnium undulatum CAPEDE

Lithothamnium praefruticulosum MASLOV

Lithothamnium sp. A JOHNSON e FERRIS

Lithothamnium cfr. *ponzonense* CONTI

Lithothamnium cfr. *araii* ISHIJIMA

Lithothamnium gaviense n.sp.

Mesophyllum yuyashimaensis ISHIJIMA

Mesophyllum yabei ISHIJIMA

Mesophyllum schenkii (HOWE) var. *corticesum* MASLOV

Mesophyllum mangoensum JOHNSON e FERRIS

Mesophyllum gignouxii LEMOINE

Mesophyllum sancti dionisi LEMOINE
Mesophyllum cfr. *sancti dionisi* LEMOINE
Lithophyllum atrum CONTI
Lithophyllum inamurai ISHIJIMA
Lithophyllum bassanense MASTRORILLI
Lithophyllum microsporum MASLOV
Lithophyllum viennoti LEMOINE
Lithophyllum cfr. *duplex* MASLOV
Lithophyllum cfr. *intumescens* MASTRORILLI
Leptolithophyllum intermedium MASTRORILLI
Leptolithophyllum bonii n.sp.
Lithoporella quadratica ISHIJIMA
Dermatolithon sp.ind.
Corallina sp. A ISHIJIMA

Tra queste le più diffuse risultano quelle appartenenti ai generi *Lithophyllum* e *Mesophyllum*, con buona prevalenza dei primi, entrambi comunque ricchi di specie e di individui; *Lithothamnium* invece risulta rappresentato da numerose specie, ma con bassa frequenza. Più raramente si riscontrano talli appartenenti a *Lithoporella*, *Leptolithophyllum*, *Dermatolithon*, *Corallina*; totalmente assenti gli *Archaeolithothamnium*.

L'impalcatura delle rhodoliti (Fig. 4) è prevalentemente costituita da forme di tipo crostoso e crostoso-tuberculato, mentre quelle ad andamento ramoso, *Lp.* cfr. *duplex*, *Ms. yuyashimaensis* e in subordine *Lp. viennoti* e *Lp. microsporum*, sono state rinvenute molto spesso a nucleo dei noduli algali o, sempre di piccole dimensioni, nella frazione detritico-organogena che costituisce la matrice dei livelli ad «Algal balls».

Quando i talli algali son ben sviluppati, la suddetta impalcatura risulta formata da una sola o da un numero limitato di specie non sempre dello stesso genere (*Lp.* cfr. *duplex*, *Lt.* cfr. *ponzone*, *Ms. gignouxii*); la presenza invece di numerose specie è sempre legata ad un minor sviluppo, discontinuità e frammentarietà dei talli.

Le associazioni algali risultano pressochè omogenee in tutti i livelli indagati. Le forme dominanti sono rappresentate da: *Lp. viennoti*, *Lp.* cfr. *duplex*, *Lp.* cfr. *intumescens*, *Ms. gignouxii*, *Ms. yuyashimaensis*, *Ms. sancti dionisi*, *Lt. variabile*, *Lt. undulatum*, *Lt.* cfr. *ponzone*.

Le cenosi da noi evidenziate trovano buona corrispondenza con quelle riscontrate nelle rhodoliti studiate da FRAVEGA e VANNUCCI (1982)

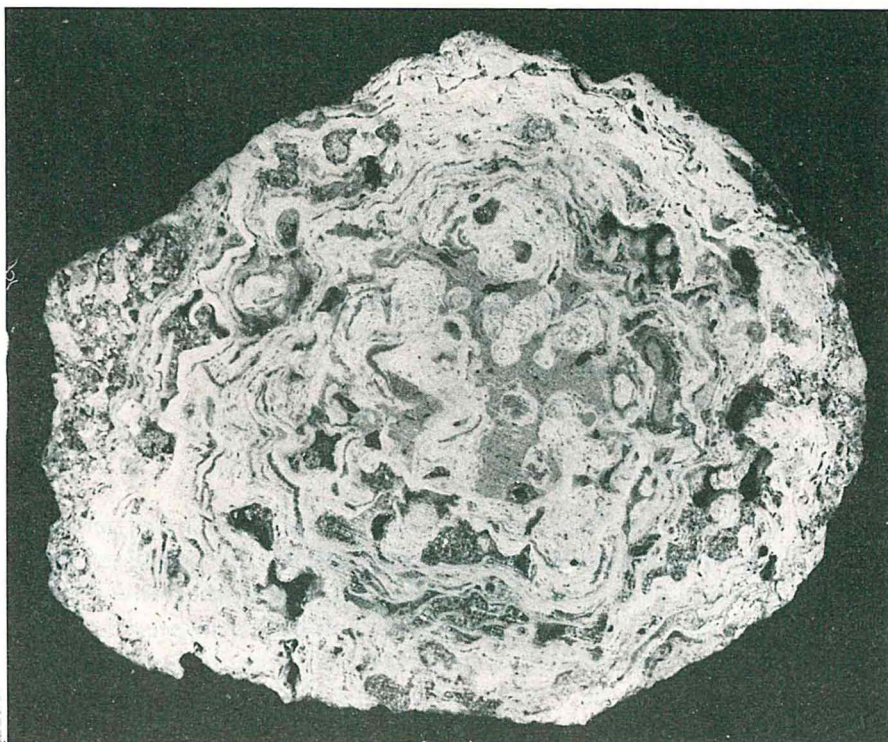


Fig. 4 - Sezione di rhodolite, campione G₁₁, che mette in evidenza l'impalcatura algale costituita da talli a morfologia laminare, laminare colonnare. Al nucleo si notano forme ramosi, $\times 1,2$.

nelle sequenze sommitali dello stratotipo Serravalliano, a NW di Stazzano.

In questa sede verranno descritte solo quelle forme algali che non sono state individuate nel predetto lavoro ⁽¹⁾.

Lithothamnium peleense LEMOINE

Talli rappresentati da croste di esile spessore. Ipotallo poco sviluppato costituito da un esiguo numero di cellule disposte in file (6-8-12

(1) Le specie in comune tra la serie ad Est di Stazzano e quella di Masseria Ronchetti sono: *Lt. undulatum*, *Lt. praefruticulosum*, *Lt. cfr. araii*, *Ms. gignouxii*, *Ms. sancti dionisi*, *Ms. cfr. sancti dionisi*, *Lp. microsporum*, *Lp. viennoti*, *Lp. cfr. duplex*, *Lp. cfr. intumescens*, *Lpt. intermedium*.

$\mu \times 6-8 \mu$). Peritallo formato da un tessuto compatto con cellule ad andamento in file longitudinali e dimensioni di $6-8-10 \mu \times 5-8 \mu$. Concettacoli poliporici ($250-280 \mu \times 100 \mu$).

Lithothamnium variabile CONTI

Talli ramosi (non è stato possibile osservare ipotallo basale) con peritallo caratterizzato da una netta zonatura concentrica a bande regolari; le cellule corticali presentano dimensioni di $5-8-10 \mu \times 5-8 \mu$, quelle midollari $5-15-(18) \mu \times 5-12-16 \mu$, la loro disposizione risulta sia in file che in serie. Concettacoli poliporici di $200-280 \mu$ di diametro e $120-140 \mu$ di altezza.

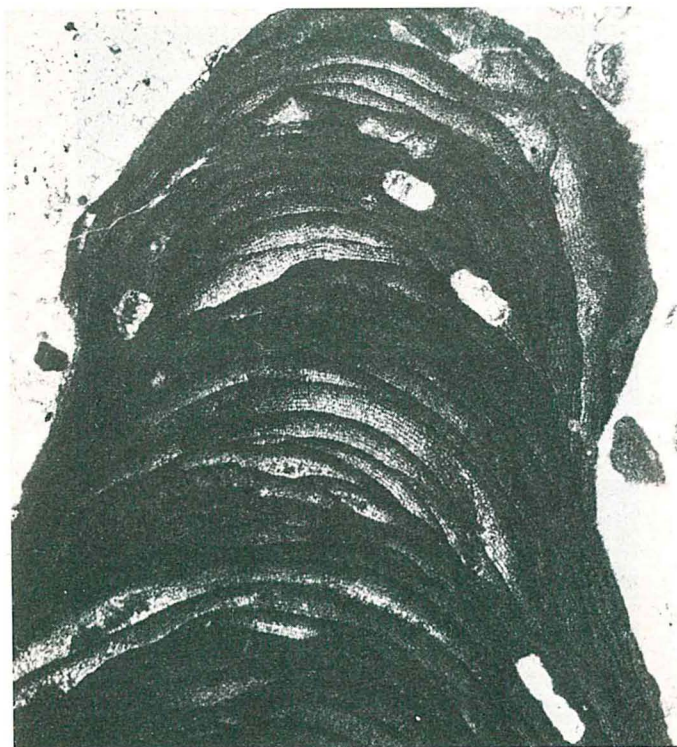


Fig. 5 - *Lithothamnium variabile* CONTI, $\times 40$.

Lithothamnium sp. A JOHNSON e FERRIS

Talli costituiti da esili croste. L'ipotallo presenta cellule irregolari sia per morfologia che per disposizione, infatti pur tendendo, a volte, a disporsi in file, si presenta caotico; le dimensioni variano da 10-30 μ di altezza e 10-15 μ di larghezza. Il peritallo è composto da cellule subquadrate, con setti verticali netti, con dimensioni di 10-15 $\mu \times$ 10-15 μ . Non sono stati osservati organi riproduttori.

La forma da noi riscontrata trova buona identificazione con la specie descritta da JOHNSON e FERRIS (1950), per il Miocene di Lau (Fiji).

Lithothamnium cfr. *ponzonense* CONTI

Talli crostoso-intumescanti costituiti da un esile ipotallo in file con cellule di 4-8-10 $\mu \times$ 4-6-8 μ e da un peritallo zonato con cellule disposte



Fig. 6 - *Lithothamnium* cfr. *ponzonense* CONTI, $\times$ 60.

sia in file che in serie fino ad assumere un andamento quasi gratiforme; esse presentano una morfologia subquadrata, con misure di $5-8-12 \mu \times 6-8-10 \mu$; in corrispondenza degli organi riproduttori risultano più allungate fino a raggiungere $15-18 \mu$ di altezza. I concettacoli rettangolari, a tetto e fondo parallelo, muniti di sottili porocanali misurano $270-400-500 \mu$ di diametro e $150-200 \mu$ di altezza. Nonostante la marcata somiglianza con *Lt. ponzone* CONTI, poiché i nostri esemplari presentano parametri dimensionali inferiori, l'identificazione è stata possibile solo a livello di confronto.

Lithothamnium gaviense n. sp.

Olotipo. Sez. G_{8/1}

Località tipo. Masseria Ronchetti (Gavi)

Derivazione del nome. Dalla località di rinvenimento.

Collocazione olotipo. Istituto di Geologia Università di Genova - Collezione OLP .2

Talli ramosi, provvisti di un ridotto ipotallo basale con cellule di piccole dimensioni ($4-8 \mu \times 4-8 \mu$) disposte in file. Il peritallo è caratterizzato dalla presenza di zone falciformi irregolari delimitanti gli organi riproduttori. I valori cellulari del tessuto peritallico che si presenta alternativamente in file e in serie, sono di $4-8-10 \mu$ per l'altezza e $5-8-(10) \mu$ per la larghezza. I concettacoli poliporici sono numerosi, di forma rettangolare e di piccole dimensioni ($150-220 \mu \times 100 \mu$).

Non è stato possibile riscontrare in nessuna specie nota sia l'aspetto generale che l'insieme dei caratteri descritti per questa forma, si è resa pertanto necessaria l'istituzione di una specie nuova. Fra i *Lt.* che presentano migliori analogie con i nostri esemplari, ricordiamo: *Lt. gaschei* JOHNSON dell'Eocene-Oligocene le cui cellule peritalliche hanno parametri dimensionali maggiori delle nostre; *Lt. ishizuchiensis* ISHIJIMA eocenico con concettacoli più piccoli e *Lt. fluxum* MASTRORILLI dell'Eocene-Oligocene simile per quanto riguarda l'ipotallo e il peritallo, ma con organi riproduttori di diametro superiore.

Mesophyllum yuyashimaensis ISHIJIMA

Talli ramosi in cui non è stato osservato tessuto ipotallico, mentre il peritallo, fortemente sviluppato, è interessato da fitte bande irrego-



Fig. 7 - *Lithothamnium gaviense* n. sp. (olotipo): a) tallo fruttifero, $\times 50$; b) particolare che mette in evidenza i concettacoli e la morfologia tessiturale, $\times 100$.

lari costituite da cellule rettangolari disposte in file e misuranti $4-8-10 \mu \times 4-8 \mu$. Concettacoli poliporici da ellittici a rettangolari ($200-300 \mu \times 100-150 \mu$).

Mesophyllum yabei ISHIJIMA

Sono presenti frammenti di rami con scarso ipotallo interposto costituito da cellule di $8-12 \mu \times 5-8 \mu$ disposte in serie concentriche. Il tessuto peritallico risulta irregolarmente zonato, soprattutto in prossimità dei concettacoli, dove le cellule ($7-10-15 \mu \times 6-8(10) \mu$) raggiungono dimensioni maggiori. Gli organi riproduttori, provvisti di numerosi porocanali, misurano $270-350 \mu$ di diametro e $150-200 \mu$ di altezza.

Mesophyllum schenkii (HOWE) var. *corticesum* MASLOV

Forma ramosa. L'ipotallo in serie concentriche, presenta cellule di $8-15-20(25) \mu \times 5-8 \mu$. Il peritallo, prevalentemente in serie, tendente a grata, è costituito da cellule subrettangolari di $5-8-12 \mu \times 5-8 \mu$. Numerosissimi i concettacoli poliporici ($250-450 \mu \times 150 \mu$).

Mesophyllum mangoensum JOHNSON e FERRIS

Talli crostoso-intumescenti. L'ipotallo in serie ha cellule di $10-15(20) \mu \times 6-8 \mu$. Il peritallo presenta linee di zonatura ad andamento alquanto irregolare ed è costituito da cellule rettangolari ($10-15(20) \mu \times 5-8 \mu$) disposte prevalentemente in serie orizzontali, talvolta a grata. I concettacoli muniti al tetto di numerosi porocanali misurano $270-450(550) \mu \times 170-200(230) \mu$. Per l'insieme dei caratteri riscontrati, abbiamo ritenuto opportuno identificare i nostri esemplari con quelli descritti da JOHNSON e FERRIS (1950), anche se le cellule ipotalliche presentano dimensioni inferiori a quelle dell'olotipo.

Lithophyllum atrum CONTI

Talli crostosi con lievi intumescenze. Ipotallo di spessore modesto costituito da cellule disposte irregolarmente in file e in serie, misuran-

ti $4-8-12 \mu \times 4-8-10 \mu$. Il peritallo, compatto, presenta piccoli elementi cellulari, subquadrati ($6-8-10 \mu \times 6-9 \mu$) ad andamento gratiforme. I concettacoli monoporici con fondo piano e tetto che si introflette nel punto di inserzione del porocanale, misurano $400-580-700 \mu \times 100-170 \mu$; quando la sezione lo permette, è visibile il porocanale di $100-120 \mu$ di altezza.

Lithophyllum inamurai ISHIJIMA

Tallo crostoso con ipotallo nastriforme costituito da file arcuate, regolari, di cellule misuranti $12-20 \mu \times 5-8 \mu$. Il peritallo, di esiguo spessore, presenta cellule disposte in serie orizzontali, subquadrate, di $6-10 \mu \times 6-10 \mu$. Concettacoli tondeggianti, muniti di un corto porocanale ($240 \mu \times 120+60 \mu$).

Lithophyllum bassanense MASTRORILLI

Forma ramosa o ramoso-tuberculata. Ipotallo interposto, mal riconoscibile, costituito da piccole cellule ($8-10-15 \mu \times 6-8 \mu$) disposte in serie. Il peritallo, a bande ondulate, presenta serie di cellule misuranti $6-10-12 \mu \times 3-6 \mu$. I concettacoli ($250-450 \mu \times 100-270 \mu$) hanno complessivamente forma ovale; il porocanale, quando è visibile, raggiunge un'altezza massima di 150μ .

Leptolithophyllum bonii n.sp.

Olotipo. Sez. $G_{11/1}$

Località tipo. Masseria Ronchetti (Gavi)

Derivazione del nome. Dedicato al Prof. ALFREDO BONI in riconoscimento dei Suoi studi sul Serravalliano.

Collocazione olotipo. Istituto di Geologia Università di Genova - Collezione OLP. 3

Tallo crostoso, sottile, caratterizzato da un ipotallo ben sviluppato e con prevalente disposizione in serie concentriche. Le cellule ipotalliche hanno altezza variabile tra 20 e $35-(40) \mu$ e larghezza compresa fra 8 e 16μ . Il peritallo, sempre di modesto spessore, mostra, per lo

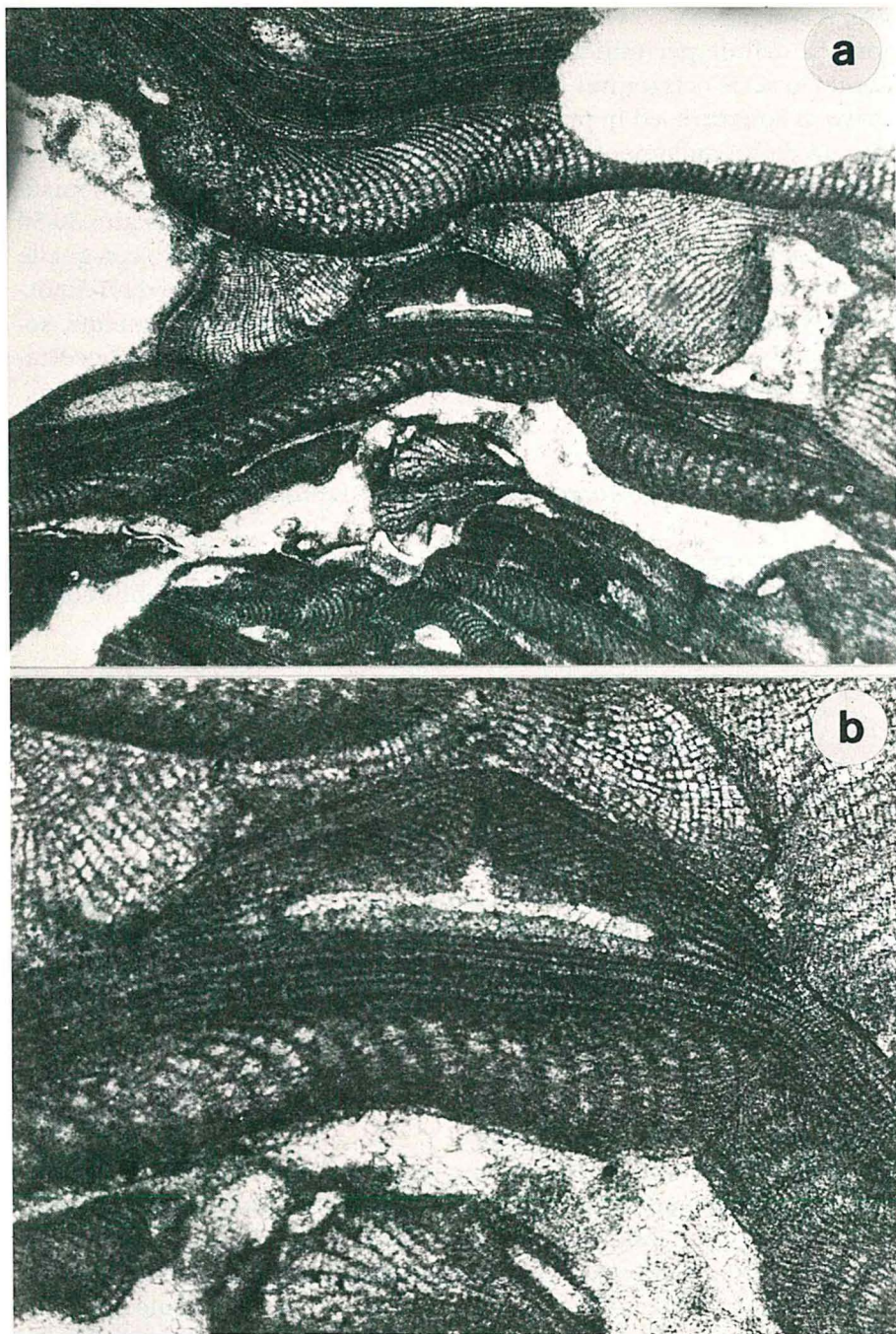


Fig. 8 - *Leptolithophyllum bonii* n. sp. (olotipo): a) tallo crostoso fruttifero, $\times 40$; b) particolare del tessuto ipo e peritallico con tipico concettacolo filiforme, $\times 125$.

più, il suo massimo sviluppo in corrispondenza degli organi riproduttori. Le cellule peritalliche ($7-10 \mu \times 5-8 \mu$) sono disposte prevalentemente in serie orizzontali. Il tessuto peritallico è omogeneo, compatto, privo di zonature, ed in prossimità del tetto dei concettacoli è caratterizzato da un andamento arcuato in quanto le serie seguono le curvature delineate dal porocanale. Gli organi riproduttori, filiformi, misurano $300-550 \mu$ di diametro e $60-80 \mu$ di altezza; il porocanale alto $30-50 \mu$ non è sempre osservabile. Questa specie non trova riscontro con quelle già note del genere *Leptolithophyllum*; tra queste, *Lpt. roveretoi* AIROLDI è la forma che presenta miglior analogie con i nostri esemplari, soprattutto per le caratteristiche generali del tessuto, mentre i concettacoli possiedono un diametro notevolmente maggiore (fino a 1150μ).

Lithoporella quadratica ISHIJIMA

Talli monostromatici, stratificati, costituiti da cellule con altezza di $(15)-20-30-(45) \mu$ e larghezza di $(10)-15-20 \mu$, ben identificabili con la specie miocenica descritta da ISHIJIMA (1933).

Dermatolithon sp. ind.

Tallo caratterizzato dalla presenza, seppur non osservabile continuamente, di un ipotallo basale differenziato costituito da uno strato monostromatico di cellule ondulate ($20-35 \mu \times 8-12 \mu$) disposte obliquamente rispetto al substrato. Il peritallo, ben sviluppato mostra spesso organi riproduttori ($300 \mu \times 120 \mu$) infossati nell'ambito del tessuto stesso. Le cellule peritalliche misurano $10-15-25 \mu$ di altezza e $5-12 \mu$ di larghezza.

La forma in esame non trova un preciso riscontro con le specie già note di *Dermatolithon* e pertanto abbiamo dovuto limitarci ad una attribuzione generica indeterminata soprattutto per la relativa scarsità del tessuto ipotallico osservabile.

I *Dermatolithon* conosciuti che mostrano delle analogie con i nostri esemplari sono: *Dermatolithon guamensis* JOHNSON che presenta concettacoli di altezza maggiore e cellule peritalliche mediamente più piccole; *Dermatolithon ucrainicum* (MASLOV) MASLOV più simile per l'insieme dei caratteri morfostrutturali, pur presentando cellule peritalliche notevolmente più lunghe ed organi riproduttori di taglia più ridotta.

Corallina sp. A ISHIJIMA

Questa specie è rappresentata da rari frammenti di internodi con lunghezza massima di 800 μ e larghezza di 400 μ . I segmenti consistono di file arcuate di cellule allungate, sottili, di 50-70 $\mu \times$ 7-10 μ .

La forma da noi riscontrata trova buona identificazione con la specie descritta da ISHIJIMA (1967) per il Miocene di Kidohara (Giappone).

CONCLUSIONI

Il margine orientale del Bacino Terziario del Piemonte presenta tra il Miocene medio e quello superiore sensibili variazioni di facies, sia lateralmente che in senso verticale (CLARI e GHIBAUDO 1979, CASNEDI 1983, GELATI e GNACCOLINI 1982).

In Valle Scrivia, infatti, alle Marne di Cessole, langhiane, che presentano caratteri di depositi emipelagici, seguono le Arenarie di Serravalle, serravalliane, di ambiente litorale e sublitorale, cui si sovrappongono le Marne di S. Agata Fossili, tortoniane, caratterizzate da sedimenti di piattaforma evolventi verso depositi di scarpata. A Nord di Gavi, come ad Est di Stazzano, il passaggio Serravalliano-Tortoniano è evidenziato da accumuli di rhodoliti legati a vistosi processi di risedimentazione. Nella serie studiata i noduli algali hanno morfologia sferoidale, raramente ellittica. Il loro accrescimento avviene prevalentemente per talli laminari e laminari-globulari. Il loro nucleo è di natura detritica, raramente bioclastica. L'impalcatura algale è principalmente rappresentata da talli di *Lithophyllum*, genere che trova il suo optimum ambientale nella zona infralitorale dei mari tropicali e subtropicali. La forma tondeggiante dei noduli e la morfologia laminare e laminare colonnare delle Melobesie che li costituiscono, sono indicative di un ambiente di piattaforma ad alto grado di energia.

Risultano inoltre coinvolti in questi processi di risedimentazione materiali organogeni di varia natura, principalmente rappresentati da resti e frammenti di Alghe calcaree, Pelecipodi, Gasteropodi, Briozoi, Coralli aermatipici, Anellidi, Echinodermi e Foraminiferi. Tra questi ultimi prevalgono forme tipicamente infralitorali, gran parte delle quali legate a popolamenti vegetali. Il materiale inorganico è rappresentato da clasti di dimensioni variabili con forte prevalenza di silicoclasti ben arrotondati, provenienti da ambiente litorale. Alcuni ciottoli calcarei, infatti, e molti gusci, presentano evidenti fori di litofagi.

La geometria dei depositi ed i caratteri litologico-tessiturali vengono ad indicare corpi canalizzati dove gli episodi ad «Algal balls» rappresentano accumuli per «debris flow», mentre alcune sequenze arenacee denunciano cenni di trasporto torbido.

Questi fenomeni indicano come la transizione da una sedimentazione di ambiente meso-infralitorale ad uno circalitorale (piattaforma esterna-scarpata superiore) avvenga, al passaggio Serravalliano-Tortoniano, per improvvisi cambiamenti legati a fasi di collasso che investono la piattaforma su cui si erano andate sedimentando le Arenarie di Serravalle.

BIBLIOGRAFIA

- ADEY W.H., MAC INTYRE I.G. (1973) - Crustose Coralline Algae: a Re-evaluation in the Geological Sciences. *Bull. Geol. Soc. America*, **84** (3), 883-903, 5 tabb., 31 ff.
- AIROLDI M. (1932) - Contributo allo studio delle Corallinacee del Terziario Italiano. I: Le Corallinacee dell'Oligocene Ligure-Piemontese. *Palaeont. Ital.*, **33**, 55-83, 9-12 tt.
- BONI A. (1967) - Notizie sul Serravalliano tipo; in SELLI R., Guida alle escursioni del IV Congr. C.M.N.S., 47-67, 13-17 ff.
- BONI A., CASNEDI R. (1970) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, F. 70, Alessandria, Serv. Geol. d'It.
- BONI A., SELLI R. (1971) - Serravallian. *Giorn. Geol. ser. 2*, **37** (2), 181-188, 33-34 ff.
- BOSELLINI A., GINSBURG R.N. (1971) - Form and internal structure of recent algal nodules (rhodolites) from Bermuda. *Jour. of Geology*, **79** (6), 669-682, 2 tabb., 13 ff.
- CAPEDER G. (1900) - Contribuzione allo studio dei *Lithothamnion* terziari. *Malpighia*, **14**, 172-182, 6 tt.
- CASNEDI R. (1975) - Segnalazione di una successione stratigrafica compresa fra il Langhiano e il Pliocene inferiore a NW di Valenza (Monferrato orientale). *Ist. Lomb. Rend. Sc.*, **109**, 178-184.
- CASNEDI R. (1983) - General facies relationships in the eastern part of the Piedmont Basin (northern Italy) in Serravallian-Tortonian time, with subsurface analysis. *Boll. Soc. Geol. It.*, **102** (4), 399-405, 6 ff.
- CITA M.B., BLOW W.H. (1969) - The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type sections in Italy. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, **75** (3), 549-603, 10 ff.
- CLARI P., GHIBAUDO G. (1979) - Multiple slump scars in the Tortonian type area (Piedmont Basin, northwestern Italy). *Sedimentology*, **26**, 719-730, 7 ff.
- CONTI S. (1942-43) - Contributo allo studio delle Corallinacee del Terziario Italiano. 2°) Corallinacee del Miocene Ligure-Piemontese. *Palaeont. Ital.*, **41**, 37-61, 5-8 tt., 3 ff.
- CONTI S. (1945) - Le Corallinacee del calcare miocenico (Leithakalk) del Bacino di Vienna. *Pubbl. Ist. Geol. Univ. Genova*, Quad. n. 2, ser. A: Paleontologia, 31-68, 3-9 tt., 1 f.
- CONTI S. (1950) - Alghe Corallinacee fossili. *Pubbl. Ist. Geol. Univ. Genova*, Quad. n. 4, ser. A: Paleontologia, 156 pp.

- FRAVEGA P., VANNUCCI G. (1982) - Significato e caratteristiche degli episodi a rhodoliti al «top» del Serravalliano tipo. *Geologica romana*, **21**, 1-11.
- GELATI R., BRUZZI D., CATASTA G., CATTANEO P.C. (1974) - Evoluzione stratigrafico-strutturale dell'Appennino vogherese a nord-est della Val Staffora. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, **80**, 479-514, 15 ff.
- GELATI R., GNACCOLINI M. (1982) - Evoluzione tettonico-sedimentaria della zona limite tra Alpi ed Appennini tra l'inizio dell'Oligocene ed il Miocene medio. *Mem. Soc. Geol. It.*, **24**, 183-191, 4 ff.
- JOHNSON J.H. (1955) - Early Tertiary Coralline Algae from Trinidad, British West Indies. *Eclogae Geol. Helv.*, **48** (1), 69-78, 9 tt.
- JOHNSON J.H. (1964) - Fossil and recent calcareous Algae from Guan. *U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 403 G*, 40 pp., 15 tt., 11 tabb., 1 f.
- JOHNSON J.H., FERRIS B.J. (1950) - Tertiary and Pleistocene Coralline Algae from Lau, Fiji. *Bernice P. Bishop Museum Honolulu*, **201**, 27 pp., 9 tt., 4 tabb.
- ISHIJIMA W. (1933) - On three species of Corallinaceae lately obtained from the Megamiyama limestone, Sagara district, prov. Totomi, Japan. *Jap. J. Geol. Geogr.*, **11** (1-2), 27-30, 1 t.
- ISHIJIMA W. (1942) - The First Find of *Mesophyllum* from the Tertiary of Japan. *Transactions of the Paleontological Society of Japan*, 174-176, 2 ff.
- ISHIJIMA W. (1954) - Cenozoic Coralline Algae from the Western Pacific. 87 pp., 49 tt.
- ISHIJIMA W. (1960) - Notes on some Miocene Algae from Central Japan. *St. Paul's Rev. Sc.*, **1**, 9 pp., 5 tt.
- ISHIJIMA W. (1967) - On the fossil algae from Kidohara, Takashino, Chichibu City, Saitama Prefecture, Japan. *St. Paul's Rev. Sc.*, **2** (6), 197-204, 2 tt., 2 tabb.
- LEMOINE M. (Mme P.) (1917) - Contribution à l'étude des Corallinacées fossiles. III: Corallinacées fossiles de la Martinique. *Bull. Soc. Geol. France*, **17** (4), 256-279, 23 ff.
- LEMOINE (Mme P.) (1929) - Contribution à l'étude des Corallinacées fossiles. X: les Mélobésiées recueillies par M. VIENNOT dans le Miocène de la prov. de Granade. *Bull. Soc. Geol. France*, **29** (4), 263-272, 24 tt., 5 ff.
- LEMOINE M. (Mme P.) (1939) - Les Algues calcaires fossiles de l'Algerie. *Mat. Carte Géol. Algerie*, ser. 1 (Paleont.), **9**, 125 pp., 3 tt., 80 ff.
- MASLOV V.P. (1956) - Alghe calcaree fossili dell'URSS. *Ass. Sc. U.R.S.S. Trud. Geol. Inst.*, Dispensa 160, 301 pp., 86 tt., 9 tabb., 136 ff.
- MASLOV V.P. (1962) - Alghe rosse fossili dell'URSS e loro relazioni con le facies. *Acc. Sc. U.R.S.S. Trud. Geol. Inst.*, Dispensa 53, 222 pp., 36 tt., 16 tabb., 128 ff.
- MASTORILLI V.I. (1958) - Contributo allo studio delle Corallinacee fossili dei Monti Lessini. *Pubbl. Ist. Geol. Univ. Genova*, Quad. n. 12, ser. A: Paleontologia, 18 pp., 3 tt., 2 ff.
- MASTORILLI V.I. (1968) - Nuovo contributo allo studio delle Corallinacee dell'Oligocene Ligure-Piemontese: i reperti della Tavoletta Ponzzone. *Atti Ist. Geol. Univ. Genova*, **5** (2), 153-406, 42 tt., 1 tab., 34 ff.
- MASTORILLI V.I. (1973) - Flore fossili a Corallinacee di alcune località venete tra i Berici e l'Altopiano di Asiago. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Storia nat. Milano*, **114** (3), 209-292, 7 tt., 6 ff.

- MUTTI E., CAZZOLA C., FONNESU F., RAMPONE G., SONNINO M., VIGNA B. (1981) - Geometry and Facies of small, fault controlled deep-sea fan systems in a transgressive depositional setting (Tertiary Piedmont Basin, northwestern Italy). *Excursion Guidebook I.A.S. 2nd Eur. Meet.*, 5-53.
- MUTTI E., RICCI LUCCHI F. (1972) - Le torbiditi dell'Appennino settentrionale: introduzione all'analisi di facies. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, **2**, 161-199, 1 tab., 30 ff.
- ROBBA E. (1968) - Molluschi del Tortonianiano tipo (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, **74**, 457-646, 10 tt., 4 ff.
- VANNUCCI G. (1980) - Prime indagini sulle rhodoliti del «Serravalliano» della Valle Scrivia. *Quad. Ist. Geol. Univ. Genova*, **1** (5), 59-64, 2 ff.
- VERVLOET C.C. (1966) - Stratigraphical and micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piemont (Northern Italy). 1-88, 12 tt., Schotanus e Jens, Utrecht.
- WRAY J.L. (1979) - Paleoenvironmental reconstructions using benthic Calcareous Algae. *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, **3** (2), 873-879, 6 ff.

(ms. pres. il 19 luglio 1984; ult. bozze il 12 ottobre 1984)