

***Pfenderella arabica* REDMOND, 1964 (Foraminiferida) NEL DOGGER SUPERIORE IN FACIES DI PIATTAFORMA CARBONATICA DEL LAZIO MERIDIONALE (ITALIA)\*\***

INDICE

RIASSUNTO	pag.	7
ABSTRACT	"	7
INTRODUZIONE	"	7
DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA	"	8
RIPARTIZIONE STRATIGRAFICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA	"	15
CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE	"	17
BIBLIOGRAFIA	"	17

RIASSUNTO

*Pfenderella arabica*, unica specie finora nota del genere *Pfenderella* REDMOND, 1964, è stata individuata nel Dogger superiore in facies di piattaforma carbonatica dei Monti Aurunci e Lepini (Lazio meridionale).

La specie risulta citata finora soltanto nella località-tipo in Arabia Saudita; tuttavia essa - sebbene sia stata indicata con altri nomi - è stata raffigurata da diversi AA. che hanno condotto studi microbiostratigrafici sui sedimenti carbonatici giurassici di varie aree della Mesogea.

Le nuove osservazioni sulla morfologia e sulla variabilità dei caratteri biometrici più significativi, permettono di completare la diagnosi generica e specifica data da REDMOND, e di precisarne la ripartizione stratigrafica e geografica.

ABSTRACT

*Pfenderella arabica* is the type species and only form known of the genus described by REDMOND in 1964. This species has cited up to day only in the type locality of Saudi Arabia. Several Authors, who have studied the microbiostratigraphy of Jurassic carbonate sediments of several areas in the Mesogean realm, have pictured sections of some species, indicating it with different names.

*Pfenderella arabica* has been individuated now in the Upper Dogger carbonate platform sediments of the Aurunci and Lepini Mountains (Southern Latium). New observations both on the morphology of the shell and on the variability of the most significant biometric characters allow to complete both generic and specific REDMOND's diagnosis.

Moreover the stratigraphic extension and ecologic significance of the studied species are also specified. On the contrary the geographic distribution has been deduced on the basis of synonyms.

PAROLE CHIAVE: Foraminiferida, Sistematica, Stratigrafia, Paleocologia, Giurassico, Lazio meridionale, Italia.

(\*)Laboratorio di Micropaleontologia, Istituto di Geologia dell'Università di Camerino. Viale Betti 1/A - 62032 Camerino (MC).

(\*\*)Lavoro eseguito con il contributo finanziario del Ministero della Pubblica Istruzione (60%).

KEY WORDS: Foraminiferida, Taxonomy, Stratigraphy, Paleocology, Jurassic, Southern Latium, Italy.

INTRODUZIONE

Nel 1964 REDMOND ha istituito il genere *Pfenderella* con specie-tipo *Pfenderella arabica*, che rimane tuttora l'unica specie nota di tale genere.

Per il nuovo genere REDMOND ha fornito la seguente diagnosi:

«*Test an elongate cone consisting of a trochoid spiral of moderately high, somewhat inflated chambers, which are arranged around the axis of coiling in such a manner that their inner margin extend to but little beyond the center of the test. Chambers distinct and somewhat irregularly inflated; inner surfaces of all but the last chamber slightly thickened by a secondary deposit of shell material; successive chambers connected by subcameral tunnel (here little more than a shallow groove over most of its length), which spirals up through the test around the axis of coiling; wall consisting of imperforate microgranular calcite. There as a low arch at the base of the apertural face on the final chamber, but this arch does not open to the exterior, as it is covered by an almost hemispherical, finely porous apertural plate. The space between the apertural plate and the anterior chamber wall is filled with porous, cellular, and probably in part labyrinthine, endoskeletal material. In all but the final chamber, this porous material has been filled with a deposit of secondary calcite during the life of the individual*».

Questa diagnosi e quella specifica si basano su un numero imprecisato di individui isolati, provenienti da un sondaggio (Arabian American Oil Company Drill hole T60A; 24°55'04", 45°59'08") in Arabia Saudita.

Come livello-tipo della nuova specie, l'A. ha indicato un intervallo di 30-40 piedi, appartenente al membro basale della "Upper Dhurma Formation" e riferibile per la sua posizione stratigrafica, al Bathoniano o al Calloviano.

Non risulta che *Pfenderella arabica* sia stata successivamente menzionata da altri AA.; tuttavia essa - sebbene con altri nomi - è stata raffigurata più volte, in sezione, in rocce carbonatiche del Giurassico medio di varie zone della provincia mesogea.

Probabilmente le difficoltà di riconoscere *Pfenderella arabica* nelle microfacies sono dovute, più che alla sommarietà ma sufficiente descrizione data da REDMOND, alle poco esaurienti raffigurazioni originali (tre individui isolati, di cui uno parzialmente decorricato), che non evidenziano adeguatamente la complessa morfologia interna del guscio.

Nel Lazio meridionale, *Pfenderella arabica* è presente e talvolta abbondante, nei calcari di età giurassica di numerose località. I campioni più significativi per stato di conservazione ed abbondanza di individui provengono dalle sezioni stratigrafiche del Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto, del Monte Sorgenza, del Monte Moneta (Monti Aurunci) e del Monte Ardicara (Monti Lepini) (Fig. 1).

La specie in esame è particolarmente frequente in un campione (R.76), rappresentato da un *grainstone* fine, quasi esclusivamente organogeno, proveniente dalla sequenza affiorante al Canale Bocca di Rio: quindici sezioni sottili, ottenute da questo campione, contengono oltre 200 individui di *Pfenderella arabica* che rappresentano circa il 70% dell'intera associazione paleontologica presente in questo livello.

Questo abbondante materiale permette di ridecrivere con maggiore dettaglio il genere *Pfenderella* e la sua specie tipo, specialmente per quanto riguarda la morfologia interna.

Per quanto concerne le osservazioni sistematiche si è adottata la nomenclatura usata da DE CASTRO (1981) nello studio su *Chrysalidina gradata* D'ORB. Tale nomenclatura è indicata nel disegno schematico di Fig. 2.

Lo studio sistematico è completato da osservazioni stratigrafiche e paleoecologiche sul Giurassico in *facies* di piattaforma carbonatica del Lazio meridionale; le prime sono basate sullo schema biostratigrafico proposta da CHIOCCHINI & MANCINELLI (1977), le seconde sui dati forniti dall'analisi di *facies* e dall'associazione paleontologica che accompagna la specie in esame nei diversi litotipi.

Infine le raffigurazioni - sotto diversi nomi - di *Pfenderella arabica* date da vari AA. hanno permesso di fornire un quadro, sebbene ancora incompleto, della distribuzione geografica della specie in esame.

#### DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA

Ordine <i>Foraminiferida</i>	EICHWALD, 1930
Sottordine <i>Textulariina</i>	DELAGE & HÉROUARD, 1896
Superfamiglia <i>Lituolacea</i>	DE BLAINVILLE, 1825
Famiglia <i>Pfenderinidae</i>	SMOUT & SUGDEN, 1962

**Osservazioni.** Secondo FOURCADE & CHOROWICZ (1980) appartengono a questa famiglia i generi *Pfenderina* HENSON 1948, *Kurnubia* HENSON 1948, *Pfen-*

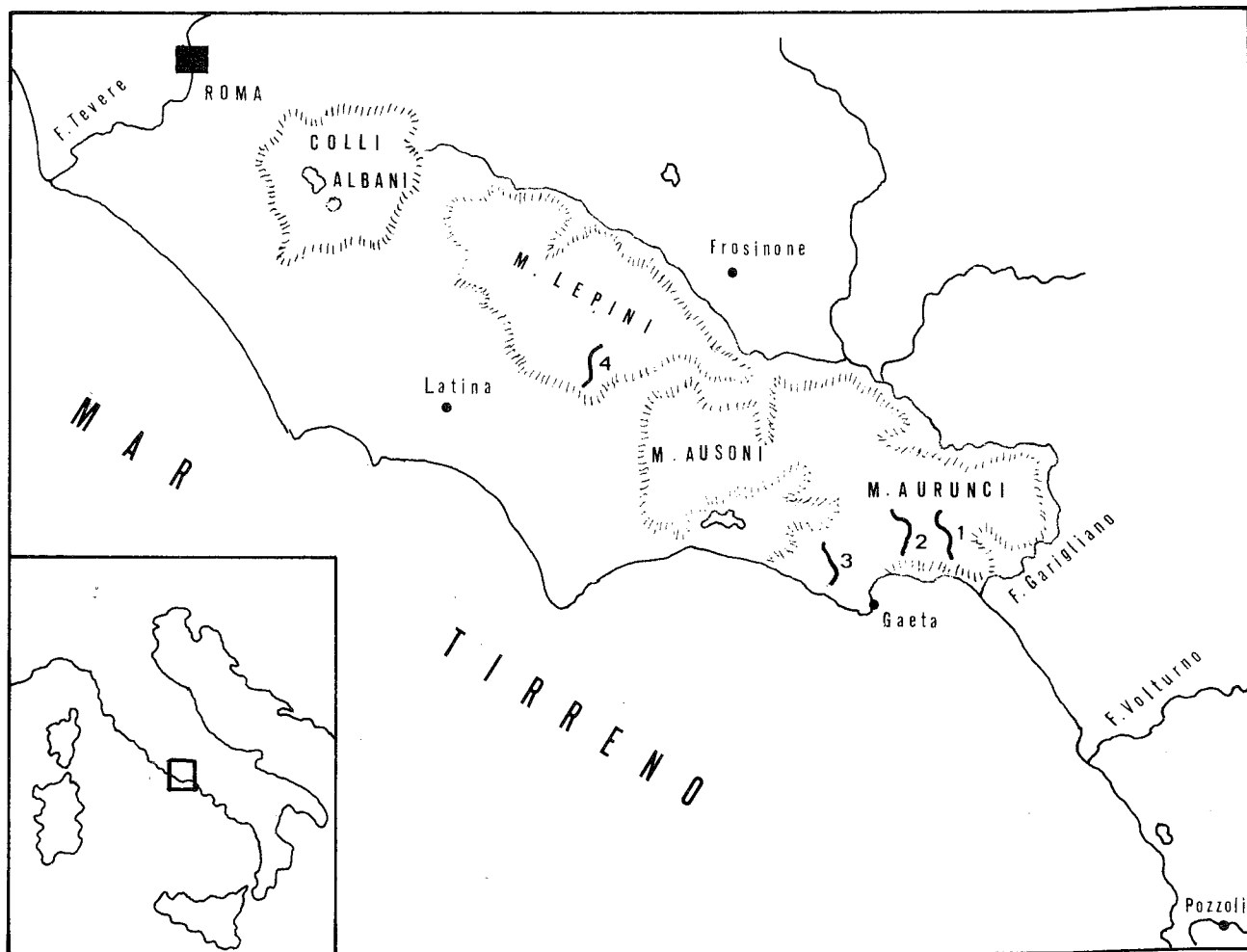


Fig. 1 - Localizzazione dell'area in esame e delle sezioni stratigrafiche che contengono i livelli con *Pfenderella arabica* REDMOND. 1. Serie del Monte Sorgenza; 2. Serie del Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto; 3. Serie del Monte Moneta; 4. Serie del Monte Ardicara.

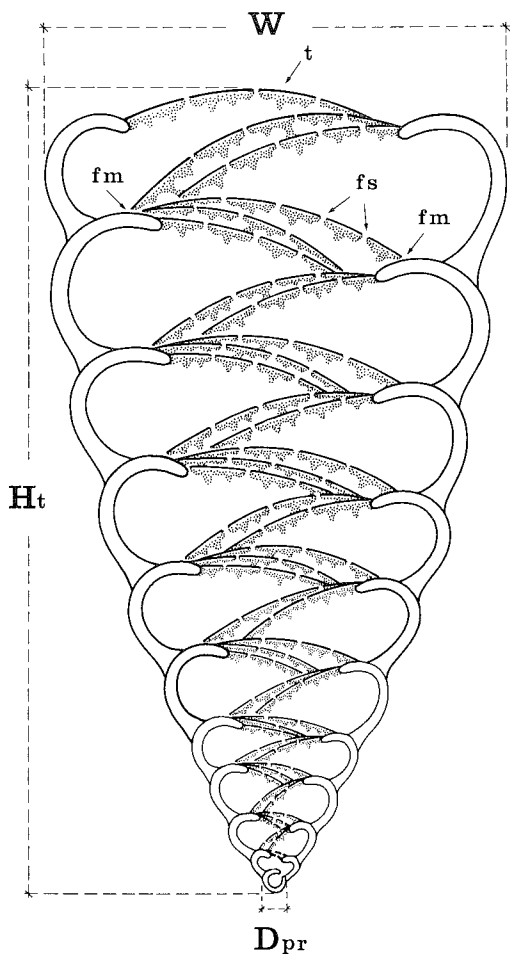


Fig. 2 - Disegno schematico di *Pfenderella arabica* REDMOND in sezione assiale.

Ht = altezza totale del guscio dalla base alla parte superiore del trematoporo; W = larghezza massima del guscio; Dpr = diametro del proloculus; t = trematoporo; fs = foramina superiori; fm = foramina marginali.

*derella* REDMOND 1964, *Praekurnubia* REDMOND 1964, *Pseudopfenderina* HOTTINGER 1967, *Satorina* FOURCADE & CHOROVICZ 1980, *Sanderella* REDMOND 1964 e *Steinekella* REDMOND 1964.

Incerta deve ritenersi, invece, la posizione sistematica del genere *Accordiella* FARINACCI 1962, anch'esso rappresentato dalla sola specie tipo *Accordiella conica* di età senoniana. In origine questo genere fu attribuito alla famiglia *Verneulinidae* CUSHMAN 1927, sottofamiglia *Eggerellinae* CUSHMAN 1937.

Successivamente LOEBLICH & TAPPAN (1962) lo hanno trasferito nella famiglia *Pavonitidae* LOEBLICH & TAPPAN 1961, sottofamiglia *Pfenderininae* SMOUT & SUGDEN 1962, in base alla struttura del guscio (parete a doppio strato), alla tassa ed alla morfologia interna.

In effetti alcuni caratteri ricordano quelli delle *Pfenderinidae* ed in particolare i due strati che ne compongono la parete sono identici a quelli qui descritti per *Pfenderella* (Tav. IX, Figg. 1-2).

Ma i rapporti filogenetici tra le *Pfenderinidi* ed

*Accordiella* non risultano, allo stato delle attuali conoscenze, sufficientemente chiari, anche se recentemente SEPTFONTAINE (1981), ha ipotizzato che *Valvulina*, *Chrysalidina* ed *Accordiella* possano far parte di un "plexus" Valvulinidi-Pfenderinidi e forme affini molto complesso e caratterizzato da frequenti forme di passaggio.

Genere *Pfenderella* REDMOND, 1964

Specie-tipo: *Pfenderella arabica* REDMOND, 1964

**Descrizione.** Guscio libero, di forma conica con base convessa, costituito da logge disposte secondo una spira trochoide più o meno allungata. Giri di spira numerosi. Crescente gradualmente in altezza durante l'ontogenesi.

Logge poco numerose per ciascun giro della spira, più larghe che alte, inclinate rispetto all'asse di allungamento del guscio e soltanto leggermente rigonfie verso l'esterno. Le logge comunicano tra loro per mezzo di aperture subcircolari che si aprono in prossimità della base della faccia aperturale di ciascuna loggia. Un secondo tipo di apertura è costituito da una placca moderatamente convessa e finemente perforata (trematoporo) che si diparte dalla parete superiore di ciascuna loggia e si estende poco al di là della zona assiale del guscio.

L'endoscheletro, molto rudimentale, è costituito da ispessimenti in corrispondenza della superficie interna dei trematopori, solo raramente tali ispessimenti si prolungano fino a raggiungere i trematopori sottostanti, originando veri e propri pilastri.

I trematopori delle logge e l'endoscheletro ad essi connesso determina, in corrispondenza della zona assiale del guscio, una "struttura columellare" complessa.

Parete del guscio costituita da due strati: uno strato esterno molto sottile, imperforato, che appare chiaro (ialino) in sezione; uno strato interno molto più spesso, microgranulare, che appare complessivamente scuro in sezione.

*Pfenderella arabica* REDMOND, 1964

(Tav. I-VIII; Tav. IX, Fig. 1)

- 1962 Forme arenacee - SARTONI & CRESCENTI, Tav. 16 (pars); Tav. 17, Fig. 2 (pars); Tav. 18, Fig. 2 (pars).
- 1963 Grandi *Vulvulinidae* - CATENACCI, DE CASTRO & SGROSSO, Tav. 3, Fig. 4.
- \*1964 *Pfenderella arabica* - REDMOND, Pag. 258; Tav. 2, Fig. 1-3.
- 1966 Textularidés, Trochamminidés, Verneulinidés - RADOIČIĆ, Tav. 27, Fig. 1 (pars); Tav. 96, Fig. 2 (pars); Tav. 98, Fig. 2 (pars); Tav. 100, Fig. 1 (pars), Fig. 2 (pars).
- 1966 *Pfenderina* sp. - DONDI, PAPETTI & TEDESCHI, Tav. 5, Figg. 12, 13.
- 1966 "*Palconorboides*" sp. ind. et *Valvulinidae* - DERIN & REISS, photo n. 17 (pars).

- 1966 *Paleogaudriyina* sp. - DERIN & REISS, photo n. 174.
- 1969 cf. *Kilianina* sp. - CHRISTODOULOU, Tav. 24, Fig. 3.
- 1969 *Pseudochrysalidina* sp. - SAMPÒ, Tav. 24, Fig. 10.
- 1969 *Kilianina* sp. - SAMPÒ, Tav. 24, Fig. 12.
- 1972 *Pfenderina salernitana* - MAYNC, Tav. 4, Fig. 10.
- 1975 Valvulinid sp. - FICCARELLI, PIRINI-RADRIZZANI & TURI, Pag. 258, Fig. 5b.
- 1977 *Trochamminidae?* - CHIOCCHINI & MANCINELLI, Tav. 17, Fig. 2 (pars).
- 1977 Valvulinidé indet. - PRESTAT, Tav. 3, Fig. 8.
- 1980 cf. *Pfenderina chablaisensis* - Turi, Bigi & PIRINI-RADRIZZANI, Pag. 448, Fig. 5c; Pag. 449, Fig. 6b.
- 1980 *Pfenderina* sp. - TURI, BIGI & PIRINI-RADRIZZANI, Pag. 449, Fig. 61.
- 1981 Passage morphologique de *Valvulina a Pfenderina* - SEPTFONTAINE.

## Descrizione.

### 1. Forma e dimensioni del guscio.

Guscio libero a forma di cono piú o meno regolare, allungato, con base convessa che coincide con la faccia aperturale.

I valori dei caratteri biometrici piú significativi (Fig. 2) sono riportati nella Tab. 1.

L'esame di 4 individui in sezione assiale o leggermente subassiale contenuti nel campione R76, ha messo in evidenza che l'altezza totale del guscio misurata dall'apice alla parte superiore del trematoforo (Ht) è compresa tra 0,41 e 1,10 mm e varia piú frequentemente tra 0,60 e 0,90 mm (Fig. 3); solo in due casi essa supera 1,00 mm avvicinandosi o raggiungendo la misura in 1,10 mm indicata da REDMOND (1964a) per l'olotipo, che è anche il solo individuo per il quale l'A. fornisce i valori dell'altezza e della larghezza del guscio. Non esiste quindi alcuna possibilità di confrontare il campo di variabilità definito per gli individui del Lazio meridionale e quello relativo al materiale originale dell'Arabia Saudita.

Si può soltanto osservare che uno dei due paratipi raffigurati da REDMOND (op. cit., tav. 2, Fig. 2) sembra avere un'altezza del guscio notevolmente minore rispetto a quella dell'olotipo.

Nel campione studiato la larghezza del guscio (W) è compresa tra 0,35 e 0,56 mm e varia piú frequentemente tra 0,38 e 0,52 mm (Fig. 2).

Il rapporto tra l'altezza totale e la larghezza del guscio ( $\frac{Ht}{W}$ ) varia da 1.09 a 2.37, ma i valori piú comuni sono compresi tra 1.50 e 1.90.

L'angolo spirale varia da 36° a 63°: generalmente angoli apicali maggiori di 55° si ritrovano in individui con numero di giri poco elevato.

### 2. Distribuzione e forma delle logge.

Le logge sono disposte secondo una spira trocoide, composta da 6-12 giri, che si accresce in altezza piuttosto lentamente.

Tuttavia l'accrescimento è piú veloce negli individui con maggior numero di giri (10-12): in questi, gli ultimi 2-3 giri di spira possono rappresentare da soli

circa la metà dell'altezza totale del guscio (Tav. I, Fig. 1; Tav. II, Fig. 1).

Ciascun giro è composto da quattro logge piú una porzione di una quinta loggia. Le logge sono piú alte che larghe e la loro parete esterna è leggermente rigonfia solo nella porzione adulta del guscio. Le suture sono generalmente lisce nei primi stadi dell'ontogenesi e possono divenire piú o meno depresse negli ultimi. Le suture tra corrispondenti logge di giri successivi non risultano allineate.

In sezione tangenziale le logge mostrano una forma grossolanamente romboidale e sono inclinate rispetto all'asse del guscio (Tav. V, Fig. 7; Tav. VI, Fig. 1,6; Tav. VII, Fig. 3).

All'interno del guscio, i bordi interni delle logge si flettono leggermente verso il basso in corrispondenza dell'appoggio dei trematofori. Così in prossimità della "struttura columellare" gli spazi delimitati dal bordo interno di ciascuna loggia e dal trematoforo di quella sottostante viene ad essere molto ridotto. Nelle sezioni longitudinali profonde (Tav. I, Fig. 2; Tav. II, Figg. 2,3,5; Tav. III, Fig. 2; Tav. IV, Figg. 2,5,6; Tav. V, Fig. 1; Tav. VI, Fig. 3) questo restringimento appare come una "profonda scanalatura" che segue l'avvolgimento spirale del guscio "subcameral tunnel" di REDMOND, 1964a).

### 3. Proloculus.

E' rappresentato da una piccola loggia subferica, con diametro che varia da 0.022 a 0.040 mm (Tav. II, Figg. 5,9; Tav. VII, Figg. 1,7). Tuttavia queste misure si basano su pochi individui, perché la maggior parte delle sezioni assiali a disposizione risulta priva del proloculus. Evidentemente questa loggia iniziale raramente si conserva allo stato fossile a causa della sua fragilità e della sua posizione all'apice del guscio, che la rendono particolarmente soggetta a rottura o totale distacco; in qualche caso sembra che essa possa essere stata parzialmente disciolta durante i processi diagenetici (Tav. IV, Figg. 2,5; Tav. VI, Fig. 7; Tav. VIII, Fig. 2).

I rapporti dimensionali tra il proloculus e la restante parte del guscio e quelli tra il proloculus e il numero di giri della spira sono messi in evidenza nella Fig. 4. Sebbene i risultati non possano ritenersi molto indicativi per la scarsità di dati a disposizione sembrerebbe che i diametri minori del proloculus corrispondano ad individui con gusci di maggiori dimensioni e composti da un elevato numero di giri.

Non è stato possibile osservare il tipo di comunicazione tra il proloculus e la prima loggia.

### 4. Tipo e posizione delle aperture

Nella specie in esame sono presenti due tipi di aperture:

#### A) Aperture intercamerali

Ogni loggia comunica con quella successiva dello stesso giro per mezzo di una apertura subcircolare situata in prossimità della base della faccia aperturale della loggia, quasi a contatto con la "struttura columellare" che occupa la zona assiale del guscio (Tav. III, Fig. 5; Tav. V, Figg. 5,9; Tav. VI, Fig. 5).

Tali aperture non comunicano direttamente con l'esterno perché esse sono via via ricoperte dai trematofori.

TABELLA 1

Numero individui	Numero dei giri della spira	Ht in mm	W in mm	Rapporto $\frac{Ht}{W}$	Angolo apicale	Dpr in mm
1	6	0,77	0,41	1,88	51°	
2	9	0,81	0,45	1,80	55°	0,025
3	7	0,64	0,41	1,55	~45°	
4	10	0,81	0,52	1,56	43°	0,023
5	10	0,77	0,43	1,79	53°	
6	9	0,65	0,43	1,51	~50°	
7	11	0,86	0,48	1,79	47°	0,022
8	9	1,00	0,54	1,85	56°	0,025
9	9	0,88	0,52	1,69	56°	
10	12	1,02	0,52	1,96	45°	0,028
11	8	0,86	0,52	1,65	46°	
12	8	0,63	0,43	1,46	~55°	
13	8	0,82	0,48	1,70	~48°	
14	11	0,90	0,52	1,73	45°	
15	10	0,84	0,52	1,61	54°	
16	9	0,75	0,43	1,74	45°	
17	10	0,66	0,43	1,53	~50°	
19	10	0,81	0,45	1,80	~50°	
20	10	0,72	0,45	1,60	~52°	
21	11	0,77	0,39	1,97	~48°	
22	7	0,68	0,56	1,36	56°	
23	9	0,84	0,45	1,86	56°	
24	7	0,48	0,37	1,29	~53°	
25	6	0,64	0,45	1,40	63°	
26	7	0,61	0,93	1,56	~50°	0,040
27	5	0,64	0,48	1,33	~48°	
28	10	0,86	0,54	1,59	45°	
29	9	0,72	0,46	1,56	~48°	
30	6	0,54	0,39	1,38	~36°	0,036
31	9	0,82	0,48	1,70	40°	
32	11	0,79	0,45	1,75	58°	
33	6	0,41	0,35	1,17	56°	
34	8	0,82	0,46	1,78	47°	
35	8	0,66	0,41	1,60	50°	
36	10	0,81	0,46	1,76	~42°	
37	8	0,48	0,36	1,33	~37°	
38	9	0,90	0,43	2,09	51°	
39	8	0,81	0,43	1,87	52°	
40	9	0,82	0,48	1,70	45°	
41	8	0,70	0,43	1,62	~42°	
42	11	0,93	0,46	2,02	48°	
43	9	0,48	0,37	1,09	~54°	
44	11	0,71	0,38	1,86	50°	0,022
45	10	0,87	0,48	1,81	44°	0,028
46	9	1,03	0,43	2,37	~47°	
47	11	1,10	0,48	2,29	~50°	

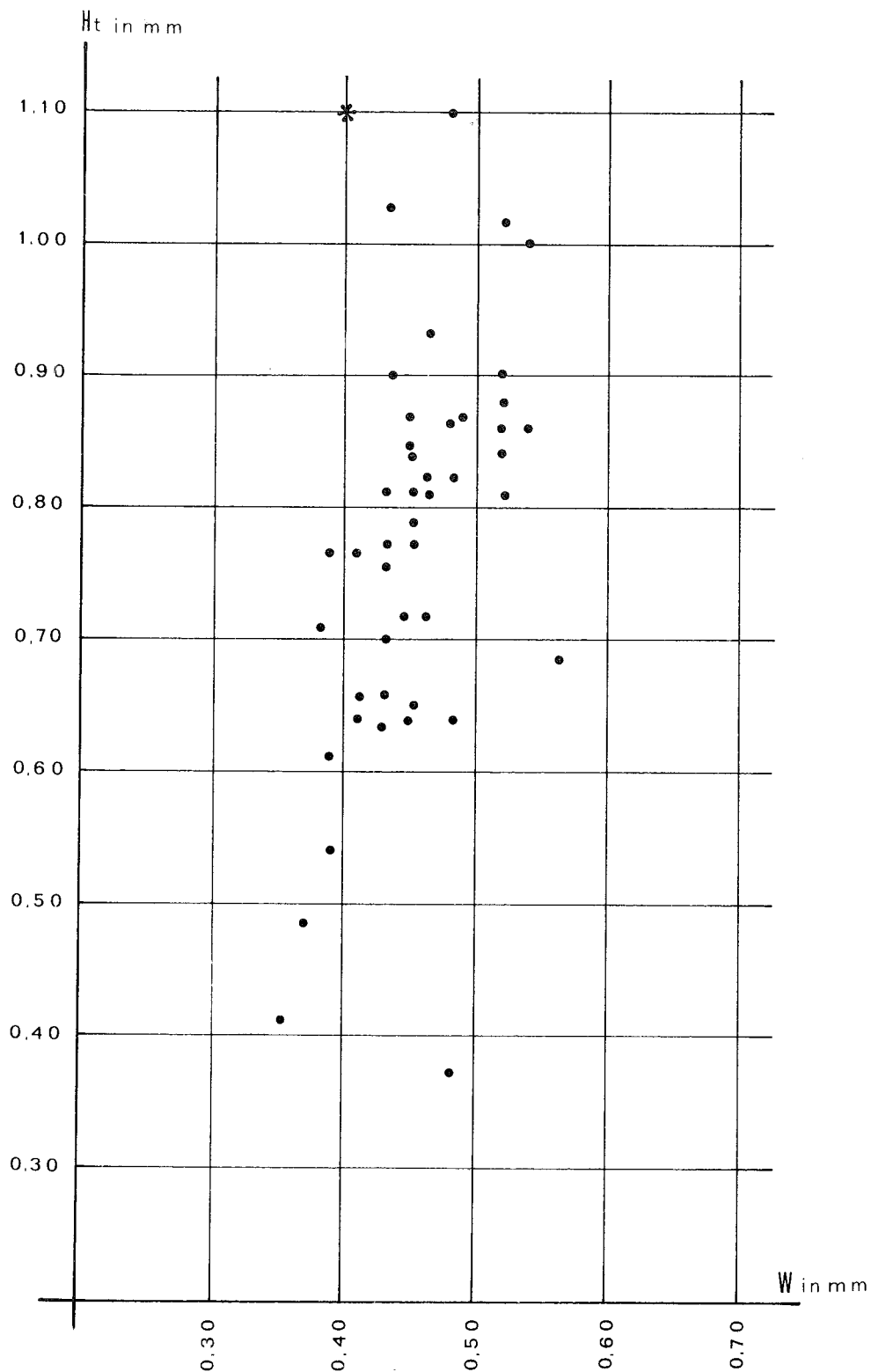


Fig. 3 - Variazione della larghezza del guscio (W) di *Pfenderella arabica* REDMOND in funzione dell'altezza totale misurata al trematoforo (Ht). Il diagramma è basato sulle misure di 47 individui in sezione assiale o leggermente subassiale (Tab. 1), provenienti dal campione R 76. L'asterisco indica la posizione dell'olotipo, in base alle misure fornite da REDMOND (1964a).

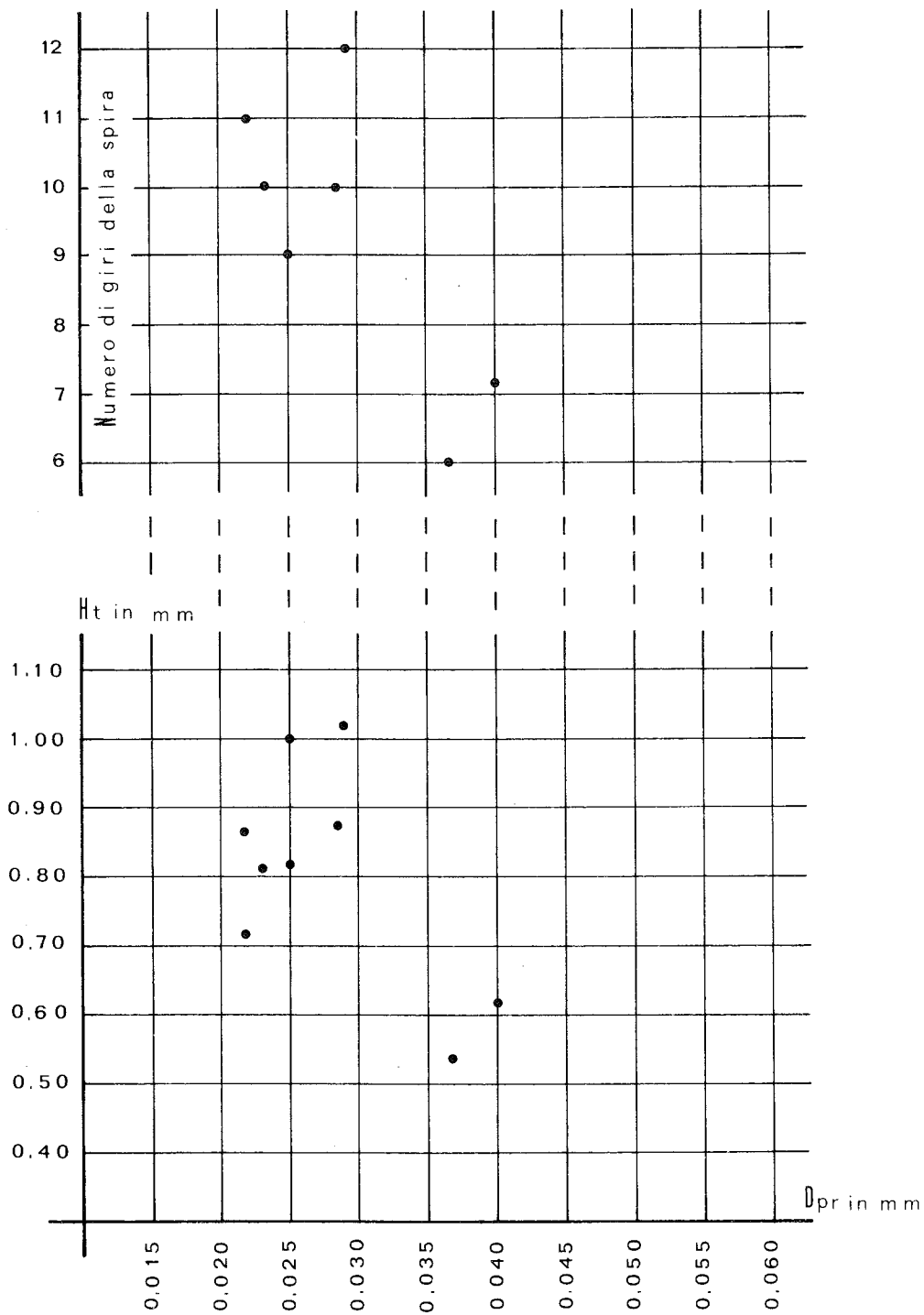


Fig. 4 - Variazione delle dimensioni del proloculus (Dpr) di *Pfenderella arabica* REDMOND in funzione dell'altezza totale (Ht) del guscio (parte inferiore della figura) e del numero dei giri della spira (parte superiore della figura).

## B) Trematoforo

E' rappresentato da una lamina piú o meno convessa verso l'esterno del guscio, costituita dallo stesso materiale dello strato interno della parete delle logge, ma di spessore minore (circa 0.015 mm). Il trematoforo è attraversato da numerose perforazioni (foramina superiori) perpendicolari alla sua superficie esterna.

Il trematoforo si impianta sulla parte piú interna della parete superiore della loggia, poco prima che questa si fletta leggermente verso il basso, e si estende poco al di là dell'asse del guscio. In tal modo ciascun trematoforo ricopre in varia misura i trematofori delle precedenti logge dello stesso giro (Fig. 5).

Il margine esterno del trematoforo, in corrispondenza dell'appoggio sulla parete superiore della loggia, si rialza periodicamente lasciando dei passaggi (foramina marginali) che sono un poco piú ampi dei foramina superiori.

## 5. "Struttura columellare".

La zona assiale del guscio generalmente si presenta occupata da una massa scura e spesso indifferenzia-

ta, qui indicata come "struttura columellare" perché ricorda la columella dei Gasteropodi.

Tuttavia gli individui meglio conservati mostrano che la "struttura columellare" è determinata dalla fitta sovrapposizione dei trematofori e dall'endoscheletro rudimentale ad essi connesso (Tav. I, Figg. 1,2,3; Tav. II, Figg. 1,4; Tav. III, Fig. 1; Tav. IV, Fig. 6; Tav. VI, Fig. 7; Tav. VII, Figg. 1,2; Tav. VIII, Fig. 2).

I vani tra i trematofori successivi sono molto ristretti, specialmente nella porzione giovanile del guscio; in questa non sono distinguibili strutture endoscheletriche ad eccezione di leggeri ed irregolari ispessimenti in corrispondenza della superficie interna dei trematofori in prossimità dei foramina superiori. Tali ispessimenti divengono piú evidenti e frequenti nella parte adulta del guscio: la loro forma e disposizione ricorda le "pseudolame superiori" descritte da DE CASTRO (1981) in *Chrysalidina gradata* d'ORB. Soltanto raramente queste strutture endoscheletriche sembrano raggiungere i sottostanti trematofori, dando luogo a veri e propri pilastri subaperturali (*sensu* DE CASTRO, 1981).

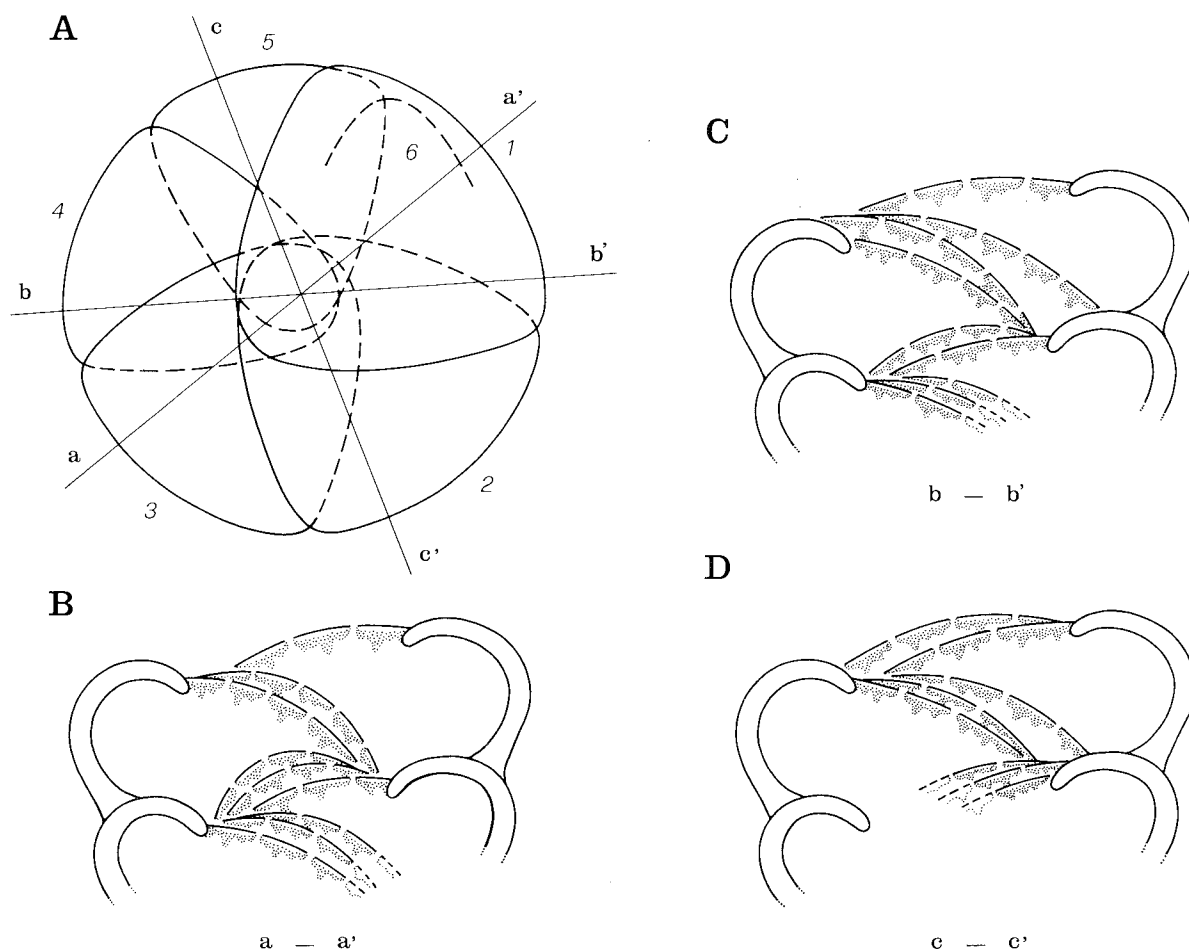


Fig. 5 - A. Disegno schematico della faccia aperturale di *Pfenderella arabica* REDMOND (a sinistra) mostrandone la sovrapposizione dei trematofori; a-a', b-b', c-c', corrispondono a tracce di sezioni assiali.

B-C-D. Sezioni assiali dell'ultimo giro di *Pfenderella arabica* REDMOND (Fig. A) corrispondenti alle tracce a-a', b-b', c-c' e mostrandone la posizione dei trematofori.



## 6. Struttura della parete del guscio.

In sezione sottile la parete del guscio di *Pfenderella arabica* appare costituita da due strati: uno strato esterno molto sottile ed uno strato interno più spesso.

Lo strato esterno ha uno spessore di circa 0.005 mm ed appare imperforato e chiaro in sezione. Negli individui ben conservati esso è perfettamente visibile sia all'esterno del guscio, lungo la parete laterale delle logge, sia all'interno, lungo la parete superiore, almeno fino alla zona di appoggio dei trematofori sulle logge stesse (Tav. I, Figg. 1,3; Tav. II, Fig. 4; Tav. IV, Fig. 2; Tav. V, Figg. 3,7; Tav. VI, Figg. 1,2,6,7,8; Tav. VII, Figg. 1-5; Tav. VIII, Figg. 1,2; Tav. IX, Fig. 1).

Nel materiale del Lazio meridionale lo strato esterno ialino è osservabile sia negli individui di *Pfenderella arabica* contenuti in calcari con matrice micritica (*mudstones*, *wackestones*), che in quelli presenti nei calcari con cemento di calcite spatica (*grainstones*). Nel primo caso lo spessore dello strato ialino si mantiene costante all'esterno e all'interno del guscio; nel secondo caso, invece, lo stesso strato si presenta notevolmente ispessito all'esterno. Tale ispessimento è chiaramente imputabile ai processi diagenetici.

Lo strato interno ha uno spessore di 0.016 - 0.020 mm e risulta quindi notevolmente più robusto di quello esterno; esso è microgranulare, senza apprezzabile quantità di materiale agglutinato, ed appare complessivamente scuro in sezione. Se viene osservato a forte ingrandimento questo strato non si presenta omogeneo ma lascia intravedere delle piccole cavità, talora allungate e disposte perpendicolarmente allo strato esterno (Tav. VIII, parte superiore sinistra della Fig. 1; Tav. IX, parte superiore della Fig. 1); per forma e disposizione queste ricordano la kerioteca di alcune Fusulinidi e sono simili alle perforazioni delle pareti di altri Foraminiferi bentonici di età giurassica e cretacea (DE CASTRO, 1966 e 1981; SCHROEDER, GUELLAL & VILA, 1975; GUSIĆ, 1977; SEPTFONTAINE, 1977; CHERCHI, 1977; CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1980).

### *Taxa con pareti del guscio simili a quelle di Pfenderella.*

Una parete del guscio molto simile a quella descritta per *Pfenderella arabica* per la struttura e la posizione dei due strati che la compongono, è comunemente osservabile in *Accordiella conica* FARINACCI e talvolta in individui appartenenti al genere *Pfenderina*.

Per quanto riguarda quest'ultimo, nella descrizione di SMOUT & SUGDEN (1962, pag. 584) viene infatti precisato: "The shell material, as seen in fossil specimens, appears microgranular and dark in thin section, excepting sometimes for a thin epidermal layer of "viterus" appearance". Talvolta questo "sottile" strato epidermico di aspetto vitreo" è stato osservato direttamente, anche se limitatamente ad alcune parti del guscio, in *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI, specie assai frequente nei sedimenti carbonatici del Dogger superiore del Lazio meridionale.

In questa stessa specie SEPTFONTAINE (1978) aveva osservato una parete simile a quella dallo strato interno di *Pfenderella arabica* e la aveva definita "microgranulaire, à structure finement alvéolaire", presumibilmente per distinguerla da quella di tipo Keriotecale, dove gli alveoli sono generalmente più grossolani, regolari e ravvicinati.

Ancora maggiore è la similitudine tra la struttura della parete del guscio di *Pfenderella arabica* e quella di *Accordiella conica*.

Un confronto diretto tra la specie di REDMOND e numerose sezioni di *Accordiella conica* contenute nei calcari senoniani dell'Appennino, ha permesso di stabilire, in ambedue i casi, che il sottile strato esterno ialino ricopre interamente la parete laterale delle logge e buona parte di quella superiore (almeno fino ai punti di inserzione dei trematofori); che lo spesso strato microgranulare interno non è omogeneo, risultando interessato da sottilissime cavità allungate in direzione perpendicolare allo strato esterno; che i due strati sono osservabili in individui contenuti in litotipi carbonatici diversi (*grainstones* e *mudstones*).

La particolare struttura della parete del guscio di *Pfenderella arabica* e di *Accordiella conica*, a cui si è accennato potrebbe avere una origine primaria oppure secondaria. In questa sede si ritiene più probabile la prima ipotesi: ciò tenendo conto che i due strati risultano ben differenziati in individui contenuti in litotipi carbonatici che hanno avuto una origine deposizionale e una storia diagenetica diversa. Tuttavia non si può escludere che durante la diagenesi i due strati originali possano avere subito modificazioni più o meno profonde, particolarmente per quanto riguarda la struttura ialina mostrata dello strato esterno.

## RIPARTIZIONE STRATIGRAFICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Nella località-tipo in Arabia Saudita i livelli a *Pfenderella arabica* sono stati riferiti da REDMOND (1964a) al Bathoniano - Calloviano, in base alla loro posizione stratigrafica.

Nel Lazio meridionale la ripartizione stratigrafica della specie in esame, deducibile dallo schema biozonale proposto da CHIOCCHINI & MANCINELLI (1977) per la stessa area, si estende dal Bathoniano superiore alla base del Calloviano. Infatti nella serie del Canale Bocca di Rio - Monte Vate Rutto (Fig. 6) ed in tutte le altre sequenze analizzate, *Pfenderella arabica* compare qualche metro al di sopra della base della biozona a *Pfenderina salernitana*: in questi livelli iniziali la specie di REDMOND è poco frequente ed è generalmente rappresentata da individui di ridotte dimensioni.

L'associazione che accompagna queste prime forme riferibili a *Pfenderella arabica* è composta da *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI, *Praekurnubia crusei* REDMOND, *Satorina apuliensis* FOURCADE & CHOROWICZ, *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE, *Lituonella mesojurassica* MAYNC, *Kilianina blancheti* PFENDER, *Trocholina* sp., *Macroporella sellii* CRESCENTI, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINER), *Salpingoporella* sp., noduli algali ed Ostracodi.

Superiormente *Pfenderella arabica* diviene via via più abbondante, fino a raggiungere la sua massima frequenza nella parte centrale della suddetta biozona, circa in corrispondenza dell'acme di *Pfenderina salernitana*. In questo intervallo *Pfenderella arabica* è rappresentata da individui tipici e sempre ben sviluppati; essa è associata, oltre al marker di zona, anche a *Pfenderina* cf. *trochoidea* SMOUT & SUGDEN, *Pfenderina* sp., *Valvulina? lugeoni* SEPTFONTAINE, "Siphovalvulina" sp., *Heteroporella?* sp., piccoli Gasteropodi ed Ostracodi.

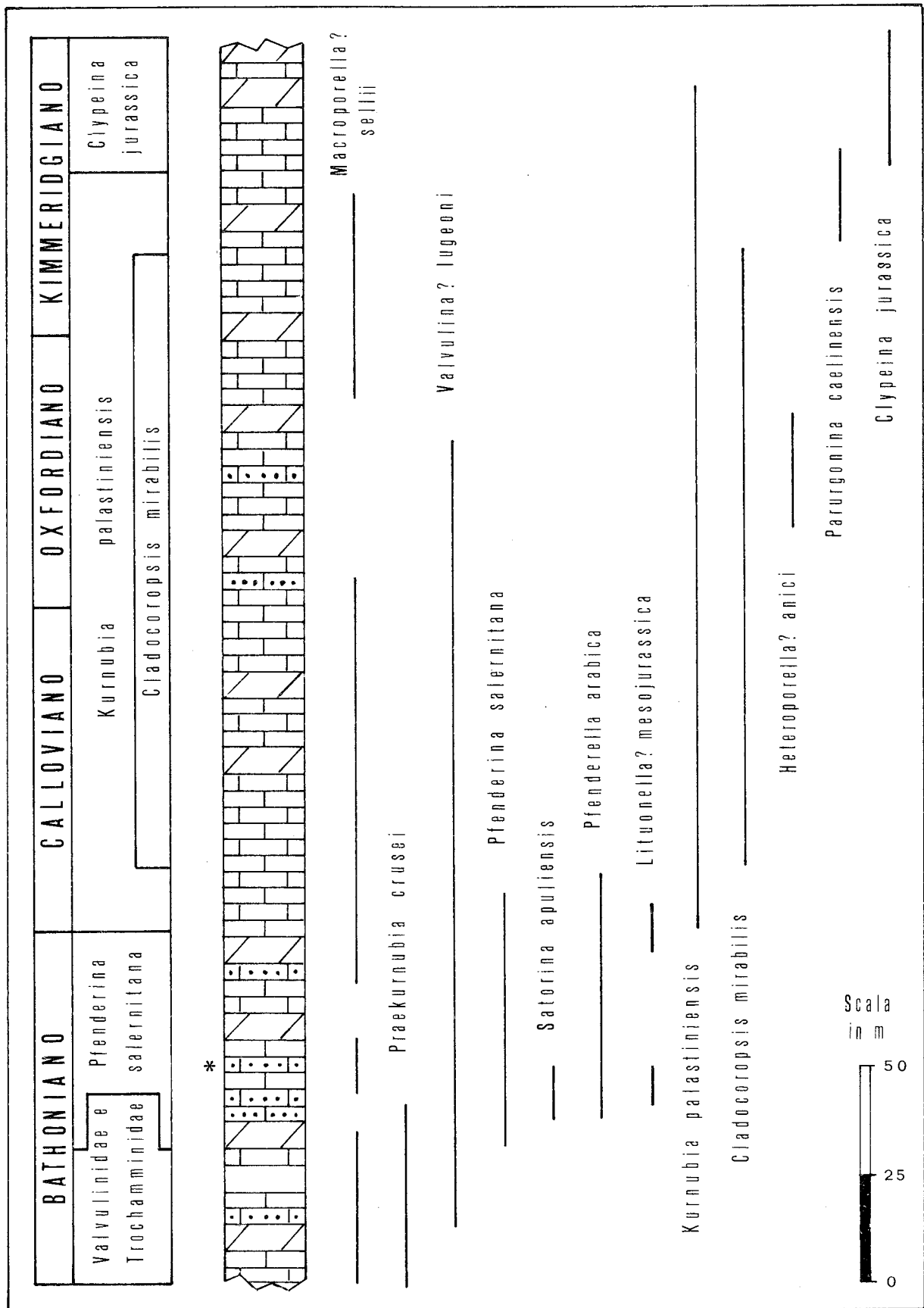


Fig. 6 - Parte media della serie del Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto (Monti Aurunci) relativa all'intervallo Bathoniano-Kimmeridgiano, mostrante la ripartizione stratigrafica di *Pfenderella arabica* REDMOND e di altri significativi *taxa* giurassici. L'asterisco indica la posizione del campione R 76.

Successivamente la frequenza di *Pfenderella arabica* va diminuendo e la sua scomparsa avviene quasi simultaneamente a quella di *Pfenderina salernitana*, in corrispondenza della parte basale della biozona a *Kurnubia palastiniensis*, poco prima dell'inizio della subzona a *Cladocoropsis mirabilis*. In questa subzona si rinvennero talvolta rare forme che somigliano a *Pfenderella arabica* ma ne differiscono per le dimensioni, per la struttura più grossolana dello strato microgranulare che compone la parete del guscio e probabilmente anche per un più elevato numero di logge per ogni giro di spira. Forme simili provenienti dal Dogger del Monte Alvaro in Sardegna, sono state raffigurate da SEPTFONTAINE (1981, Tav. 3, Figg. 15, 16). L'esiguo materiale attualmente a disposizione non permette di stabilire se si tratti di forme molto evolute di *Pfenderella arabica* oppure di una nuova specie.

Dall'elenco dei sinonimi, dedotto dall'esame delle raffigurazioni date da vari AA., risulta che la specie in esame è presente anche nelle seguenti località della provincia mesogea (Fig. 7):

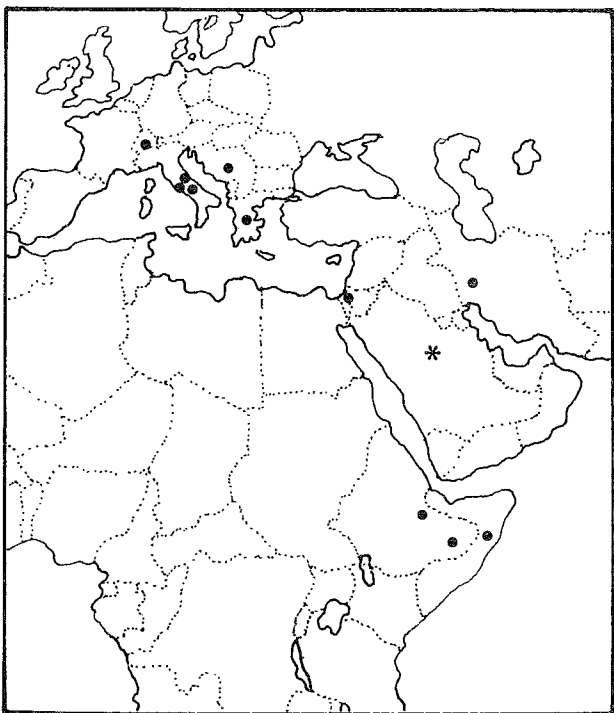


Fig. 7 - Distribuzione geografica di *Pfenderella arabica* REDMOND, dedotta dall'elenco dei sinonimi. La località-tipo è indicata dall'asterisco.

- Italia: Bathoniano superiore dei Monti Picentini e del Cilento (SARTONI & CRESCENTI 1962); Bathoniano del Matese orientale (CATENACCI, DE CASTRO & SGROSSO, 1963); Malm del sottosuolo dell'Abruzzo - Pozzo Cupello 19 (DONDI, PAPETTI & TEDESCHI, 1966);
- Grecia: Giurassico medio-superiore della zona di Paralimni (CHRISTODOULOU, 1969);
- Jugoslavia: Dogger-Malm inferiore della regione in Ietska Ravnica, Herzegovina (RADOIČIĆ, 1966);
- Svizzera: Bathoniano delle Prealpi mediane (SEPT-

FONTAINE, 1981); Dogger del Canton Vaud (MAYNC, 1972);

- Iran: Malm dell'area di Zagros (SAMPÒ, 1969);
- Israele: Bathoniano della regione settentrionale (DERIN & REISS, 1966);
- Somalia: Lias-Dogger del Bassin du Scebel (PRESTAT, 1977);
- Etiopia: Bathoniano-Calloviano di Harrar (FICCARELLI *et alii*, 1975); Calloviano-Oxfordiano dell'alto bacino del Wabii Shebeli (TURI *et alii*, 1980).

Tale distribuzione è stata sintetizzata nella Fig. 7, la quale mostra che *Pfenderella arabica* era ampiamente diffusa durante il Giurassico medio nel dominio meridionale della Tetide, mentre in quello settentrionale la sua presenza sembra essere stata molto più limitata.

#### CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

Nel Lazio meridionale *Pfenderella arabica* è contenuta in *mudstones* e *grainstones* che si sono depositi nel dominio interno (*shelf lagoon*) della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese. La stessa specie risulta costantemente assente nei coevi sedimenti della zona marginale della piattaforma (*shelf edge*), ampiamente affioranti in Abruzzo (CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1978) e rappresentati in prevalenza da calcari oolitici e costruzioni organogene ("Calcari ad Ellipsactinie" Auct.).

Sembra quindi che questo Foraminifero bentonico fosse adattato a condizioni infralitorali, caratterizzate da acque calde con energia variabile, ma comunque non troppo elevata.

#### RINGRAZIAMENTI

I più sentiti ringraziamenti si esprimono al Prof. PIERO DE CASTRO, Direttore dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, per gli scambi di idee, i preziosi consigli e gli incoraggiamenti avuti durante lo svolgimento di questo lavoro e per la lettura critica del manoscritto.

Per quest'ultimo motivo si ringraziano i colleghi Prof. GIOVANNI FICCARELLI e Prof. GIOVANNI DELIANA dell'Istituto di Geologia dell'Università di Camerino.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABBATE E., FICCARELLI G., PIRINI-RADRIZZANI C., SALVETTI A., TORRE D. & TURI A. (1974) - *Jurassic sequences from the Somali coast of the Gulf of Aden*. Riv. It. Paleon., **80**(3), 409-478.
- BARBIERI F. (1968) - *Jurassic microfacies in Western Somalia*. Riv. It. Pelon., **74**(3), 805-826.
- CATENACCI V., DE CASTRO P. & SGROSSO I. (1963) - *Complessi-guida del Mesozoico calcareo-dolomitico della zona orientale del massiccio del Matese*. Mem. Soc. Geol. It., **4**, 1-20.
- CHERCHI A. (1979) - *Microfaune aptiano - (?) albiane dei ciottoli urgoniani della formazione di Cixerri (Sardegna SW) e loro interesse paleogeografico*. Riv. It., Paleont., **85**, 353-410.
- CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1977) - *Microbiostratigrafia del Mesozoico in facies di piattaforma carbonatica dei Monti Aurunci (Lazio meridionale)*. Studi Geol. Camerti, **3**, 109-152.

- CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1978) - *Ricerche geologiche sul Mesozoico del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). III. Correlazioni microbiostratigrafiche tra facies di margine della piattaforma carbonatica e facies pelagiche del Giurassico e Cretaceo inferiore*. Studi Geol. Camerti, **4**, 19-36.
- CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1980) - *Biokovina gradacensis GUSIĆ, 1977 (Foraminiferida) nel Lias medio in facies di piattaforma carbonatica del Lazio e dell'Abruzzo (Appennino centrale, Italia)*. Studi Geol. Camerti, **6**, 37-53.
- CHRISTODOULOU G.E. (1969) - *On the geology of the Trivai-Paralimni Area*. Geol. Geoph. Research, **13**(1), 1-54.
- DE CASTRO P. (1966) - *Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretaceo superiore della Campania. Note biostratigrafiche sulla successione sedimentaria di età turoniana e senoniana, in facies di retroscogliera, in Campania*. Boll. Soc. Nat. Napoli, **75**, 1-33.
- DE CASTRO P. (1981) - *Osservazioni su Chrysalidina gradata d'ORBIGNY 1839 (Foraminiferida) dell'Ile Madame (Francia)*. Atti Acad. Pont., N.S., **30**, 1-25.
- DERIN B. & REISS Z. (1966) - *Jurassic microfacies of Israel*. Israel Inst. Petrol., Tel Aviv, Spec. Publ., 1-43.
- DUNHAM R. (1962) - *Classification of carbonate rocks according to depositional texture*. In: *Classification of carbonate rocks, a Symposium*. Mem. A.A.P.G., **1**, 108-121.
- DONDI L., PAPETTI I. & TEDESCHI D. (1966) - *Contributo alle conoscenze del sottosuolo Abruzzese*. Gel. Romana, **5**, 69-98.
- FARINACCI A. (1962) - *Nuovo genere di Verneulinidae (Foraminifera) marker di zona del Seroniano inferiore*. Geol. Romana, **1**, 5-10.
- FICCARELLI G., PIRINI-RADRIZZANI C. & TURI A. (1975) - *Analyses of the microfacies of Antalo limestones in the Dire Dawa area, Ethiopia*. Boll. Soc. Geol. It., **94**(4), 759-770.
- FOURCADE E. & CHOROWICZ J. (1980) - *Satorina apuliensis n. sp. Foraminifere (Pferderinidae) du Dogger d'Italie et de Yougoslavie*. Rev. Espan. Micropaleont., **12**(2), 267-282.
- FURRER U. & SEPTFONTAINE M. (1977) - *Nouvelle données biostratigraphiques (à l'aide des Foraminifères) dans le Dogger à faciès Briançonnais des Préalpes médianes romandes (Suisse)*. Ecl. Geol. Helv., **70**(3), 717-737.
- GISIGER M. (1967) - *Géologie de la région Lac Noir-Kaiseregg-Schafberg (Préalpes médianes plastiques fribourgeoises et bernoises)*. Ecl. Geol. Helv., **60**(1), 237-350.
- GUSIĆ I. (1977) - *A new foraminiferal family Biokovinidae, from the Jurassic of the Dirarids and its phylogenetic relationships*. Paleont. Jygosl., **18**, 7-31.
- HENSON F.R.S. (1948) - *New Trochamminidae and Verneulinidae from the Middle East*. British Mus. (Nat. Hist.), 1-27.
- HOTTINGER L. (1967) - *Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain*. Notes et Mem. Serv. Geol. Maroc., **209**, 3-168.
- JAFFREZO M.M. (1970) - *Présence de Praekurrubia REDMOND dans le Dogger de Corbières et étude de ce foraminifère*. C.R. Acad. Sc. Paris, **271**, 1855-1858.
- LEPPIG U. (1976) - *Die Foraminiferen Praekurrubia cretica n. sp. und Coxites zubairensis SMOUT aus den Tripolitza-Kal Ken Mittelkreta - eine strukturanalytische Untersuchung*. Ecl. Geol. Helv., **69**(3), 809-814.
- LOEBLICH A.R. & TAPPAN H. (1964) - *Sarcodina, Chiefly "Tecambians" and Foraminiferida*. In MOORE R.C.: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Protista C (1-2), Geol. Soc. America, 1-900.
- MAYNC W. (1965) - *Some comments on C.D. Redmond's new Lituolid Foraminifera from Saudi Arabia*. Rev. Micropaleont., **8**(1), 37-40.
- MAYNC W. (1966) - *Final remarks on C.D. Redmond's new Lituolid Foraminifera from Saudi Arabia*. Rev. Micropaleont., **9**(1), 56.
- MAYNC W. (1972) - *Lituonella mesojurassica n. sp. from the Mytilus Dogger of the Swiss Prealps*. Rev. Espan. Micropaleont., **4**(2), 251-266.
- PRESTAT B. (1974) - *Marqueurs micropaléontologiques du Jurassique et du Cretace de Somalie Centrale*. Atti VI Coll. Afric. Micropaleont., In: Ann. Min. Geol. Tunisi, **28**, 273-309.
- RADOIČIĆ C.D. (1966) - *Microfacies du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie*. Geologija, **9**, 5-373.
- REDMOND C.D. (1964a) - *The foraminiferal family Pfenderinidae in the Jurassic of Saudi Arabia*. Rev. Micropaleont., **10**(2), 251-263.
- REDMOND C.D. (1964b) - *Lituolid foraminifera from the Jurassic and Cretaceous of Saudi Arabia*. Rev. Micropaleont., **10**(4), 405-414.
- REDMOND C.D. (1965) - *A reply to Wolf Maync's "Some comments on C.D. Redmond's new lituolid Foraminifera from Saudi Arabia"*. Rev. Micropaleont., **8**(3), 185-188.
- SAMPÒ M. (1969) - *Microfacies and microfossils of the Zagros Area South-Western Iran*. Intern. Sed. Petrol. Ser., **12**, 1-102.
- SARTONI S. & CRESCENTI U. (1962) - *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale*. Giorn. Geologia (1960-61), **29**, 162-302.
- SCHROEDER R., GUELAL S. & VILA J.M. (1975) - *Parurgonina coelinensis Cuvillier, Foury & Pignatti-Morano 1968 dans le Malm du Djebel Tècoualt (Costantinouis, Algérie)*. Ecl. Geol. Helv., **68**(2), 319-326.
- SEPTFONTAINE M. (1977) - *Niveaux à Foraminifères (Pfenderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France)*. Ecl. Geol. Helv., **70**(2), 599-625.
- SEPTFONTAINE M. (1978) - *Les genres Pfenderina et Lituonella (Foraminifères) dans le Digger Briançonnais des Préalpes. Implications biostratigraphiques pour le domaine des Couches à Mytilus et relations avec la Province mésogéenne*. Ecl. Geol. Helv., **71**(2), 321-345.
- SEPTFONTAINE M. (1981) - *Les Foraminifères imperforés des milieux de plate-forme au Mésozoïque: détermination pratique, interprétation phylogénétique et utilisation biostratigraphique*. Rev. Micropaleont., **23**(3/4), 198-203.
- SMOUT A.H. & SUGDEN W. (1961) - *New information on the genus Pfenderina*. Palaeontology, **4**(4), 581-591.
- TORRE M. (1965) - *Osservazioni su Accordiella conica Farinacci (Foraminiferida)*. Boll. Soc. Nat. Napoli, **74**, 261-266.
- TURI A., BIGI L. & PIRINI-RADRIZZANI C. (1980) - *Microfacies of the Antalo Limestones (Middle to Upper Jurassic) in some sections of East-Central Ethiopia*. Boll. Soc. Geol. It., **99**(4), 437-454.
- WERNLI R. (1970) - *Archaeosepta platierensis WERNLI n. gen., n. sp., un nouveau Foraminifère du Dogger du Jura méridional*. C.R. Séances SPHN (ns), **5**(1), 87-93.

# TAVOLE

TAVOLA I

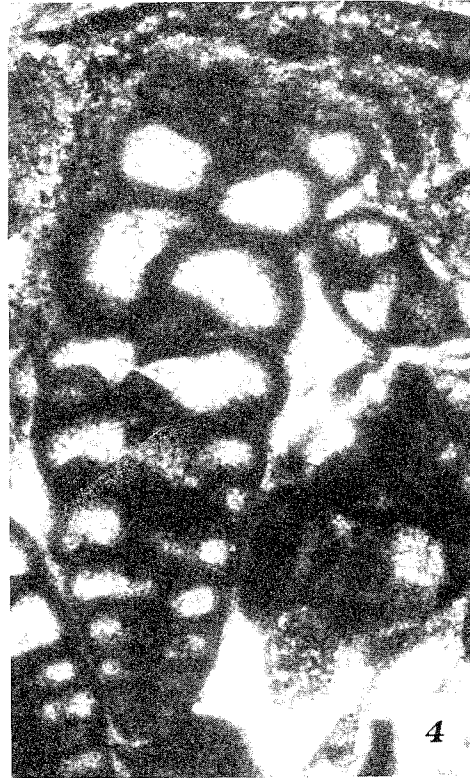
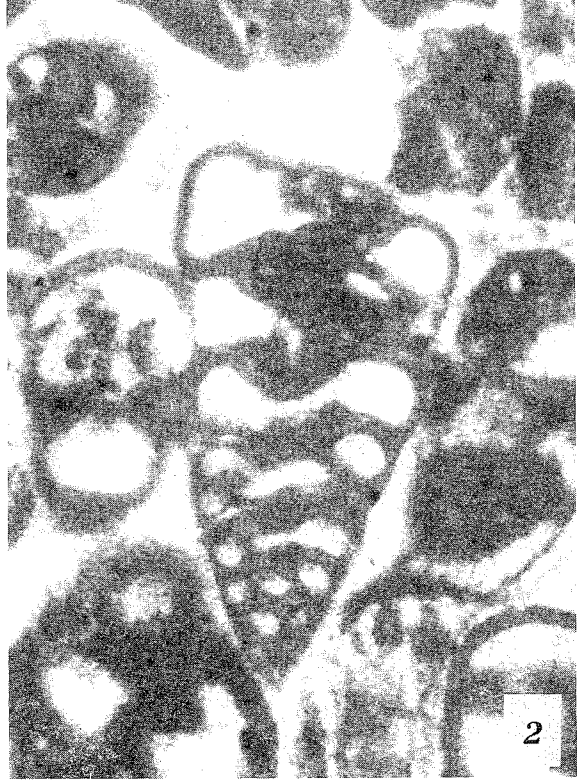
Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND  $\times$  85  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

Fig. 1 — Sezione assiale.

Fig. 2 — Sezione longitudinale profonda, leggermente obliqua.

Fig. 3 — Sezione subassiale.

Fig. 4 — Sezione longitudinale obliqua (superficiale nella parte superiore della figura e profonda nella parte inferiore).



## TAVOLA II

Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND  $\times$  85  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

- Fig. 1 — Sezione assiale.
- Fig. 2 — Sezione longitudinale leggermente obliqua (superficiale nella parte superiore della figura e profonda nella parte inferiore).
- Fig. 3,5 — Sezioni longitudinali profonde.
- Fig. 4 — Sezione obliqua.
- Fig. 6,8 — Sezioni trasversali oblique.
- Fig. 7 — Sezioni subassiali.
- Fig. 9 — Sezione longitudinale leggermente obliqua (prossima all'assiale nella parte inferiore della figura e profonda in quella superiore).



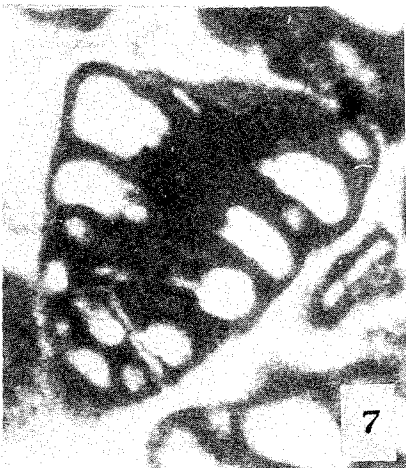
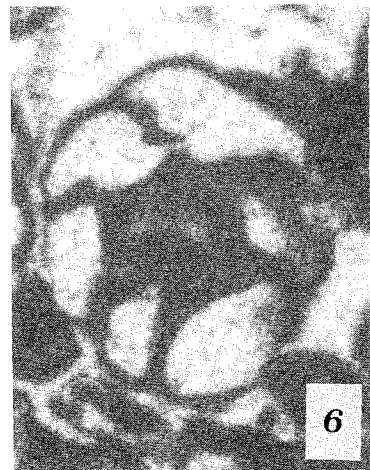


TAVOLA III

Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND  $\times$  85  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

- Fig. 1 — Sezione assiale.
- Fig. 2 — Sezione longitudinale obliqua (profonda nella parte superiore della figura e superficiale nella parte inferiore).
- Fig. 3 — Sezione subassiale.
- Fig. 4,5,6,7 — Sezioni trasversali.

TAVOLA III

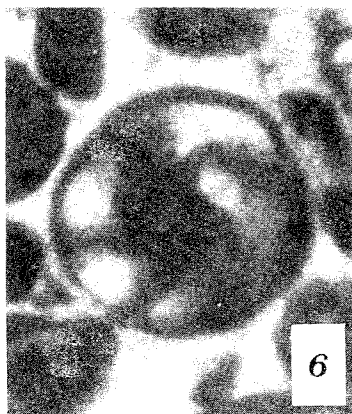
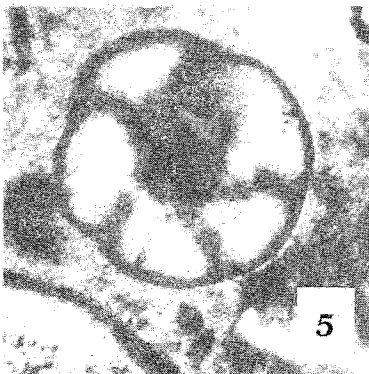
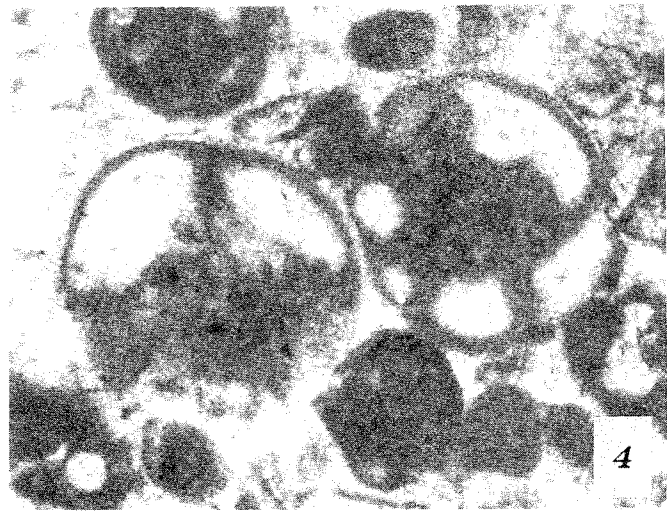
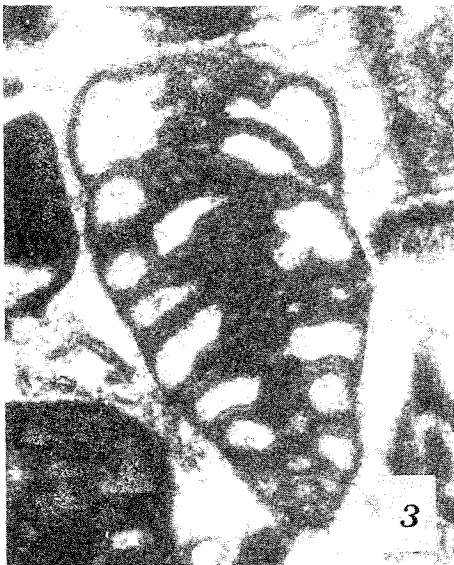
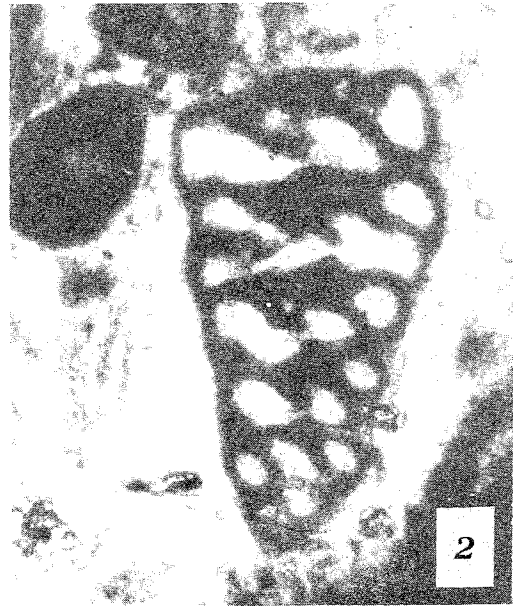
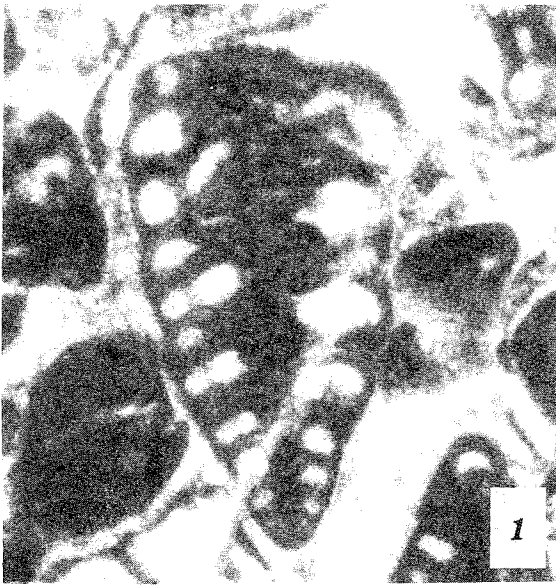


TAVOLA IV

Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND X 85

Fig. 1,7,9 — Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.

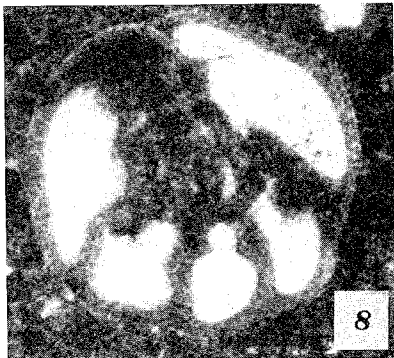
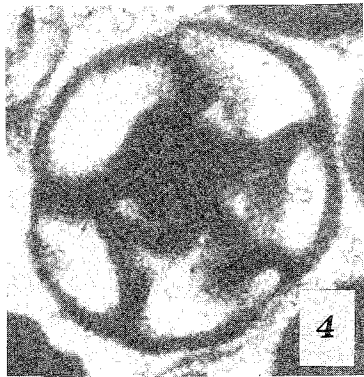
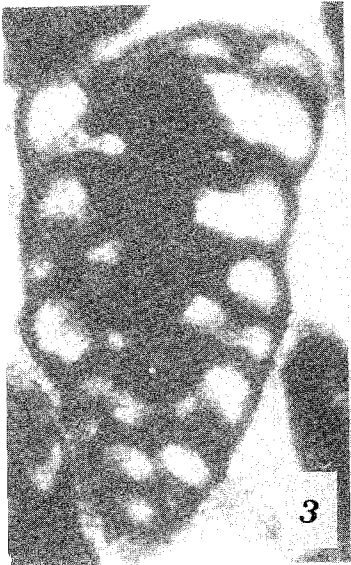
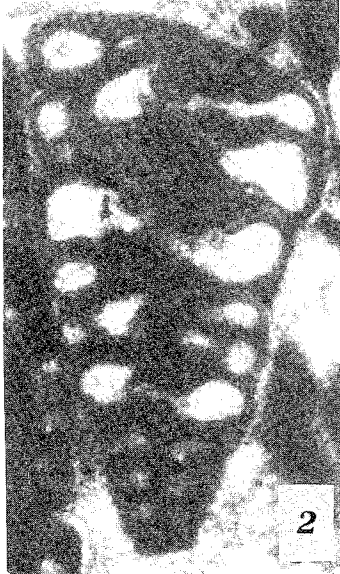
Fig. 8 — Campione K 85; serie del Monte Moneta.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.

Fig. 1,3,7,9 — Sezioni subassiali.

Fig. 2,5,6 — Sezioni longitudinali leggermente oblique.

Fig. 4,8 — Sezioni trasversali.

TAVOLA IV



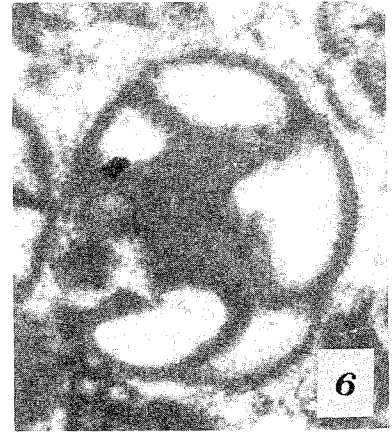
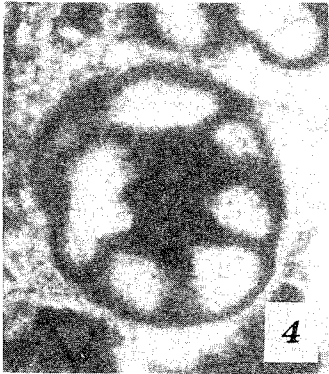
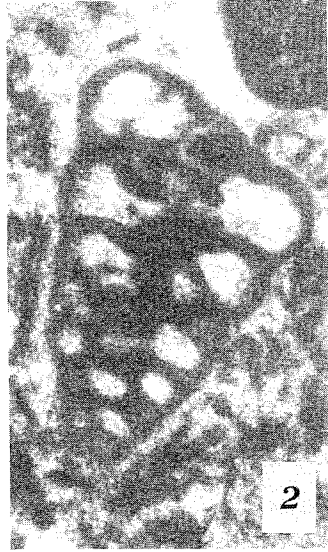
## TAVOLA V

### Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND X 85

- Fig. 1,3,5,9 — Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.
- Fig. 2,4 — Campione SG 140; serie Monte Sorgenza.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 1,2 — Sezioni longitudinali profonde.
- Fig. 3,7,8 — Sezioni longitudinali leggermente oblique (superficiali nella parte superiore delle figure e profonde nella parte inferiore).
- Fig. 4,5 — Sezioni trasversali.
- Fig. 6,9 — Sezioni trasversali oblique.



TAVOLA V



## TAVOLA VI

### Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND X 85

Fig. 1,3,4,6-8 — Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.

Fig. 2,5 — Campione SG 148; serie Monte Sorgenza.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.

Fig. 1 — Sezione longitudinale leggermente obliqua (superficiale nella parte superiore della figura e profonda nella parte inferiore).

Fig. 2 — Sezione longitudinale obliqua.

Fig. 3 — Sezione longitudinale profonda.

Fig. 4,5 — Sezioni trasversali.

Fig. 6 — Sezione longitudinale superficiale.

Fig. 7 — Sezione assiale (a sinistra) e sezione obliqua (a destra).

Fig. 8 — Sezione longitudinale obliqua (a sinistra) e sezione obliqua (a destra).



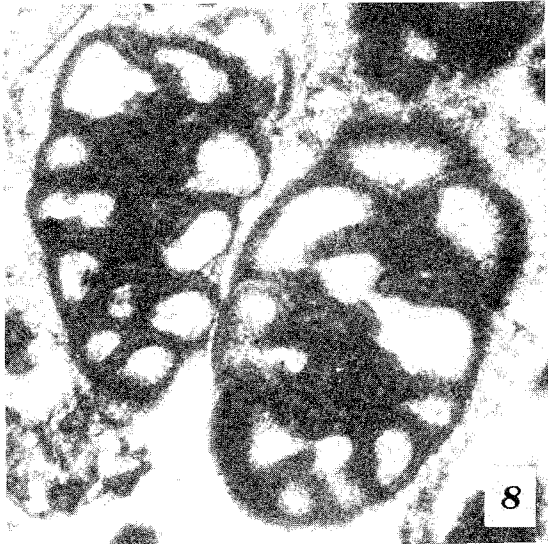
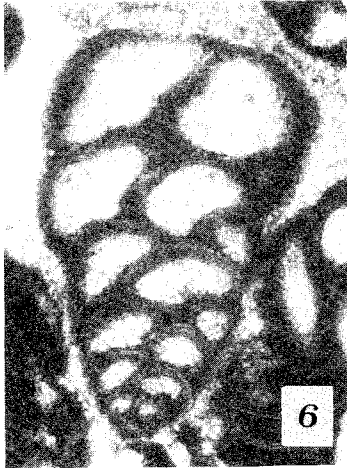
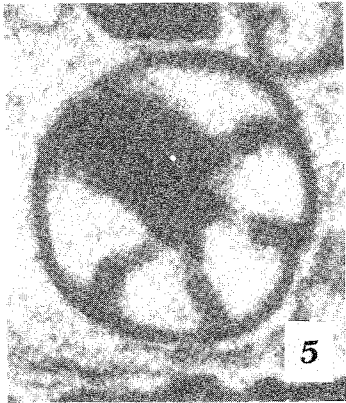
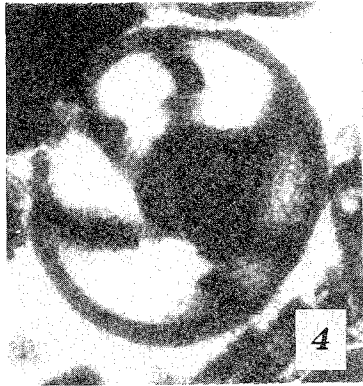
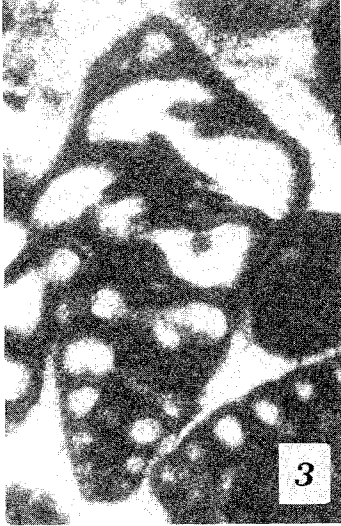


TAVOLA VII

Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND  $\times 85$   
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

- Fig. 1,2,9 — Sezioni assiali.  
Fig. 3,6 — Sezioni longitudinali superficiali.  
Fig. 4,8 — Sezioni longitudinali.  
Fig. 5 — Sezione obliqua.  
Fig. 7 — Sezione assiale di un individuo con proloculus di piccole dimensioni.

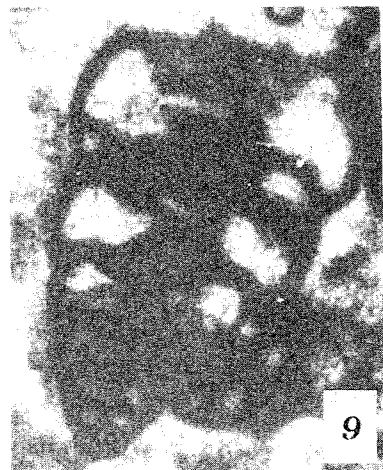
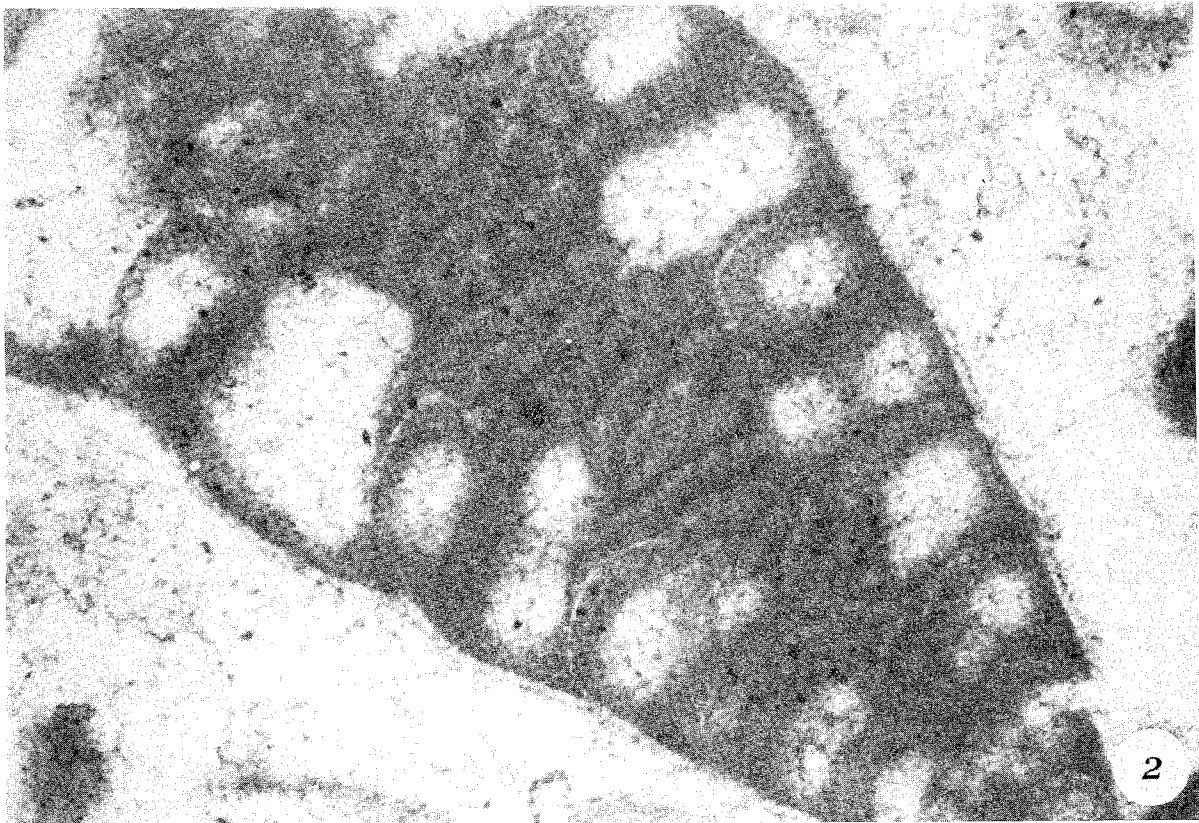


TAVOLA VIII

Sezioni di *Pfenderella arabica* REDMOND  $\times$  210  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

- Fig. 1 — Porzione di sezione longitudinale obliqua, mostrante i due strati che crmpongono la parete del guscio.
- Fig. 2 — Porzione della sezione assiale di Tav. I, Fig. 1, mostrante la struttura della parete e quella della parte centrale del guscio (“struttura columellare”).

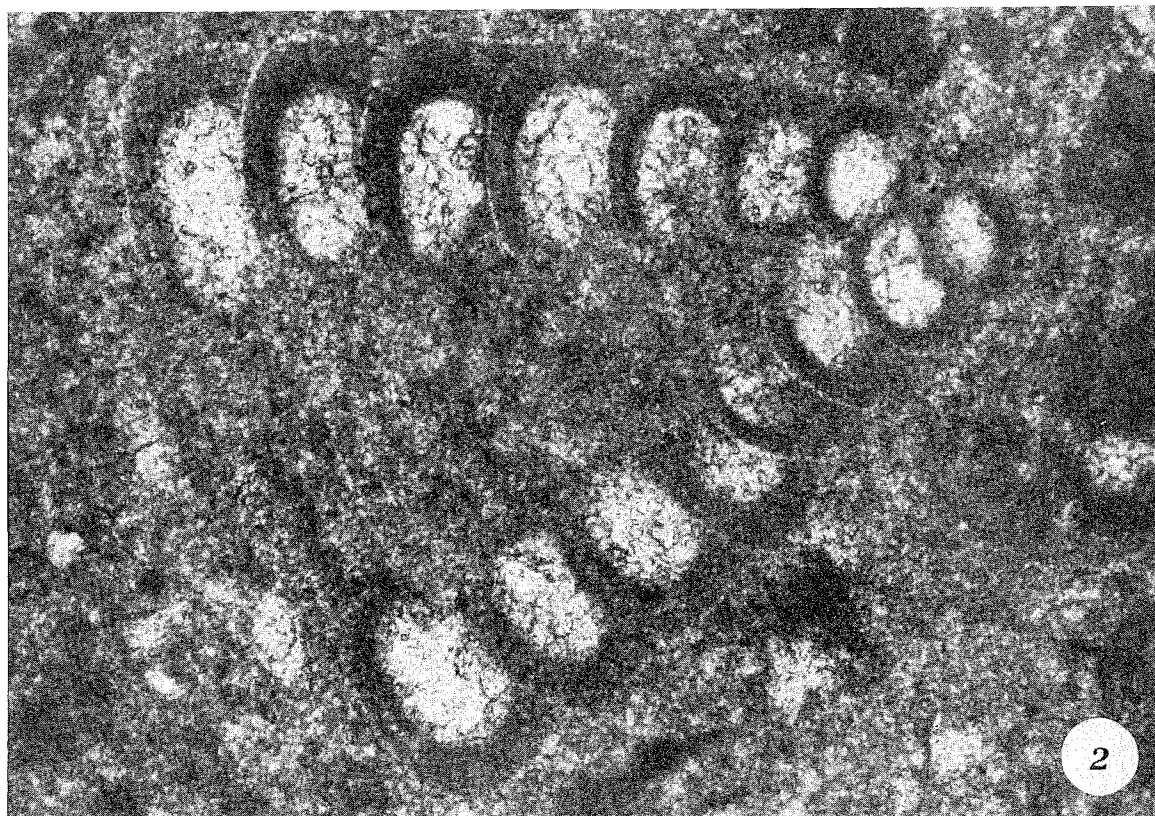




#### TAVOLA IX

Confronto tra la struttura della parete del guscio di *Pfenderella arabica* REDMOND  
e quella di *Accordiella conica* FARINACCI × 210

- Fig. 1 — Sezione obliqua di un individuo di *Pfenderella arabica* REDMOND, mostrante i due strati che compongono la parete del guscio.  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 2 — Sezione assiale di un individuo di *Accordiella conica* FARINACCI, mostrante i due strati che compongono la parete del guscio.  
Campione CI 56; serie Monte Ceschito.  
Senoniano inferiore dei Monti Aurunci.



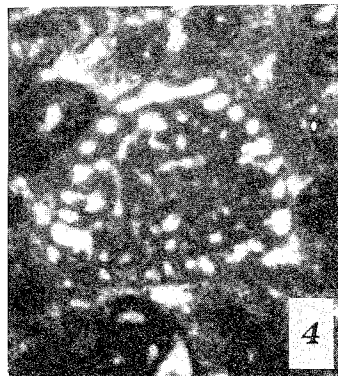
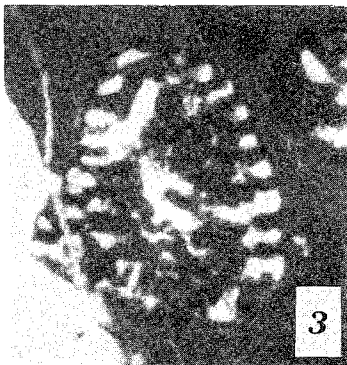
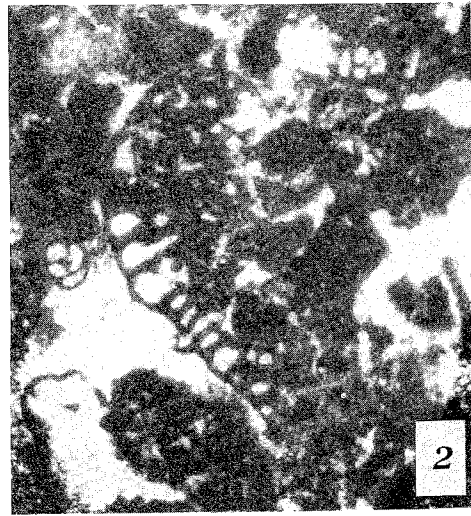
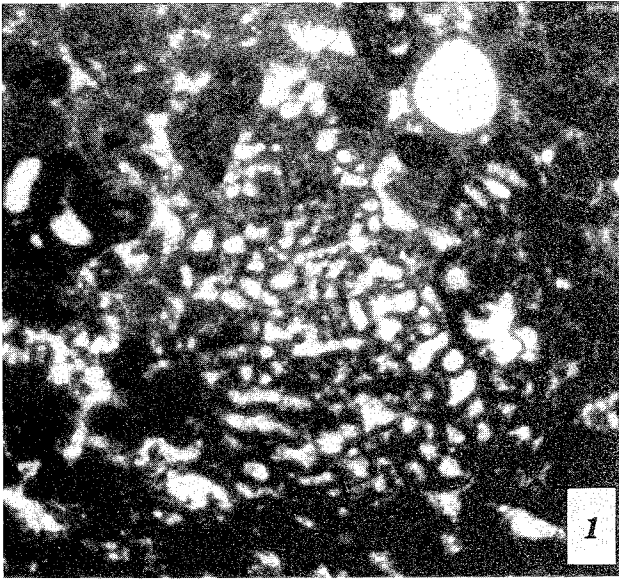
## TAVOLA X

### Microfossili associati a *Pfenderella arabica* RERMOND

- Fig. 1 — *Lituonella? mesojurassica* MAYNC ( $\times 34$ ).  
Sezione subassiale di un guscio probabilmente microsferico. Campione R 78A; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 2 — *Lituonella ? mesojurassica* MAYNC ( $\times 34$ ).  
Frammento di sezione longitudinale di un guscio probabilmente megalosferico. Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 3,4 — *Lituonella? mesojurassica* MAYNC ( $\times 34$ ).  
Sezioni longitudinali oblique di gusci probabilmente megalosferici.  
Campione R 116; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Calloviano inferiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 5 — *Pfenderina cf. trochoidea* SMOUT & SUGDEN ( $\times 40$ ).  
Sezione obliqua.  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 6 — *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI ( $\times 48$ ).  
Sezione assiale mostrante la struttura della zona centrale nella porzione adulta del guscio.  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.
- Fig. 7 — *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI ( $\times 48$ ).  
Sezione assiale parziale.  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto.  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci.



TAVOLA X



## TAVOLA XI

Microfossili associati a *Pfenderella arabica* REDMOND  
Campione R 76; serie Canale Bocca di Rio-Monte Vate Rutto  
Bathoniano superiore dei Monti Aurunci

- Fig. 1 — *Valvulina? lugeoni* SEPTFONTAINE ( $\times 75$ ).  
Sezione subassiale.
- Fig. 2 — *Heteroporella?* sp. ( $\times 85$ ).  
Sezione trasversale leggermente obliqua.
- Fig. 3 — “*Siphovalvulina*” sp. ( $\times 75$ ).  
Sezione obliqua.
- Fig. 4 — “*Siphovalvulina*” sp. ( $\times 75$ ).  
Sezione trasversale.
- Fig. 5,8 — *Salpingoporella* sp. ( $\times 100$ ).  
Frammenti di sezioni assiali.
- Fig. 6 — “*Siphovalvulina*” sp. ( $\times 75$ ).  
Sezione assiale.
- Fig. 7 — “*Siphovalvulina*” sp. ( $\times 75$ ).  
Sezioni longitudinale superficiale.

