

M. ZAMPI (\*), A. GANDIN (\*)

## RICERCHE SUI FORAMINIFERI BENTONICI NEI FONDALI ANTISTANTI LA FOCE DEL TEVERE

**Riassunto** — Vengono riportati nel presente lavoro i risultati di uno studio sui foraminiferi bentonici rinvenuti nei sedimenti prelevati nei fondali antistanti la foce del Tevere.

Dalla costa verso il largo si sono potute distinguere quattro associazioni a foraminiferi, denominate rispettivamente: associazione atipica (0-13 m); associazione a *Ammonia*, *Criboelphidium*, *Protelphidium*, *Eggerella*, *Quinqueloculina* (13-27 m); associazione a *Valvulineria*, *Nonionella*, *Rectuvigerina*, *Bulimina*, *Brizalina* e *Textularia* (28-62 m); associazione a *Valvulineria*, *Cassidulina*, *Bulimina*, *Uvigerina* e forme arenacee (oltre 95 m).

Tali associazioni, mentre presentano una costante composizione lungo fasce parallele alla costa, variano al variare della profondità.

La composizione qualitativa e quantitativa di queste associazioni appare strettamente correlata alla salinità, alla variazione della profondità, nonché alla natura del sedimento.

**Abstract** — *Foraminifera from the Tiber mouth area (Latium, Italy)*. Four assemblage zones of foraminifera were found in the sediments of the Tiber mouth area: zone *a* (atipic zone: 0-13 m), zone *b* (*Ammonia*, *Criboelphidium*, *Protelphidium*, *Eggerella*, *Quinqueloculina* : 13-27 m), zone *c* (*Valvulineria*, *Nonionella*, *Rectuvigerina*, *Bulimina*, *Brizalina* e *Textularia*: 28-62 m), zone *d* (*Valvulineria*, *Cassidulina*, *Bulimina*, *Uvigerina* and arenaceous forms: below 95 m).

These assemblages show a constant composition on belts parallel to the coast line. On the other hand their composition changes gradually together with the depth increase.

Water salinity and sea-bottom nature determine largely the distribution of the foraminifera assemblages.

**Key words** — Tiber mouth, brackish waters, foraminifera assemblages, depth.

---

(\*) Dipartimento di Biologia Ambientale, via delle Cerchia n. 3, Siena.

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra, via delle Cerchia n. 3, Siena.

## INTRODUZIONE

Vengono completate nel presente lavoro le analisi riguardanti le associazioni a foraminiferi presenti nei sedimenti infralitorali e circolitorali antistanti la foce del Tevere, già parzialmente riportate in una precedente nota (GANDIN et al., 1977).

I dati ottenuti vengono ad aggiungersi, in particolare, sia a quelli relativi alle associazioni microfaunistiche di altri ambienti di delta e di estuario quali la foce del Po (D'ONOFRIO, 1969) e la foce del Rodano (KRUIT, 1955; BLANC-VERNET, 1969), sia a quelli, riportati da GIUNTA (1955), CHIERICI, BUSI e CITA (1962), CITA e CHIERICI (1962), Fierro (1964), MONCHARMONT-ZEI (1964), JACCARINO (1967), D'ONOFRIO (1972), Haake (1977) e FREGNI (1978), riguardanti i foraminiferi bentonici della fascia infralitorale e circolitorale del Mediterraneo.

## AREA STUDIATA

L'area da cui provengono i campioni comprende una fascia larga circa 4 miglia e lunga 15 miglia che si estende a nord e a sud della foce del Tevere per circa 230 Km<sup>2</sup> (lat. 41°38'-41°53'N; long. 12°5'-12°22'E; Fig. 1).

I sedimenti, inizialmente sabbiosi, si arricchiscono gradualmente della frazione pelitica intorno alla batimetrica dei 10-15 m, diventando prevalentemente fangosi oltre i 20-30 m (DELLA SETA et al., 1977). Nella zona antistante lo sbocco del ramo principale del Tevere (Fiumara grande), tuttavia, il fango si spinge più vicino alla linea di costa, rispetto alle aree limitrofe, a causa del notevole apporto limoso del fiume. Inoltre i dragaggi periodici effettuati per la manutenzione dell'oleodotto costruito in corrispondenza di Fiumicino provocano anomalie nella distribuzione dei sedimenti anche nell'area superiore della radiale di Focene dove vengono riportati i materiali asportati in prossimità dell'oleodotto.

## MATERIALI E METODI

Sono stati analizzati 64 campioni, provenienti da stazioni comprese tra le isobate dei 5 e 100 m (Fig. 1), prelevati con una draga Charcot durante l'autunno 1976 e l'inverno 1977.

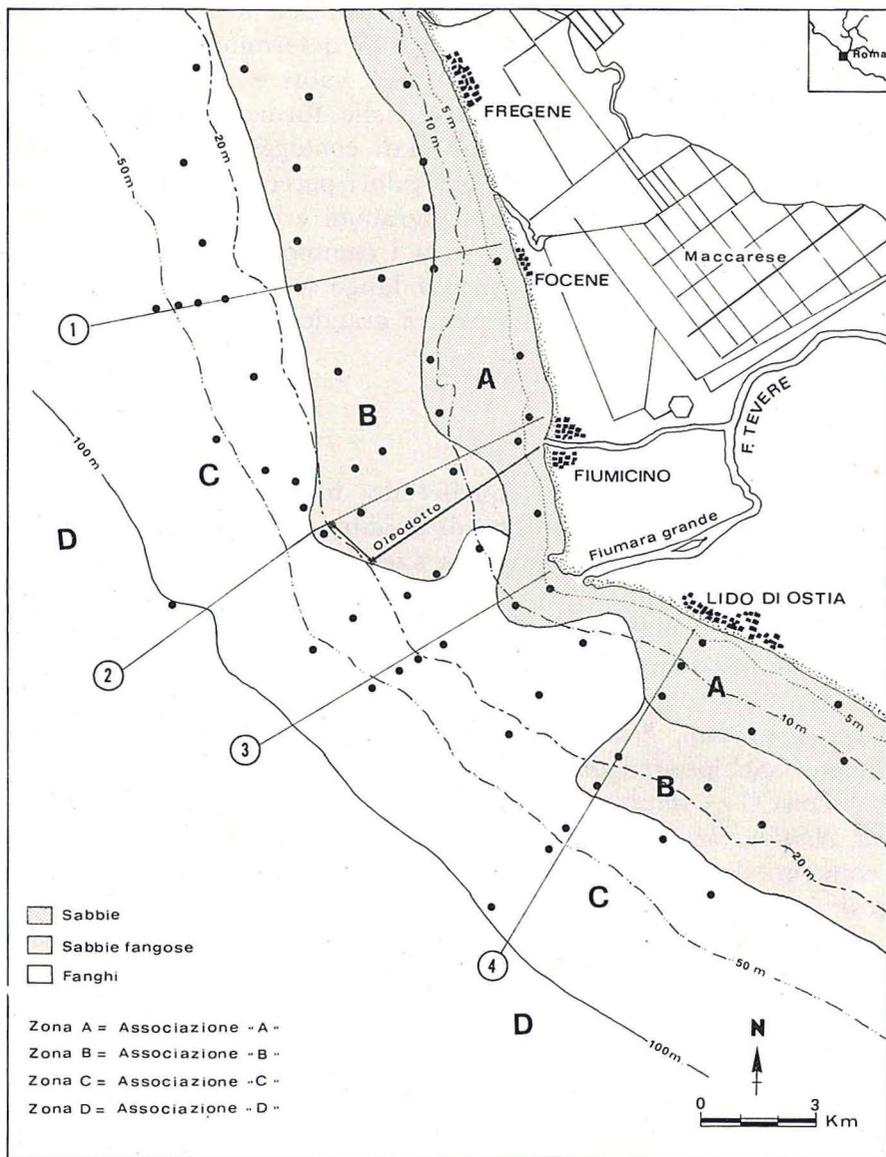


Fig. 1 - Area di prelievo dei campioni nell'area antistante la foce del Tevere.

Trattandosi di materiali incoerenti (sabbie e fanghi più o meno siltosi) non sono stati necessari in laboratorio pretrattamenti dei campioni.

I residui di lavato sono stati utilizzati per la descrizione della frazione organica ed inorganica, per la determinazione delle microfane a foraminiferi (fatta su gusci vuoti e non su forme viventi) e per il calcolo percentuale delle forme determinate (per quest'ultimo, in particolare, sono stati conteggiati di norma 1000 individui per ogni campione). Tali valori percentuali, riportati nel testo e rappresentati mediante istogrammi e diagrammi cumulativi, non sono tuttavia riferiti a tutti i campioni dell'area esaminata, ma unicamente a quelli raccolti lungo le radiali di Focene, di Fiumicino (Porto Canale), di Fiumara grande e del Lido di Ostia.

#### ZONE DI ASSOCIAZIONE

Le associazioni e le frequenze dei foraminiferi ritrovati nei sedimenti in studio consentono di definire quattro zone batimetriche ben delimitate, in progressiva successione dalla linea di costa all'isobata di 100 m.

ZONA A - compresa tra 0 e 13 m di profondità: «associazione» atipica in sedimenti sabbiosi della zona infralitorale superiore;

ZONA B - compresa tra 13 m e 27 m: associazione a *Ammonia*, *Criboelphidium*, *Protelphidium*, *Eggerella*, *Quinqueloculina*, in sedimenti sabbioso-fangosi della zona infralitorale inferiore;

ZONA C - compresa tra 28 m e 62 m: associazione a *Valvulineria*, *Nonionella*, *Rectuvigerina*, *Bulimina*, *Brizalina* e *Textularia* in sedimenti della zona circalitorale superiore prevalentemente fangosi;

ZONA D - oltre i 95 m: associazione a *Valvulineria*, *Cassidulina*, *Bulimina*, *Uvigerina* e forme arenacee in sedimenti fangosi della zona circalitorale inferiore.

#### CARATTERISTICHE DELLE ASSOCIAZIONI

ZONA A (0-13 m). «Associazione» atipica.

Si riscontra generalmente in una fascia compresa tra la linea di costa e l'isobata di 13 m, il cui limite inferiore, generalmente regolare, mostra forti anomalie, sia faunistiche che granulometriche, in corrispondenza della radiale di Fiumicino per la presenza dell'oleodotto e per lo sbocco del ramo principale del Tevere (Fig. 1).

Il sedimento di questa fascia è generalmente costituito da sabbie fini e ben classate, con una matrice pelitica che talora può raggiungere valori del 45%. I granuli, generalmente a spigoli vivi, sono rappresentati da quarzo, calcite, biotite, muscovite e minerali femici; a questi si accompagnano frammenti litoidi, vetro vulcanico e, sporadicamente, glauconite e magnetite.

La frazione organica risulta sempre molto scarsa ed è costituita da frammenti di echinodermi e di molluschi e da filamenti vegetali appartenenti, molto probabilmente, a fronde di *Posidonia*.

I gusci freschi di foraminiferi sono molto rari, mentre sono frequenti quelli mal conservati ed in stato di avanzata fossilizzazione, provenienti dai sedimenti affioranti lungo la fascia costiera. Le forme non rimaneggiate non costituiscono una associazione biologica e con tutta probabilità hanno subito un trasporto più o meno lungo ad opera delle onde e delle correnti. Esse sono:

- Quinqueloculina seminulum* (LINNEO)
- Triloculina schreiberiana* D'ORBIGNY
- Triloculina trigonula* LAMARCK
- Bolivina punctata* D'ORBIGNY
- Brizalina spathulata* (WILLIAMSON)
- Brizalina subaenariensis* (CUSHMAN)
- Buccella frigida* (CUSHMAN) *granulata* (DI NAPOLI)
- Rosalina isabelleana* (BRADY)
- Ammonia beccarii* (LINNEO) - *ammoniformis* (D'ORBIGNY)
- Aubignyna perlucida* (HERON -ALLEN e EARLAND)
- Elphidium crispum* (LINNEO)
- Protelphidium granosum* (D'ORBIGNY)
- Cibicides lobatulus* (WALKER e JACOB)
- Nonion depressulum* (WALKER e JACOB)

Dal punto di vista qualitativo si ritrovano forme tipicamente litorali quali *Ammonia beccarii-ammoniformis*, *Elphidium crispum*, *Quinqueloculina seminulum*, *Triloculina schreiberiana* e *T. trigonula*.

ZONA B (13-27 m). Associazione a *Ammonia*, *Criboelphidium*, *Protelphidium*, *Eggerella* e *Quinqueloculina* (Fig. 4).

La fascia che delimita questa zona presenta aree microfaunisticamente anomale, rispetto alla profondità, in prossimità dell'oleodotto.

I sedimenti sono rappresentati da sabbie fangose e fanghi sabbiosi la cui frazione arenacea è costituita da granuli a spigoli vivi di calcite e quarzo cui sono associati biotite, muscovite (talora abbondante), minerali femici e più raramente magnetite.

Nella frazione organica si ritrovano frammenti di echinodermi (echinidi, asteroidi e ofiuridi), piccoli gusci di molluschi (lamelibranchi, gasteropodi e scafopodi), carapaci di ostracodi e filamenti vegetali di *Posidonia*.

I foraminiferi, non sempre abbondanti, costituiscono una associazione con caratteristiche proprie formata da:

- Lagenammia atlantica* (CUSHMAN)
- Textularia agglutinans* D'ORBIGNY
- Textularia candeiana* D'ORBIGNY
- Eggerella scabra* (WILLIAMSON)
- Quinqueloculina agglutinata* CUSHMAN
- Quinqueloculina boschiana* D'ORBIGNY
- Quinqueloculina cliarensis* HERON-ALLEN e EARLAND
- Quinqueloculina longirostra* D'ORBIGNY
- Quinqueloculina pulchella* D'ORBIGNY
- Quinqueloculina stalkerii* LOEBLICH e TAPPAN
- Quinqueloculina stelligera* (SCHLUMBERGER)
- Triloculina laevigata* D'ORBIGNY
- Tiloculina marioni* SCHLUMBERGER
- Triloculina oblonga* (MONTAGU)
- Triloculina planciana* D'ORBIGNY
- Triloculina schreiberiana* D'ORBIGNY
- Triloculina trigonula* LAMARK
- Brizalina dilatata* (REUSS)
- Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN e EARLAND
- Brizalina spathulata* (WILLIAMSON)
- Brizalina striatula* (CUSHMAN)
- Brizalina subaenariensis* (CUSHMAN)
- Bolivina subspinescens* CUSHMAN
- Bolivina tortuosa* BRADY
- Brizalina variabilis* (WILLIAMSON)
- Bulimina elongata* D'ORBIGNY
- Bulimina gibba* FORNASINI
- Bulimina marginata* D'ORBIGNY
- Stainforthia complanata* EGGER
- Buccella frigida* (CUSHMAN) *granulata* (DI NAPOLI)

*Rosalina isabelleana* (BRADY)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *ammoniformis* (D'ORBIGNY)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *papillosa* (BRADY)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *tepida* (CUSHMAN)  
*Aubignyna perlucida* (HERON-ALLEN e EARLAND)  
*Criboelphidium decipiens* (COSTA)  
*Criboelphidium poeyanum* (D'ORBIGNY)  
*Cribrononion punctatum* (TERQUEM)  
*Elphidium crispum* (LINNEO)  
*Elphidium macellum* (FICHEL e MOLL)  
*Protelphidium anglicum* MURRAY  
*Protelphidium granosum* (D'ORBIGNY)  
*Cibicidina boueana* (D'ORBIGNY)  
*Cassidulina neocarinata* (THALMAN)  
*Nonionella atlantica* (CUSHMAN)  
*Florilus asterizans* (FICHEL e MOLL)  
*Nonion depressulum* (WALKER e JACOB)

*Globigerina bulloides* D'ORBIGNY  
*Globigerina egelida* CIFELLI  
*Globigerina rubescens* HOFKER  
*Globigerinita glutinata* EGGER  
*Globigerinita juvenilis* (BOLLI)  
*Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY)  
*Globorotalia scitula* (BRADY)

L'associazione è costituita prevalentemente da forme bentoniche (valore del rapporto P/B = 0,16) ed è caratterizzata dalla dominanza faunistica di *Ammonia beccarii* i cui valori percentuali si mantengono assai elevati in tutta la zona, ad eccezione dell'area anomala di Focene dove, per lo scarico dei materiali provenienti dal dragaggio dell'oleodotto, le microfaune dell'associazione presentano frequenze diverse da quelle riscontrate nei rimanenti campioni di uguale quota batimetrica.

In particolare i foraminiferi bentonici risultano così distribuiti:

#### *Textulariina*

I foraminiferi a guscio arenaceo si ritrovano in tutta la zona con valori che oscillano tra un minimo di 0,6 ed un massimo di 9% (Fig. 2).

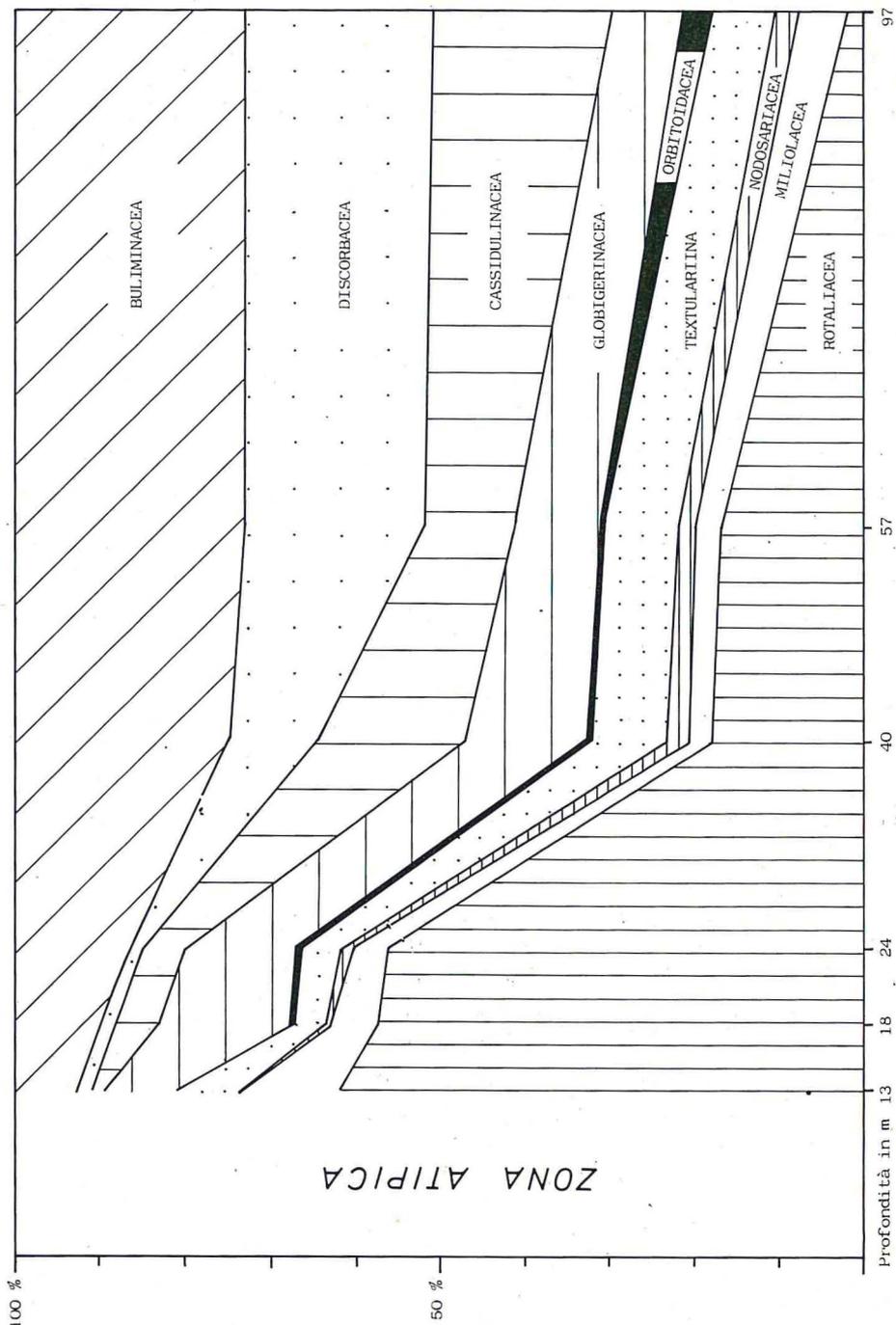


Fig. 2 - Distribuzione percentuale media dei foraminiferi nell'area antistante la foce del Tevere.

Tra questi è costantemente presente *Eggerella scabra* (Fig. 3), associata a *Textularia agglutinans* e *T. candeiana* nei sedimenti di maggiore profondità.

#### *Miliolacea*

È rappresentata nei vari campioni con valori compresi tra il 2,5% ed il 13,3% dell'intera popolazione (Fig. 2); tali valori risultano, tra l'altro, più elevati a profondità minori.

La specie più rappresentata è *Quinqueloculina seminulum* (Fig. 3) la cui frequenza diminuisce con l'aumentare della profondità. A questa si associano *Quinqueloculina agglutinata*, *Q. cliarensis*, *Q. longirostra*, *Q. pulchella*, *Q. stelligera*, *Triloculina laevigata*, *T. marioni*, *T. oblonga*, *T. planciana*, *T. schreiberiana*, *T. trigonula*.

Nei sedimenti più profondi si riscontra anche qualche raro esemplare di *Quinqueloculina bosciana* e *Q. stalkeri*.

#### *Nodosariacea*

È scarsamente rappresentata o addirittura assente (Fig. 2). La sua frequenza varia infatti da un minimo di 0,08% ad un massimo di 0,5% (Fig. 2).

#### *Buliminacea*

Si ritrova in questa associazione con valori variabili dal 25% al 16% (Fig. 2). *Bolivina*, *Brizalina* e *Bulimina* sono i generi più comuni (Fig. 4) rispettivamente con le specie *Bolivina pseudoplicata*, *B. subspinescens*, *B. tortuosa*, *Brizalina dilatata*, *B. spathulata*, *B. striatula*, *B. variabilis* e *Bulimina elongata*. Quest'ultima, in particolare, è la specie più rappresentata in tutta la zona (Fig. 3) e la sua frequenza inizia ad essere particolarmente significativa intorno ai 25 m.

La presenza dei generi *Bolivina*, *Brizalina* e *Bulimina* a questa profondità sembra essere in relazione con l'abbondante frazione fangosa del sedimento, essendo tali forme tipicamente vasicole.

#### *Discorbacea*

Assente o assai scarsamente rappresentata con valori mai superiori all'1,6% (Fig. 2).

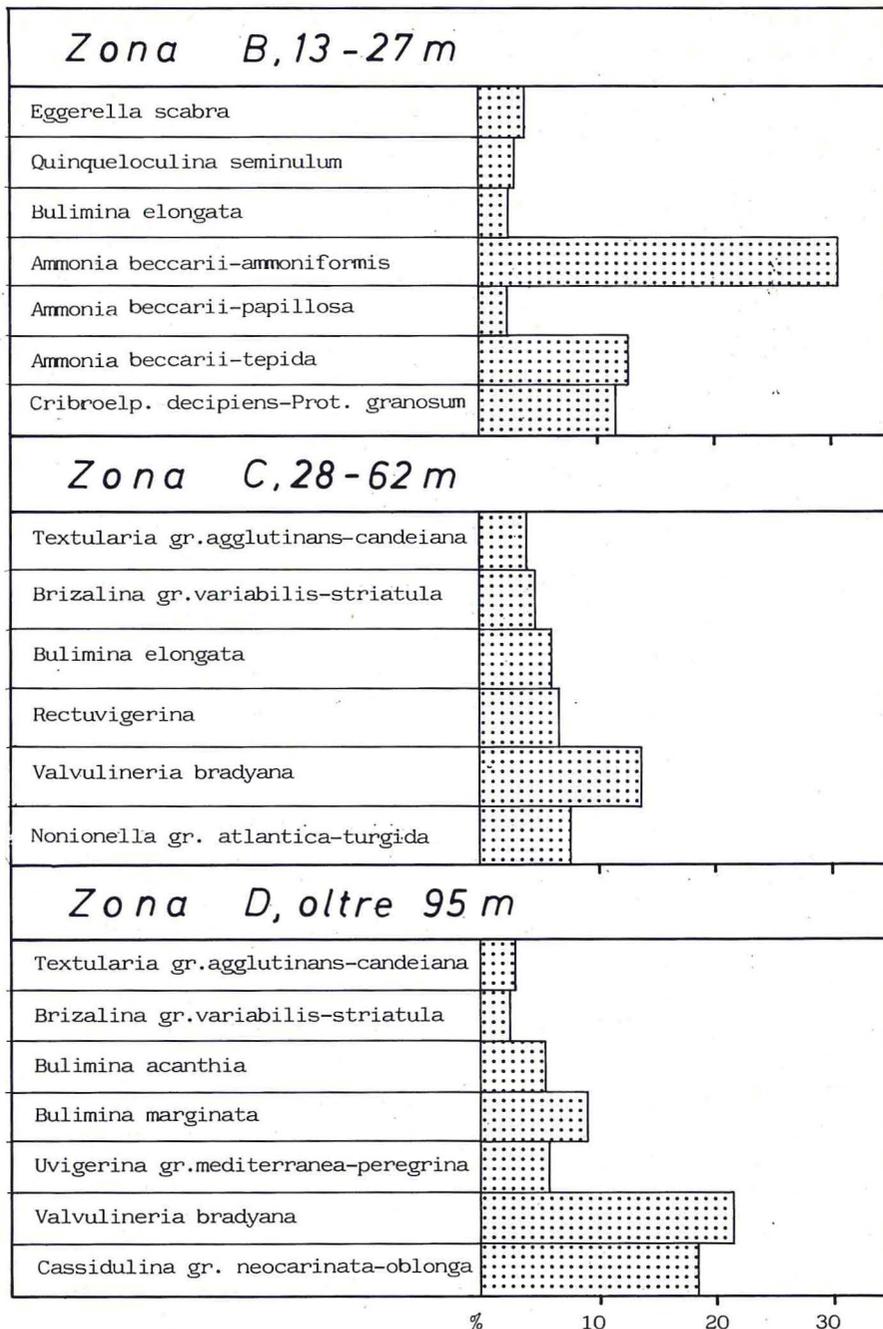


Fig. 3 - Distribuzione percentuale media delle specie più significative nelle zone di associazione a foramiferi.

### *Rotaliacea*

Caratterizza l'associazione della zona *b* con valori percentuali particolarmente elevati (Fig. 2) ed è rappresentata prevalentemente dai generi *Ammonia*, *Criboelphidium* e *Protelphidium* (Fig. 4). *Ammonia beccarii*, in particolare, domina l'associazione con gli ecofenotipi *ammoniformis*, *tepida* e *papillosa* (Fig. 3). L'abbondanza di questo genere, i cui valori superano spesso il 50% e generalmente non scendono al disotto del 40% (fig. 4), è costante in tutta la zona, eccetto che in corrispondenza dell'area anomala di Focene (Fig. 4). La massima frequenza si riscontra comunque in aree dove è particolarmente elevato l'apporto di acqua dolce in cui, tra l'altro, *Ammonia beccarii* è per lo più rappresentata da giovani esemplari di dimensioni assai piccole. Gli individui adulti, invece, presentano spesso una forma bombata, già riscontrata nella stessa specie in ambienti di delta, di estuario o lagunari, rispettivamente da D'ONOFRIO (1969), BLANC-VERNET (1969) e GANDIN (1979).

Il genere *Criboelphidium* è rappresentato da numerosi esemplari di *C. decipiens* (Fig. 3) a cui si associano, anche se con un numero di individui piuttosto ridotto, *Criboelphidium poeyanum*, *Cribrononion punctatum*, *Elphidium crispum* e *E. macellum*, mentre il genere *Protelphidium*, prevalentemente con la specie *P. granosum*, mostra una significativa frequenza (Fig. 3) che raggiunge i massimi valori nella parte più profonda della zona (Fig. 4).

### *Orbitoidacea*

È rappresentata da *Cibicides lobatulus* e *Cibicidina boueana*, con una frequenza compresa tra 0,15% e 1,2% (Fig. 2).

### *Cassidulinacea*

Si ritrova in questa fascia solo con rari individui, la cui frequenza oscilla tra 0,8% e 3,6% (Fig. 2).

Le forme planctoniche hanno frequenze molto diverse nei vari punti della fascia, con percentuali oscillanti tra 5,6% e 23,3%. Gli individui esaminati appartengono per lo più a forme giovanili di *Globigerina* e *Globigerinoides*.

Il ridotto accrescimento di queste forme può essere imputato a condizioni ambientali sfavorevoli in una zona in cui, con tutta probabilità, sono state trasportate da correnti.

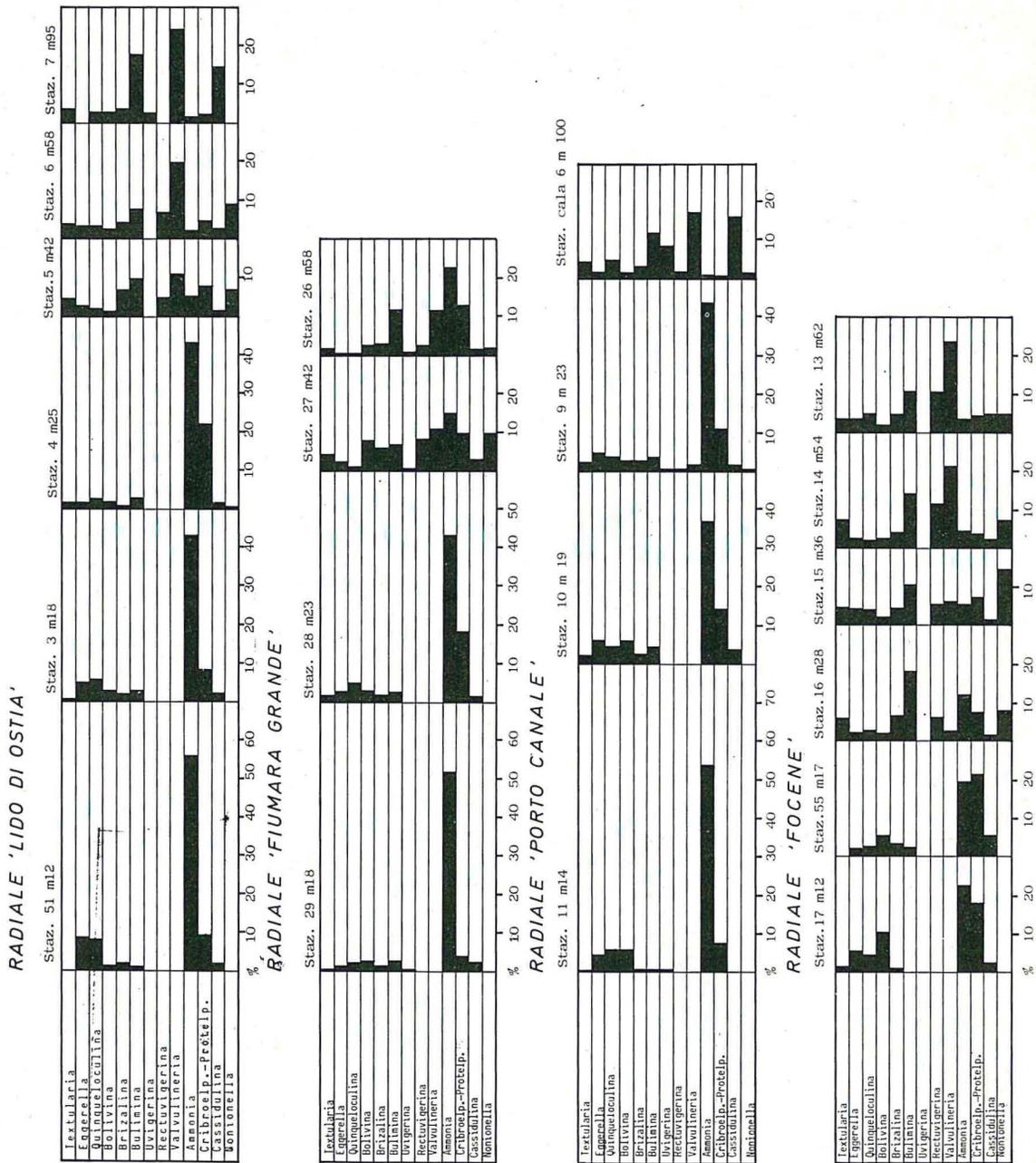


Fig. 4 - Distribuzione percentuale dei generi più significativi lungo le quattro radiali di Focene, Fiumicino (Porto Canale), Fiumara grande e Lido di Ostia.

ZONA C (28-62 m). Associazione a *Valvulinera*, *Nonionella*, *Rectuvigerina*, *Bulimina*, *Brizalina* e *Textularia* (Fig. 4).

Questa zona è compresa in una fascia ben delimitata, costituita da sedimenti fangosi, debolmente sabbiosi o siltosi.

La frazione inorganica del residuo di lavato è rappresentata da granuli a spigoli vivi di quarzo, da biotite, muscovite e più raramente da magnetite.

La frazione organica presenta la stessa composizione di quella descritta per la precedente fascia batimetrica, con una più consistente presenza di filamenti di fronde di *Posidonia*.

I foraminiferi, molto abbondanti, costituiscono una associazione ben definita, composta da:

- Lagenamina atlantica* (CUSHMAN)
- Reophax* cf. *scorpiurus* MONTFORT
- Haplophragmoides canariensis* (D'ORBIGNY)
- Adercotryma glomeratum* (BRADY)
- Ammoscalaria pseudospiralis* (WILLIAMSON)
- Trochammina globigeriniformis* (PARKER e JONES)
- Textularia agglutinans* D'ORBIGNY
- Textularia candeiana* D'ORBIGNY
- Bigenerina cylindrica* CUSHMAN
- Eggerella scabra* (WILLIAMSON)
- Quinqueloculina agglutinata* CUSHMAN
- Quinqueloculina boschiana* D'ORBIGNY
- Quinqueloculina longirostra* D'ORBIGNY
- Quinqueloculina seminulum* (LINNEO)
- Quinqueloculina stalkerii* LOEBLICH e TAPPAN
- Quinqueloculina stelligera* (SCHLUMBERGER)
- Quinqueloculina viennensis* LE CALVEZ e LE CALVEZ
- Sigmoilinita tenuis* (CZJZEK)
- Triloculina laevigata* D'ORBIGNY
- Triloculina marioni* SCHLUMBERGER
- Triloculina trigonula* LAMARCK
- Lenticulina gibba* (D'ORBIGNY)
- Saracenaria italica* DEFRANCE
- Lagena clavata* (D'ORBIGNY)
- Lagena striata* (D'ORBIGNY)
- Oolina hexagona* (WILLIAMSON)
- Fissurina apiculata* (REUSS)

- Fissurina marginata* (WALKER e JACOB)  
*Fissurina orbignyana* (SEGUENZA)  
*Fissurina pseudorbignyana* (BUCKNER)  
*Brizalina alata* (SEGUENZA)  
*Brizalina dilatata* (REUSS)  
*Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN e EARLAND  
*Bolivina punctata* D'ORBIGNY  
*Brizalina spathulata* (WILLIAMSON)  
*Brizalina subaenariensis* (CUSHMAN)  
*Bolivina subspinescens* CUSHMAN  
*Brizalina striatula* (CUSHMAN)  
*Brizalina variabilis* (WILLIAMSON)  
*Bulimina acanthia* COSTA  
*Bulimina elongata* D'ORBIGNY  
*Bulimina gibba* FORNASINI  
*Bulimina marginata* D'ORBIGNY  
*Stainforthia complanata* (EGGER)  
*Reussella spinulosa* (REUSS)  
*Rectuvigerina raricosta* MONCHARMONT ZEI  
*Virgulinoopsis* cf. *cubana* (BERMUDEZ)  
*Buccella frigida* (CUSHMAN) *granulata* (DI NAPOLI)  
*Rosalina isabelleana* (BRADY)  
*Valvulineria bradyana* (FORNASINI)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *ammoniformis* (D'ORBIGNY)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *inflata* (SEGUENZA)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *tepida* (CUSHMAN)  
*Aubignyna perlucida* (HERON-ALLEN e EARLAND)  
*Criboelphidium decipiens* (COSTA)  
*Criboelphidium poeyanum* (D'ORBIGNY)  
*Cribrononion punctatum* (TERQUEM)  
*Elphidium macellum* (FICHEL e MOLL)  
*Protelphidium granosum* (D'ORBIGNY)  
*Hyalinea baltica* (SCHROETER)  
*Fursenkoina schreibersiana* (CZJZEK)  
*Cassidulina neocarinata* THALMAN  
*Cassidulina oblonga* REUSS  
*Nonionella atlantica* (CUSHMAN)  
*Nonionella turgida* (WILLIAMSON)  
*Nonion depressulum* (WALKER e JACOB)  
*Melonis padanum* (PERCONIG)  
*Melonis pompilioides* (FICHEL e MOLL)

*Globigerina bulloides* D'ORBIGNY  
*Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY)  
*Glorotalia truncatulinooides* (D'ORBIGNY)  
*Turborotalia quinqueloba* NATLAND

L'associazione è costituita, come quella precedentemente descritta, quasi esclusivamente da forme bentoniche (rapporto P/B = 0,1) ed è caratterizzata dalla dominanza faunistica di *Valvulineria bradyana* i cui valori percentuali mostrano un notevole incremento con l'aumentare della profondità.

In particolare i foraminiferi bentonici sono così ripartiti nell'associazione:

#### *Textulariina*

I foraminiferi arenacei, prevalentemente rappresentati da *Textularia agglutinans*, *T. candeiana* e *Eggerella scabra*, sono presenti con valori compresi tra 7% e 11% (Fig. 2). *Eggerella scabra*, in particolare, diminuisce numericamente rispetto alla zona *b*, mentre compaiono, anche se con un numero ridotto di individui, *Haplophragmoides canariensis*, *Adercotryma glomeratum*, *Bigenerina cylindrica*, *Trochammina globigeriniformis*, *Reophax* cf. *scorpiurus* e *Ammoscalaria pseudospiralis*.

#### *Miliolacea*

È rappresentata nell'associazione con una frequenza in genere non superiore al 4,8% (Fig. 2). Diminuisce il numero di individui di *Quinqueloculina seminulum*, mentre compare *Q. viennensis*. Sono ancora presenti *Q. agglutinata*, *Q. boschiana*, *Q. stalkerii*, *Triloculina laevigata*, *T. marioni* e *T. trigonula*.

#### *Nodosariacea*

È rappresentata da diverse specie, tuttavia assai poco frequenti nell'associazione (1,4-3%: Fig. 2).

#### *Buliminacea*

Raggiunge in questa zona valori percentuali elevati, generalmente superiori al 30% (Fig. 2). *Bulimina*, in particolare, caratterizza l'associazione con *B. elongata* (Fig. 3) nella parte più alta e

più sabbiosa della fascia, sostituita progressivamente, nella parte più profonda, da *B. marginata*, forma strettamente vasicola.

Anche *Brizalina spathulata*, *B. striatula* e *B. variabilis* raggiungono in questa zona la loro massima diffusione (Fig. 3). *B. spathulata*, in particolare, si riscontra con maggiore frequenza nella parte meno profonda della zona.

Compare inoltre *Rectuvigerina raricosta*, assai ben rappresentata a partire da circa 50 m di profondità, ed è presente *Stainforthia complanata*.

### *Discorbacea*

Domina l'associazione con valori percentuali assai elevati (Fig. 2) ed è rappresentata essenzialmente da *Valvulineria bradyana* (Fig. 3) la cui frequenza mostra un costante incremento (da 2,4% a 24%) con l'aumentare della profondità (Fig. 3).

### *Rotaliacea*

Subisce in questa zona una brusca diminuzione di frequenza ed i suoi valori percentuali decrescono fino al 5,5% (Fig. 2). Valori elevati si riscontrano solo nei campioni provenienti dalla radiale di Fiumara grande, dove *Ammonia beccarii*, con gli ecofenotipi *ammoniformis* e *tepida*, è ancora molto frequente (Fig. 4).

Si riscontrano inoltre in questa zona altri ecofenotipi a guscio liscio di questa specie, del tutto simili sia alle forme indicate in letteratura come *Ammonia inflata* (SEGUENZA), sia ai morfotipi globosi descritti e illustrati da HOTTINGER (1964) come *Ammonia* n.sp. 5, forma A.

Il genere *Cribrononion* è ancora ben rappresentato, a 50 m di profondità, da *C. punctatum*, mentre *Criboelphidium decipiens* diminuisce notevolmente, fino a scomparire del tutto nella parte più profonda della zona.

*Protelphidium granosum*, che caratterizzava la precedente associazione, rimane abbastanza frequente unicamente nei campioni della radiale di Fiumara grande.

### *Orbitoidacea*

È rappresentata essenzialmente da un ridotto numero di esemplari (Fig. 2) di *Hyalinea baltica*, che compare in questa zona a circa 50 m di profondità.

*Cassidulinacea*

La sua frequenza raggiunge spesso valori superiori al 20% dell'intera popolazione (Fig. 2). Caratterizza inoltre l'associazione con specie tipiche di questa zona quali *Fursenkoina schreibersiana*, *Nonionella atlantica*, *N. turgida* e *Nonion depressulum*. Si riscontrano inoltre nella parte più profonda *Cassidulina neocarinata* e *C. oblonga*, ambedue rappresentate, tuttavia, da un numero assai scarso di individui.

Le forme planctoniche, le cui frequenze oscillano tra il 6% ed il 18% circa, sono rappresentate anche in questa associazione per lo più da individui di piccole dimensioni. Da segnalare la prima comparsa di *Globorotalia truncatulinoides* e la diminuzione di *Globigerinoides*.

ZONA D (oltre i 95 m). Associazione a *Valvulineria*, *Cassidulina*, *Bulimina*, *Uvigerina* e forme arenacee (Fig. 4).

Questa zona non è stata delimitata verso il basso, essendo lo scopo della campionatura focalizzato sullo studio del benthos infralitorale e circalitorale. Entrambe le frazioni: inorganica, molto scarsa, ed organica del residuo di lavato, sono del tutto simili a quelle descritte per i sedimenti della zona c.

I foraminiferi, molto abbondanti, costituiscono una associazione meno variata rispetto alla precedente composta da:

*Bathysiphon* sp.

*Glomospira charoides* (JONES e PARKER)

*Cribrostomoides subglobosum* (SARS)

*Ammoscalaria pseudospiralis* (WILLIAMSON)

*Alveolophragmium scitulum* (BRADY)

*Alveolophragmium subglobosum* (SARS)

*Textularia agglutinans* D'ORBIGNY

*Textularia candeiana* D'ORBIGNY

*Bigenerina nodosaria* D'ORBIGNY

*Quinqueloculina boschiana* D'ORBIGNY

*Quinqueloculina padana* PERCONIG

*Quinqueloculina stalkerii* LOEBLICH e TAPPAN

*Quinqueloculina viennensis* LE CALVEZ e LE CALVEZ

*Spiroloculina excavata* D'ORBIGNY

*Sigmoilinopsis schlumbergeri* (SILVESTRI)

*Pyrgo depressa* (D'ORBIGNY)  
*Pyrgo williamsoni* (SILVESTRI)  
*Lenticulina peregrina* (SCHWAGER)  
*Amphicoryna scalaris* (BATSCH)  
*Brizalina alata* (SEGUENZA)  
*Brizalina spathulata* (WILLIAMSON)  
*Bolivina subspinescens* CUSHMAN  
*Brizalina striatula* (CUSHMAN)  
*Brizalina variabilis* (WILLIAMSON)  
*Bulimina acanthia* COSTA  
*Bulimina marginata* D'ORBIGNY  
*Uvigerina mediterranea* HOFKER  
*Uvigerina peregrina* CUSHMAN  
*Valvulineria bradyana* (FORNASINI)  
*Ammonia beccarii* (LINNEO) - *inflata* (SEGUENZA)  
*Cribrononion punctatum* (TERQUEM)  
*Hyalinea baltica* (SCHROETER)  
*Cassidulina neocarinata* (THALMAN)  
*Cassidulina olonga* REUSS  
*Melonis padanum* (PERCONIG)  
*Melonis pompilioides* (FICHTEL e MOLL)

*Globigerina bulloides* D'ORBIGNY  
*Globigerina egelida* CIFELLI  
*Globigerina rubescens* HOFKER  
*Globigerinita bradyi* (WIESNER)  
*Globigerinita glutinata* EGGER  
*Globigerinoides elongatus* (D'ORBIGNY)  
*Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus* D'ORBIGNY  
*Globigerinoides quadrilobatus sacculifer* (BRADY)  
*Globigerinoides ruber* (D'ORBIGNY)  
*Glorotalia inflata* (D'ORBIGNY)  
*Globorotalia scitula* (BRADY)  
*Globorotalia truncatulinoides* (D'ORBIGNY)  
*Turborotalia quinqueloba* (NATLAND)  
*Hastigerina siphonifera* (D'ORBIGNY)

L'associazione è sempre rappresentata prevalentemente da forme bentoniche ed il valore del rapporto P/B = 0,1 si mantiene invariato rispetto a quello della precedente zona.

Si mantiene invariata anche la dominanza faunistica di *Valvulineria bradyana* i cui valori percentuali si aggirano intorno al 25% (fig. 3).

In particolare, i foraminiferi bentonici sono così ripartiti in questa zona:

#### *Textulariina*

I foraminiferi arenacei, la cui frequenza massima supera di poco il 9% (Fig. 2), sono rappresentati soprattutto da *Textularia agglutinans* e *T. candeiana*, i cui individui appaiono caratterizzati da gusci costituiti da granuli di grandi dimensioni, legati da poco cemento. Compaiono inoltre *Bathysiphon* sp., *Bigenerina nodosaria*, *Alveolophragmium scitulum*, *Glomospira charoides*, mentre *Ammoscalaria pseudospiralis* aumenta la sua frequenza rispetto a quella della zona c.

#### *Miliolacea*

È presente con una frequenza massima non superiore al 7% (Fig. 2). Si ritrovano ancora *Quinqueloculina boschiana*, *Q. stalker* e *Q. viennensis*, mentre compaiono *Q. padana*, *Spiroloculina excavata*, *Sigmoilinopsis schlumbergeri*, *Pyrgo depressa* e *Pyrgo williamsoni*.

#### *Nodosariacea*

La sua frequenza oscilla tra il 3% ed il 4% (Fig. 2) ed è caratterizzata dalla comparsa di *Amphicoryna scalaris*.

#### *Buliminacea*

È rappresentata, con una percentuale di individui compresa tra il 20% ed il 25% (Fig. 2), prevalentemente da *Bulimina acanthia* e *B. marginata*. Compare inoltre il genere *Uvigerina*, con frequenti individui di *U. mediterranea* e *U. peregrina*.

Diminuiscono progressivamente *Bolivina* e *Brizalina*, mentre scompare *Rectuvigerina*.

#### *Discorbacea*

È rappresentata in questa zona unicamente da *Valvulineria bradyana* che peraltro caratterizza l'associazione con l'elevata frequenza dei suoi individui (Figg. 2-3).

### *Rotaliacea*

I suoi valori percentuali non superano il 2,5% (Fig. 2) ed è rappresentata unicamente da *Ammonia beccarii* e *Cribronionion punctatum*. *Ammonia beccarii*, in particolare, è presente solo con pochi individui del tutto simili a quelli riscontrati nella zona c.

### *Orbitoidacea*

È rappresentata esclusivamente da *Hyalinea baltica* che raggiunge in questa associazione una frequenza massima di 3,4% (Fig. 2).

### *Cassidulinacea*

La sua frequenza è compresa tra il 20% ed il 24% (Fig. 2). Caratterizzano l'associazione *Cassidulina neocarinata* e *C. oblonga* (Fig. 3).

Sono presenti, se pur numericamente ridotti, *Melonis padanum* e *M. pompilioides*.

Le forme planctoniche sono rappresentate con una frequenza variabile dal 7% al 9% e gli individui appaiono di normali dimensioni.

## CONCLUSIONI

L'analisi dei foraminiferi bentonici dei sedimenti antistanti la foce del Tevere, prelevati lungo le radiali di Focene, Fiumara grande, Fiumicino e Lido di Ostia, ha permesso di riconoscere quattro zone di associazione lungo altrettante fasce batimetriche (Fig. 1). Tali associazioni variano con il variare della profondità mantenendo in tutta l'area campionata una notevole omogeneità ad uguale quota batimetrica (Fig. 4). Fa eccezione l'area antistante lo sbocco di Fiumara grande in cui si osserva un'anomalia granulometrica dei sedimenti ed una maggiore frequenza di forme euraline rispetto alle aree limitrofe.

Benché non sia stato possibile separare i gusci degli individui viventi da quelli morti, la regolarità con cui si succedono le associazioni nella maggior parte dell'area campionata indica che il

materiale esaminato è effettivamente composto da specie viventi o vissute recentemente.

Nella zona *a*, compresa tra la linea di costa e l'isobata di 13 m, caratterizzata da sedimenti sabbiosi, i foraminiferi, molto scarsi, non rappresentano un'associazione naturale ed i loro gusci appaiono molto usurati.

Nella zona *b*, compresa tra 13 e 27 m di profondità, caratterizzata da sedimenti sabbioso-fangosi o fangoso-sabbiosi, l'associazione è dominata da *Ammonia*, *Criboelphidium* e *Protelphidium*, forme generalmente viventi in tutti i sedimenti infralitorali, indipendentemente dalla granulometria dei sedimenti e dalla presenza di vegetazione (BLANC-VERNET, 1969).

In particolare *Ammonia beccarii* con gli ecofenotipi *ammoniformis* e *tepida*, *Criboelphidium decipiens* e *Protelphidium granosum*, sono le forme eurialine più frequentemente riscontrate negli ambienti di delta e di estuario (KRUIT, 1955; D'ONOFRIO, 1969; BLANC-VERNET, 1969). A queste si accompagnano con una certa frequenza *Eggerella* e *Quinqueloculina*. *Eggerella*, in particolare, forma ritenuta da KRUIT (1955) polialina, sarebbe assai frequente, secondo BLANC-VERNET (1969), anche in ambienti caratterizzati da elevati apporti di materiale organico e colloidale.

La frequenza nell'associazione di forme vasicole quali *Bolivina*, *Brizalina* e *Bulimina* è inoltre da mettersi in relazione all'abbondanza della frazione fine nei sedimenti della zona *b*.

Nella zona *c*, compresa tra 28 e 62 m di profondità e caratterizzata da fondali prevalentemente fangosi, la popolazione bentonica mostra un netto cambiamento di composizione. Si attenua a questa profondità l'influenza dell'apporto fluviale e le microfaune sono caratterizzate da forme la cui distribuzione è regolata sia da precisi limiti batimetrici, come nel caso di *Valvulineria bradyana* e *Textularia* presenti in tutta la fascia circalitorale del Mediterraneo, sia dalla granulometria del sedimento come nel caso di *Nonionella*, genere tipico ed esclusivo dei fanghi terrigeni costieri (BLANC-VERNET, 1969).

Forme agglutinanti, quali *Adercotryma glomeratum*, *Haplophragmoides canariensis*, *Eggerella scabra*, legate alla frazione fine del sedimento, sono costantemente presenti in questo biotopo, unitamente a forme vasicole a guscio hyalino quali *Bolivina*, *Brizalina* e *Bulimina*.

Da segnalare, infine, la comparsa in questa zona di *Hyalinea*

*baltica*, specie considerata indicativa di acque fredde o di ambienti batiali. La distribuzione di tale forma, peraltro già segnalata a basse profondità nella baia di Marsiglia, nel golfo di Foix e nel golfo di Salonicco da BLANC-VERNET (1969), potrebbe invece essere condizionata secondo lo stesso autore o da leggere variazioni di salinità o dalla quantità di frazione fine presente nel sedimento.

Nella zona *d*, situata intorno alla batimetrica di 100 m, la popolazione bentonica appare nettamente differenziata rispetto a quella della precedente zona. Tale popolazione è caratterizzata dalla particolare frequenza di *Valvulineria bradyana*, dalla presenza di nuove forme a guscio arenaceo nella parte più profonda della zona e dalla comparsa di nuove specie di miliolidi, lagenidi, buliminidi e cassidulinidi.

C'è da aggiungere inoltre che le microfaune prelevate dai sedimenti dell'area infralitorale più direttamente interessata dallo sbocco del ramo principale del Tevere (Fiumara grande) non sono risultate negativamente influenzate dai rilevanti apporti di materia organica. Non sono state riscontrate, infatti, né alterazioni morfologiche nei gusci delle specie presenti, né forme megalosferiche a grande proloculus di *Ammonia beccarii*, caratteristiche, queste, entrambe indicative di condizioni ambientali fortemente alterate (ZAMPI e D'ONOFRIO, 1984).

#### RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento al Dott. Lucio Castagnolo del Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università di Siena per l'esecuzione delle foto al microscopio ottico.

#### BIBLIOGRAFIA

- BLANC-VERNET L. (1969) - Contribution à l'étude des Foraminifères de Méditerranée. *Rec. trav. St. Mar. Endoume*, **48**, 5-281.
- BOLTOVSKOY E., WRIGHT R. (1976) - Recent Foraminifera. Dr. W. Junk b.v. Publ., The Hague.
- CHIERICI M.A., BUSI M.T., CITA M.B. (1962) - Contribution à une étude écologique des Foraminifères dans la mer Adriatique. *Rev. Micropal.*, **5** (2), 123-142.
- CITA M.B., CHIERICI M.A. (1962) - Crociera talassografica adriatica 1955. V. Ricerche sui Foraminiferi contenuti in 18 carote prelevate sul fondo del Mare Adriatico. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **12** (3), 297-359.
- DELLA SETA G., MINERVINI R., MUSSINO R., CASTAGNOLO L., FOCARDI S., RENZONI A. (1977) - Primi risultati dello studio sui popolamenti bentonici dei fondi mobili

- dragabili alla foce del Tevere. *Atti IX Congresso Soc. It. Biol. Mar.*, 215-227, Ischia.
- D'ONOFRIO S. (1969) - Ricerche sui Foraminiferi nei fondali antistanti il Delta del Po. *Giorn. Geol.*, ser. 2a, **36** (1), 283-321.
- D'ONOFRIO S. (1972) - Foraminiferi di carote e campioni di fondo dell'Adriatico meridionale. *Giorn. Geol.*, ser. 2a, **38** (2), 449-512.
- FEYLING-HANSEN R.W. (1964) - Foraminifera in late quaternary deposits from the Oslofjord area. *Geol. Surv. of Norway*, 1-383.
- FEYLING-HANSEN R.W. (1971) - Late quaternary Foraminifera from Vendsyssel, Denmark and Sandnes, Norway. *Bull. Geol. Soc. of Denmark*, **21** (2-3), 5-317.
- FIERRO G. (1964) - Contributo allo studio delle microfaune del Mar Jonio. *Atti Soc. Ital. sc. nat. e Museo Civico storia nat.*, **103** (4), 381-389.
- FREGNI P. (1978) - I foraminiferi recenti della piattaforma continentale tra Ancona e Ravenna. Ricerche sulla piattaforma continentale dell'alto adriatico. *P.F.C.N.R. (Oceanografia e Fondi marini), Quaderno n. 1*, 45-53.
- GANDIN A., RENZONI A., ZAMPI M. (1977) - Indagine preliminare sulle associazioni a foraminiferi della foce del Tevere. *Atti IX Congresso Soc. It. Biol. Mar.*, 265-275, Ischia.
- GANDIN A. (1979) - Considerazioni ecologiche e stratigrafiche su tre sondaggi nel Golfo di Cagliari. *Giorn. Geol.*, ser. 2a, **43** (1), 103-132.
- GIUNTA M. (1955) - Studio delle microfaune contenute in 5 saggi di fondo prelevati presso S. Margherita Ligure e Chiavari (Genova). *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **10** (1-3), 67-108.
- GLAÇON G. (1963) - Foraminifères des dépôts actuels des côtes de Tunisie sud-orientale. *Thèse de doctorat, Fac. de Sciences de Montpellier*, 1-270.
- HAAKE F.W. (1977) - Living benthic foraminifera in the Adriatic Sea: influence of water depth and sediment. *Journ. Foram. Res.*, **7** (1), 62-75.
- HOTTINGER L. (1964) - Les *Ammonia* dans le Miocene superieur et Pliocene marocain. *Symp. Micropal. Biostrat. Neog.* Ed. C.W. Drooger, L. Hottinger, Z. Reiss, Berna, 117-123.
- KRUIT C. (1955) - Sediments of the Rhone delta. I. Grain-size and microfauna. *Verh. Ned. Geol. Mjnb., Geol. Ser.*, **15** (3), 357-489.
- JACCARINO S. (1967) - Ricerche sui Foraminiferi dell'alto Adriatico. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **15** (1), 11-54.
- LISON L. (1961) - Statistica applicata alla biologia sperimentale. Casa Ed. Ambrosiana, 1-364.
- LOEBLICH A.R., TAPPAN H. (1964) - Protista. In «Treatise on Invertebrate paleontology», Moore Ed., part C, 1-2.
- MONCHARMONT ZEI M. (1964) - Studio ecologico sui Foraminiferi del Golfo di Pozzuoli (Napoli). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **34**, 160-184.
- SCHNITKER S. (1974) - Ecotypic variation in *Ammonia beccarii* (LINNÉ). *Journ. Foram. Res.*, **4** (4), 217-223.
- ZAMPI M., D'ONOFRIO S. (1984) - I foraminiferi dello stagno di S. Gilla (Cagliari). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem.*, ser. A, **90**, 1983.

TAVOLA I

- Fig. 1 - *Lagenammia atlantica* (CUSHMAN), x40.  
Fig. 2 - *Bigenerina cylindrica* CUSHMAN, x50.  
Fig. 3 - *Ammoscalaria pseudospiralis* (WILLIAMSON), x50.  
Fig. 4 - *Bigenerina nodosaria* D'ORBIGNY, x40.  
Fig. 5 - *Textularia agglutinans* D'ORBIGNY, x70.  
Fig. 6 - *Textularia agglutinans* D'ORBIGNY, x50.  
Fig. 7 - *Alveolophragmium scitulum* (BRADY), x40.  
Fig. 8-9 - *Quinqueloculina bosciana* D'ORBIGNY, x70.  
Fig. 10 - *Quinqueloculina stelligera* (SCHLUMBERGER), x70.  
Fig. 11 - *Quinqueloculina stalkerii* LOEBLICH e TAPPAN, x60.  
Fig. 12 - *Quinqueloculina seminulum* (LINNEO), x50.  
Fig. 13 - *Triloculina laevigata* D'ORBIGNY, x70.

TAV. I



1



2



3



4



5



6



7



8



12



10



9



11



13

TAVOLA II

- Fig. 1 - *Sigmoilinopsis schlumbergeri* (SILVESTRI), x70.  
Fig. 2 - *Spiroloculina excavata* D'ORBIGNY, x70.  
Fig. 3 - *Quinqueloculina padana* PERCONIG, x50.  
Fig. 4 - *Brizalina striatula* (CUSHMAN), x120.  
Fig. 5 - *Brizalina alata* (SEGUENZA), x100.  
Fig. 6 - *Triloculina trigonula* LAMARCK, x70.  
Fig. 7 - *Brizalina subaenariensis* (CUSHMAN), x70.  
Fig. 8 - *Brizalina variabilis* (WILLIAMSON), x100.  
Fig. 9 - *Bolivina subspinescens* (CUSHMAN), x90.  
Fig. 10 - *Brizalina spathulata* (WILLIAMSON), x100.  
Fig. 11 - *Bulimina elongata* D'ORBIGNY, x80.  
Fig. 12 - *Bulimina acanthia* COSTA, x90.

# TAV. II



1



2



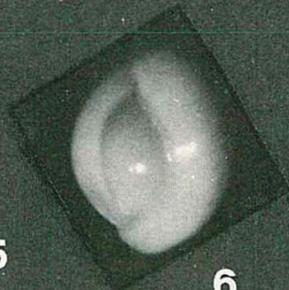
3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

TAVOLA III

- Fig. 1 - *Uvigerina mediterranea* HOFKER, x40.  
Fig. 2 - *Uvigerina peregrina* CUSHMAN, x50.  
Fig. 3 - *Rectuvigerina raricosta* MONCHARMONT ZEI, x60.  
Fig. 4 - *Stainforthia complanata* (EGGER), x70.  
Fig. 5 - *Protelphidium granosum* (D'ORBIGNY), x60.  
Fig. 6 - *Cribrononion punctatum* (TERQUEM), x70.  
Fig. 7 - *Cribroelphidium decipiens* (COSTA), x70.  
Fig. 8 - *Cribroelphidium decipiens* (COSTA), x80.  
Fig. 9 - *Nononiella turgida* (WILLIAMSON), x70.  
Fig. 10-11 - *Cribrononion punctatum* (TERQUEM), x70.  
Fig. 12 - *Valvulineria bradyana* (FORNASINI), x60.

# TAV. III



1



2



3



4



5



6



7



8



9

10



11



12



#### TAVOLA IV

- Fig. 1 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *tepida* (CUSHMAN); 1a: superficie dorsale, 1b: superficie ventrale. x65.
- Fig. 2 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *tepida* (CUSHMAN); 2a: superficie dorsale, 2b: superficie ventrale. x60.
- Fig. 3 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *tepida* (CUSHMAN); 3a: superficie dorsale, 3b: superficie ventrale. x70.
- Fig. 4 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *ammoniformis* (D'ORBIGNY); 4a: superficie dorsale, 4b: superficie ventrale. x65.
- Fig. 5 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *ammoniformis* (D'ORBIGNY); 5a: superficie dorsale, 5b: superficie ventrale. x65.
- Fig. 6 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *tepida* (CUSHMAN) con superficie dorsale (6a) convessa; 6b: superficie ventrale. x65.

# TAV.IV

1a



2a



3a



1b



2b



3b



4a



5a



6a



4b



5b



6b



#### TAVOLA V

- Fig. 1 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *inflata* (SEGUENZA); 1a: superficie dorsale, 1b: superficie ventrale. x60.
- Fig. 2 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *papillosa* (BRADY); 2a: superficie dorsale, 2b: superficie ventrale. x20.
- Fig. 3 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *papillosa* (BRADY); 3a: superficie dorsale, 3b: superficie ventrale. x20.
- Fig. 4 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo di forma globosa rapportabile ai morfotipi figurati da HOTTINGER come *A. n. sp. 5* forma A; 4a: superficie dorsale, 4b: superficie ventrale. x35.
- Fig. 5 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo di forma globosa rapportabile ai morfotipi figurati da HOTTINGER come *A. n. sp. 5* forma A; 5a: superficie dorsale, 5b: superficie ventrale. x35.
- Fig. 6 - *Ammonia beccarii* (LINNEO): ecofenotipo *inflata* (SEGUENZA); 6a: superficie dorsale, 6b: superficie ventrale. x60.

TAV. V



1a



2a



3a



1b



2b



3b



4a



5a



6a



4b



5b



6b