

M. M. GIOVANNELLI, M. L. ZUCCHI STOLFA

MOLLUSCHI DELLE FOCI DEI FIUMI LIVENZA E PIAVE*

RECENT MOLLUSCA OF LIVENZA'S AND PIAVE'S MOUTHS

Riassunto breve — In questo lavoro sono stati esaminati 62 campioni, prelevati con benna, nella zona prospiciente le foci dei fiumi Livenza e Piave (Adriatico settentrionale). Il dato significativo emerso da questa indagine è la diversificazione nella composizione faunistica che rispecchia la differente origine dei due tributari.

Parole chiave: Molluschi, Attuale, Paleoecologia, Adriatico settentrionale.

Abstract — *This work concerns the outcome of the study of the malacofauna, obtained in 62 grab sampling stations carried out at the mouths of the river Livenza and of the river Piave (Upper Adriatic). The data point out a different deltaic malacological association for the two examined rivermouths according to the different origin of the two tributaries.*

Key words: *Mollusca, Recent, Paleoecology, Upper Adriatic.*

Introduzione

Nell'ambito delle ricerche sulle malacofaune caratterizzanti le diverse situazioni ambientali dell'Adriatico settentrionale, questo studio, proseguo di quello riguardante il delta del fiume Tagliamento (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979), conclude le indagini sulle situazioni legate ai tributari principali del bacino in questione.

Queste indagini, come già detto in precedente, sono state condotte allo scopo di

* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Comitato per l'Oceanografia e Limnologia).

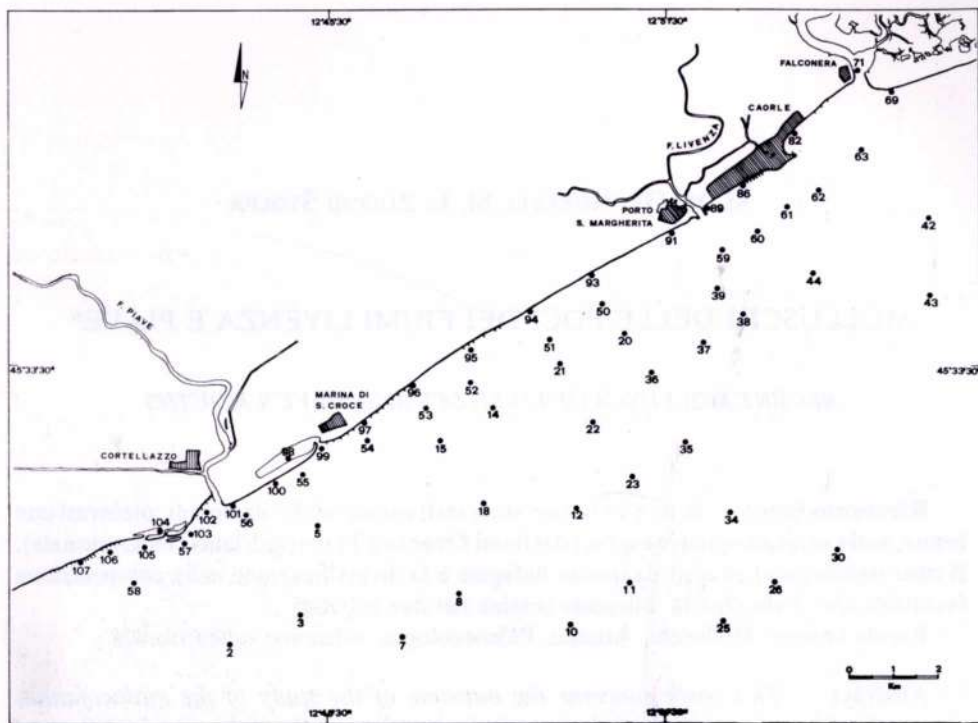


Fig. 1 - Campionatura.
- Distribution.

interpretare nel modo più aderente alla realtà i vari sondaggi, ubicati nell'area in esame, attualmente in fase avanzata di studio.

Sono state considerate le malacofaune di 62 stazioni di campionatura comprese tra Falconera (foce del fiume Livenza) e Cortellazzo (foce del Piave), (fig. 1).

Di maggior interesse si è presentata, per le situazioni anomale precedentemente individuate (STOLFA ZUCCHI, 1971 e 1972), l'area del Livenza, in quanto fiume di risorgiva.

In questo studio non sono stati prelevati dei campioni a mano nelle immediate vicinanze delle foci in quanto la campionatura in nostro possesso risultava completa anche dei campioni a batimetria ridotta; inoltre, dall'esame dei risultati ottenuti per il delta del fiume Tagliamento ci è sembrata superflua la marcatura con Eritrosina.

L'ordine sistematico per i bivalvi è quello proposto da MOORE (1969), mentre per i gasteropodi sono stati adottati il WENZ (1961) ed il THIELE (1963).

Sistematica

BIVALVIA

Nucula (Nucula) nucleus (LINNE')

Questa specie (fig. 2) nell'area esaminata è ben rappresentata su fondali prevalentemente pelitici e sabbioso-pelitici⁽¹⁾ e conferma così quanto dedotto da precedenti campionature (STOLFA ZUCCHI, 1972; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979; ZUCCHI STOLFA, 1979).

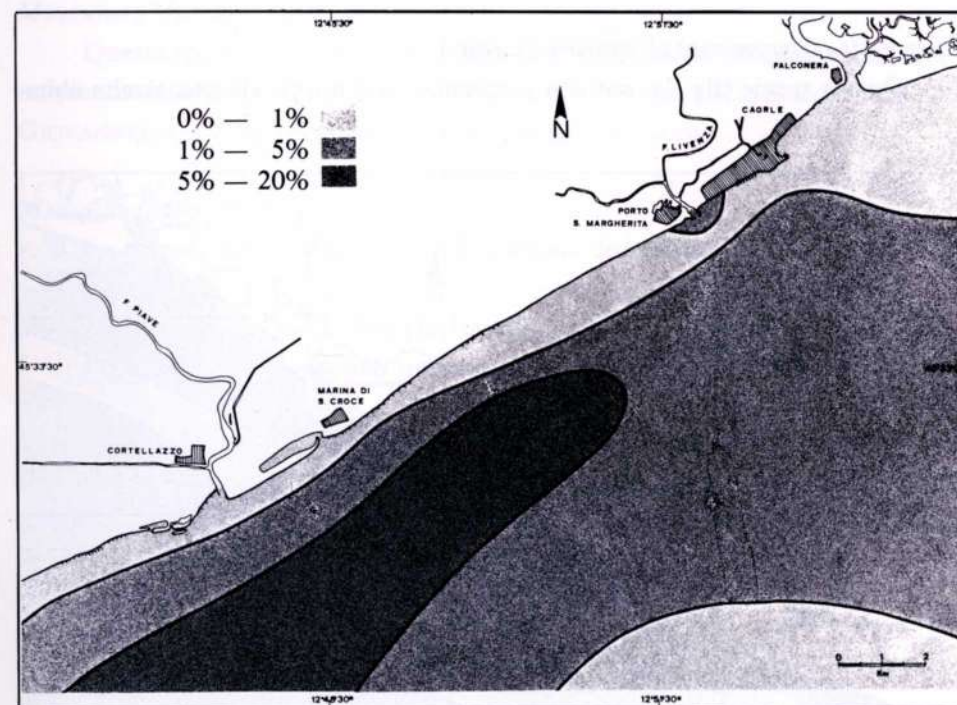


Fig. 2 - Area di distribuzione di *Nucula (N.) nucleus* (LINNE').
- Distribution of *Nucula (N.) nucleus* (LINNE').

(1) I dati sedimentologici citati sono stati gentilmente forniti dal prof. A. Brambati et alii, che gli A.A. desiderano qui ringraziare vivamente.
La classificazione granulometrica adottata è quella proposta da KRUIT (1954) e perfezionata da NOLA (1958).

Nuculana (Lembulus) pella (LINNE')

Anche se con percentuali più basse, questa specie segue la precedente, preferendo anch'essa i fondali di natura più fine. In questa campionatura risulta assente lungo tutta la linea di costa.

Arca (Arca) noae LINNE'

I pochi esemplari rinvenuti provengono da un campione al largo e da tre stazioni, situati nelle due zone prospicienti le foci dei fiumi Livenza e Piave, sempre su fondali di natura sabbiosa, cosa che conferma i dati della precedente campionatura (STOLFA ZUCCHI, 1972; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Glycymeris (Glycymeris) glycymeris (LINNE')

Questa specie (fig. 3), pur con percentuali non troppo elevate, risulta abba-

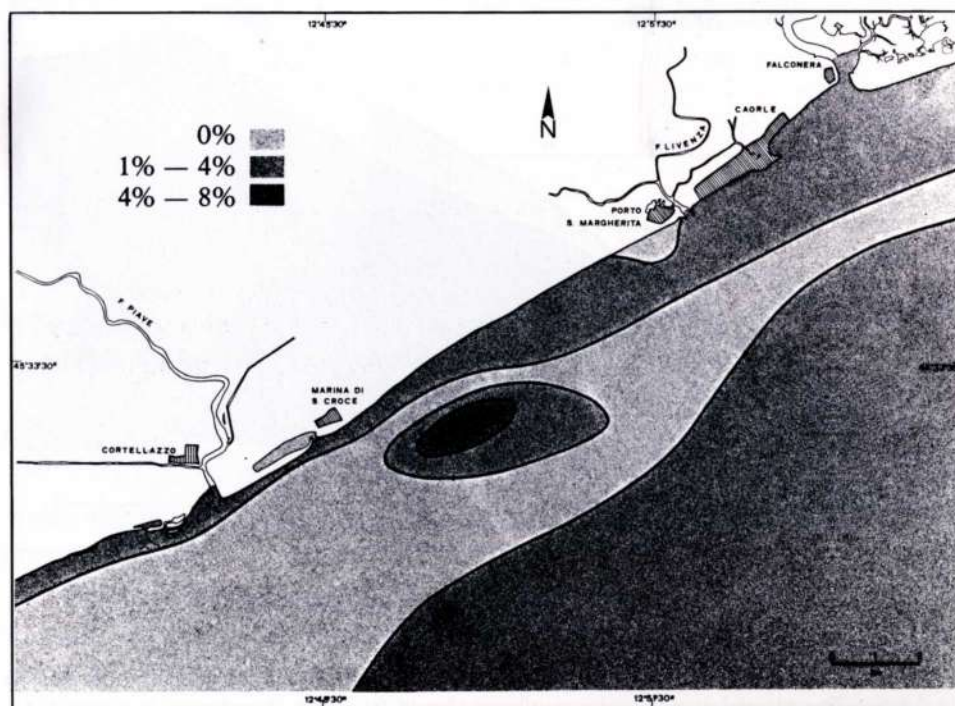


Fig. 3 - Area di distribuzione di *Glycymeris (G.) glycymeris* (LINNE').
- Distribution of *Glycymeris (G.) glycymeris* (LINNE').

stanza diffusa e conferma quanto riscontrato da STOLFA ZUCCHI (1972), dimostrando preferenza per la foce del Livenza (4%, stazione 89), pur non mancando nell'area della foce del Piave. Si riscontra comunque anche in questa campionatura su fondali sabbiosi (PERES & PICARD, 1964; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Mytilus (Mytilus) edulis LINNE'

Solamente in una stazione, (n. 63) di fronte a Caorle, presenta una percentuale alta del 49%, probabilmente dovuta al fatto che in questa zona è fatto oggetto di coltura. Gli altri esemplari rinvenuti provengono comunque da zone sottocosta.

Musculus (Musculus) discors (LINNE')

Questa specie, pur scarsamente rappresentata in questa campionatura, conferma pienamente i dati dei precedenti lavori (STOLFA ZUCCHI, 1972; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979), preferendo la zona al largo di Caorle.

Modiolus (Modiolus) modiolus (LINNE')

La scarsità dei reperti non permette alcuna deduzione.

Modiolus (Modiolus) adriaticus (LAMARCK)

Pochi esemplari sono stati rinvenuti al largo di Caorle.

Chlamys (Chlamys) varia (LINNE')

Questa specie, non molto diffusa nell'area esaminata, si ritrova solo al largo e lontano dagli apporti continentali come riscontrato già in letteratura (PERES & PICARD, 1964).

Chlamys (Aequipecten) opercularis (LINNE')

Pochi esemplari rinvenuti al largo della foce del Livenza.

Chlamys (Flexopecten) flexuosa (POLI)

La distribuzione di questa specie è analoga a quelle precedenti, anche se la sua diffusione è maggiore nella zona al largo della foce del Piave.

Chlamys (Flexopecten) glabra (LINNE')

Questa specie sembra risentire meno delle precedenti congeneri dell'influenza

di apporti continentali e la si ritrova anche a batimetrie inferiori (stazioni 59 e 60). Resta comunque una specie scarsamente rappresentata.

Anomia (Anomia) ephippium LINNE'

Questa specie è presente sempre al largo, lontano dalle foci dei fiumi Livenza e Piave e non sembra avere preferenza per la natura del fondale.

Limatula sulcata (BROWN)

Anche in questa campionatura i pochi esemplari rinvenuti sono stati ritrovati al largo, ad almeno km 6 dalla linea di costa e su fondali a granulometria grossolana, come già riscontrato in ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979.

Ostrea (Ostrea) cf. O. cristata BORN

Un solo esemplare è stato rinvenuto in prossimità della foce del Piave.

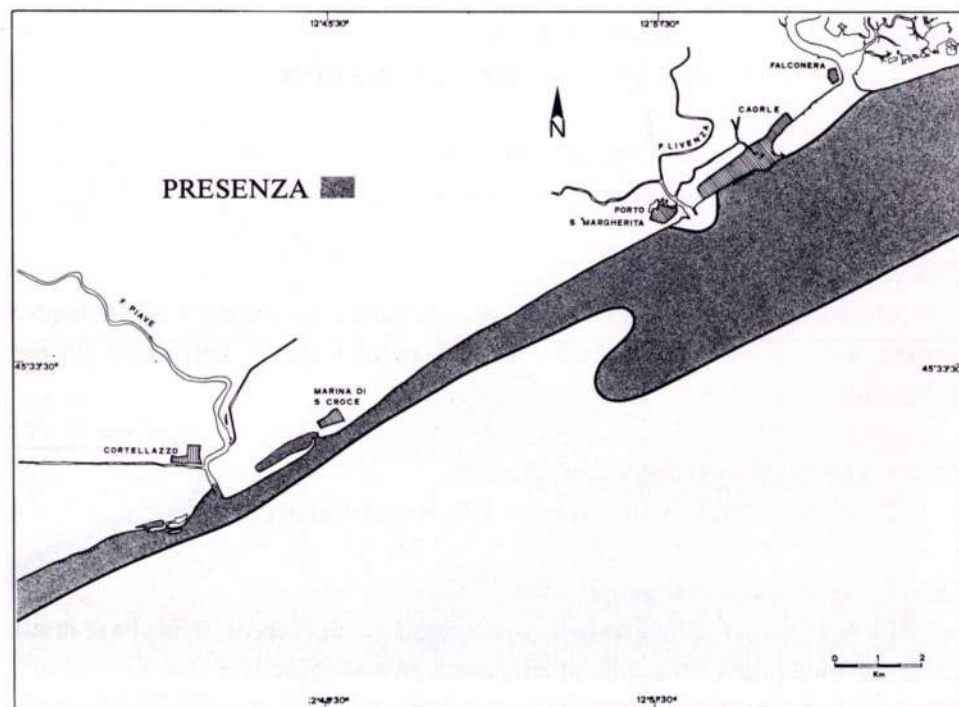


Fig. 4 - Area di distribuzione di *Loripes lacteus* (LINNE').
- Distribution of *Loripes lacteus* (LINNE').

Ostrea (Ostrea) edulis LINNE'

Specie scarsamente rappresentata, mette tuttavia in luce una discordanza con la precedente campionatura (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979) in quanto la si ritrova in campioni presi sotto costa nelle zone di Falconera, Caorle e Marina di S. Croce: ciò potrebbe essere eventualmente messo in relazione a delle colture.

Loripes lacteus (LINNE')

In questa campionatura (fig. 4) compare su fondali sabbiosi a basse batimetrie, confermando pienamente la letteratura (STOLFA ZUCCHI, 1972; PERES & PICARD, 1964).

Anodonta (Loripinus) fragilis (PHILIPPI)

Questa specie manca nell'area prospiciente il Piave ed è rappresentata, con

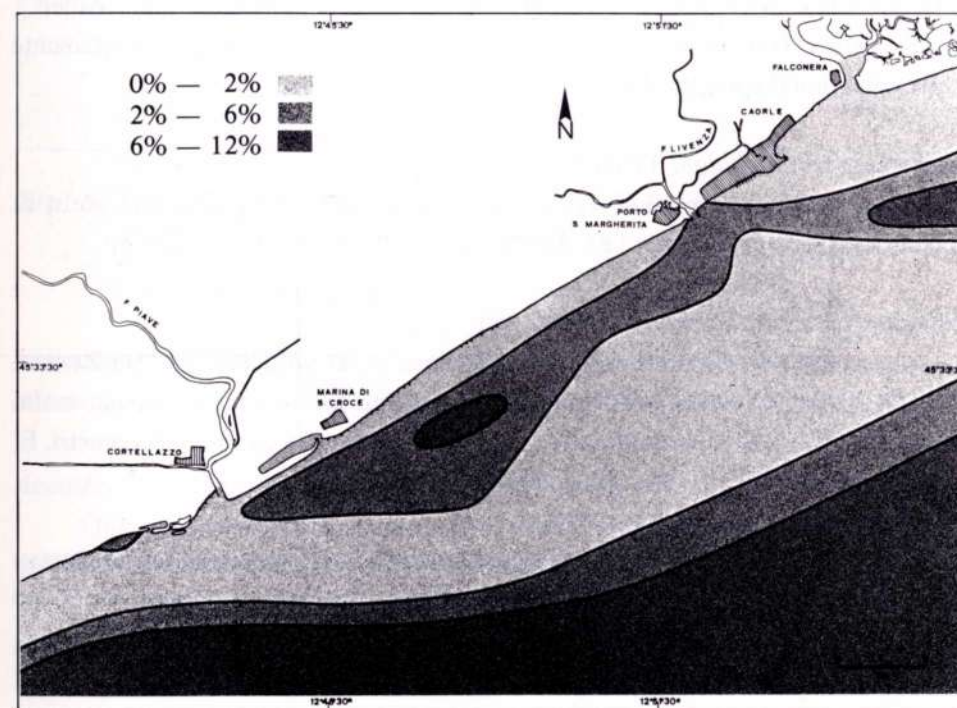


Fig. 5 - Area di distribuzione di *Lucinella divaricata* (LINNE').
- Distribution of *Lucinella divaricata* (LINNE').

pochi individui, al largo della foce del Livenza (STOLFA ZUCCHI, 1972), su fondali sabbioso-pelitici.

Lucinella divaricata (LINNE')

Questa specie (fig. 5) concorda in parte con i dati già precedentemente ottenuti per l'Adriatico settentrionale (STOLFA ZUCCHI, 1972), mettendo inoltre in risalto una fascia a basse percentuali riguardante le stazioni sottocosta, salvo quelle poste nelle immediate vicinanze del delta del Livenza. In questa campionatura inoltre non trova conferma la sua attribuzione alle S.R.P.V. di PERES & PICARD (1964).

Kellia suborbicularis (MONTAGU)

Questa specie si presenta distribuita in una zona ben delimitata, prospiciente la foce del Piave, con percentuali, che raggiungono anche il 10%, più alte in stazioni poste verso il largo. Ciò conferma quanto riportato in PERES & PICARD (1964), che la pongono come specie sempre presente nelle biocenosi dei "fondi detritici costieri", costituiti da recenti e cospicui apporti continentali. Manca comunque completamente nella zona di influenza del Livenza.

Lepton (Lepton) nitidum TURTON

I rari esemplari rinvenuti si ritrovano (fig. 6) in un'area prospiciente Caorle, su fondali sabbioso-pelitici (STOLFA ZUCCHI, 1972; PERES & PICARD, 1964).

Mysella (Mysella) bidentata (MONTAGU)

Al contrario della precedente campionatura, STOLFA ZUCCHI (1972) e ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI (1979), si rinviene questa specie con percentuali molto basse e solamente in un'area di fronte a Caorle, distante dalla costa 1-2 chilometri. E' assente completamente nella zona della foce del Piave.

Acanthocardia (Acanthocardia) echinata (LINNE') cf. v. *deshayesii* (PAYRAUDEAU)

Questa specie, assente nella zona d'influenza del Piave, conferma con il suo ritrovamento al largo di Caorle come detto in precedenti lavori (STOLFA ZUCCHI, 1972; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Acanthocardia (Acanthocardia) cf. A. paucicostata (SOWERBY)

Anche questa specie, come la precedente, si mantiene sempre ad almeno due

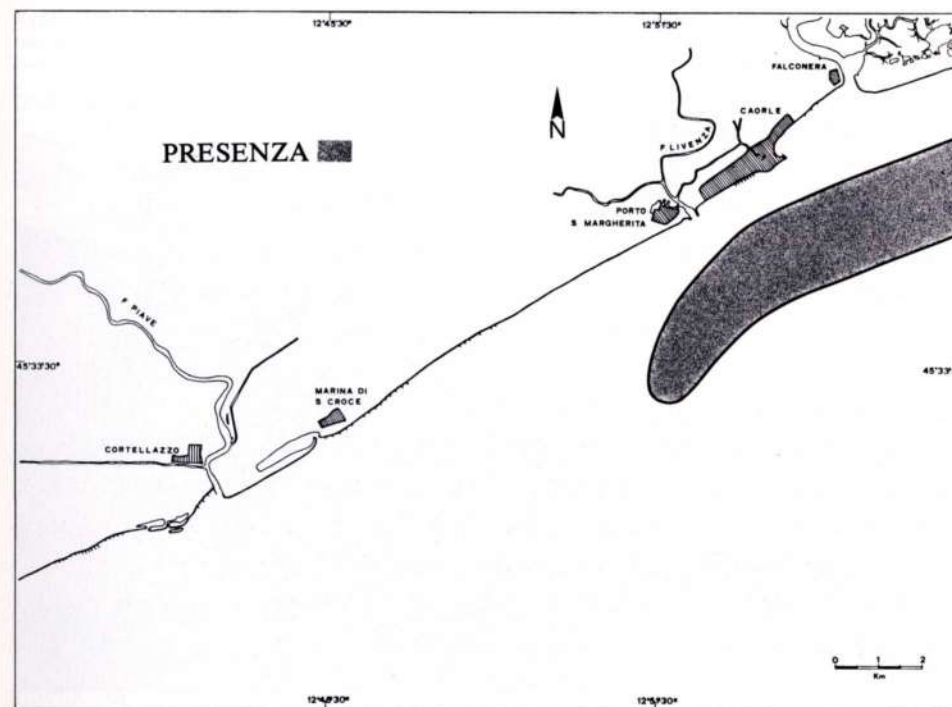


Fig. 6 - Area di distribuzione di *Lepton (L.) nitidum* TURTON.
- Distribution of *Lepton (L.) nitidum* TURTON.

chilometri dalla linea di costa, su fondali sia pelitici che sabbiosi ed è presente con più elevata frequenza nella zona di fronte la foce del Piave (STOLFA ZUCCHI, 1972).

Acanthocardia (Rudicardium) tuberculatum (LINNE')

Questa specie, per la scarsità dei reperti rinvenuti, non consente alcuna deduzione; ha comunque una distribuzione analoga alle specie precedenti.

Parvicardium minimum (PHILIPPI)

Anche in questa campionatura, seppur con percentuali basse, questa specie è presente prevalentemente su fondali grossolani, al largo, ma anche sottocosta e in prossimità delle foci dei fiumi Piave e Livenza. Secondo PERES & PICARD (1964) è una specie legata a zone ove il fattore inquinamento gioca un ruolo predominante.

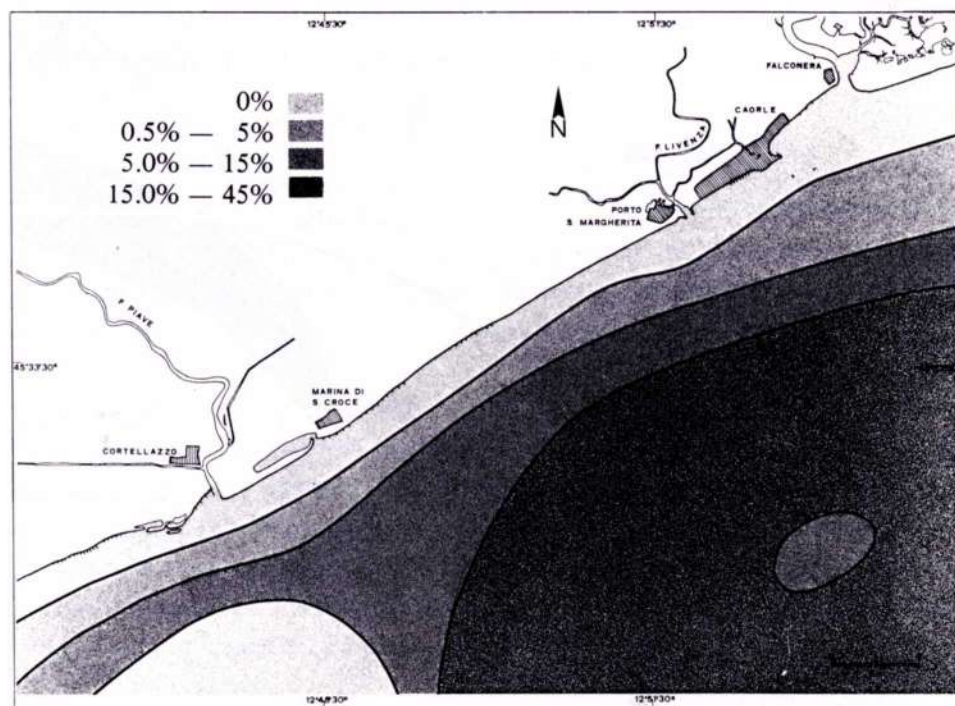


Fig. 7 - Area di distribuzione di *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI).
- Distribution of *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI).

Plagiocardium (Papillicardium) papillosum (POLI)

La diffusione di questa specie (fig. 7) conferma pienamente i dati ottenuti in precedenti lavori (STOLFA ZUCCHI, 1972) e dimostra preferenza per batimetrie superiori ai —3 metri. Sembra inoltre abbia una distribuzione non condizionata dalla natura del fondo.

Cerastoderma edule (LINNE')

Questa specie è stata rinvenuta in una fascia che segue l'andamento della linea di costa, a batimetrie inferiori ai 5 metri. In un precedente lavoro in ambiente lagunare (ZUCCHI STOLFA, 1979) presentava le maggiori percentuali su fondo pelitico e in questa campionatura è invece rappresentata sulle sabbie.

Macra (Macra) glauca BORN

Si sono rinvenuti pochi individui su fondali grossolani, in una stretta area difronte a Caorle.

Spisula (Spisula) subtruncata (DA COSTA)

Anche se con percentuali non troppo elevate (massima 4.7%) questa specie è ben rappresentata e si diffonde in una fascia che segue tutta la linea di costa, su fondali sabbiosi (PERES & PICARD, 1964; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Cultellus (Cultrensis) adriaticus COEN

Questa specie è stata rinvenuta solo nella zona d'influenza del Livenza, sia al largo che sottocosta, cosa che non trova del tutto riscontro in STOLFA ZUCCHI (1972), dove è stata ritrovata sempre ad una certa distanza dalla costa. Risulta però legata anche in questa campionatura al tipo di fondale sabbioso.

Tellina (Tellina) tenuis DA COSTA

Una sola valva era presente su fondale sabbioso-pelitico, nella zona d'influenza del Livenza.

Tellina (Fabulina) fabula GMELIN

Pochi esemplari sono stati rinvenuti su fondali pelitici e sabbioso-pelitici difronte la foce del Livenza, ad almeno un chilometro dalla linea di costa.

Tellina (Moerella) donacina LINNE'

Si sono ritrovati pochi individui su fondale sabbioso-pelitico nella stessa zona delle precedenti congeneri.

Tellina (Tellinella) pulchella LAMARCK

Specie ben rappresentata e diffusa su tutta l'area considerata con percentuali fino al 22%, sembra non avere preferenza per la natura del fondo e rifuggendo le zone di diretta influenza dei due fiumi Livenza e soprattutto Piave, si concentra al largo e nell'area compresa tra le due foci.

Donax (Cuneus) cf. D. semistriatus POLI

In questa campionatura ritroviamo la specie diffusa sottocosta su fondali

sabbiosi e, nell'area prospiciente la foce del Livenza, anche su fondi a granulometria più fine. Questi dati confermano pienamente quanto riscontrato da PERES & PICARD (1964) e STOLFA ZUCCHI (1972).

Donax (Serrula) trunculus LINNE' aff. v. *julianae* ANDRYEIOVSKI

Di questa specie si sono rinvenuti pochi esemplari nelle immediate vicinanze di Caorle, su fondi prevalentemente sabbiosi.

Gari (Psammobella) costulata (TURTON)

Sono state ritrovate due sole valve al largo, su sabbia.

Abra (Abra) aff. A. nitida (G.F. MÜLLER)

Questa specie risulta abbastanza diffusa nell'area esaminata e si distribuisce, con percentuali variabili e non superiori al 6% sia sottocosta che al largo, verificando la stessa situazione riscontrata per la zona d'influenza del Tagliamento (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Abra (Abra) tenuis (MONTAGU)

L'area in cui si distribuisce questa specie è limitata ad una zona posta di fronte a Caorle, sempre ad almeno un chilometro dalla linea di costa, e in cui raggiunge percentuali anche del 6%. La sua diffusione non sembra essere influenzata dalla natura del sedimento.

Abra sp.

Gli esemplari rinvenuti, che sono ad uno stadio giovanile e che non hanno perciò consentito una determinazione specifica, presentano, con percentuali che raggiungono il 12%, una distribuzione analoga a quella descritta per le congeneri, anche se spostata più verso il largo.

Azorinus (Azorinus) chamasolen (DA COSTA)

Sono stati rinvenuti pochi individui di fronte alla foce del Livenza, su fondali sabbioso-pelitici.

Pharus legumen (LINNE')

Anche questa specie è stata ritrovata ad una certa distanza da Caorle sulle sabbie pelitiche.

Venus (Venus) verrucosa LINNE'

Una sola valva era presente su fondale sabbioso-pelitico.

Dosinia (Asa) lupinus (LINNE')

Anche in questa campionatura, come riscontrato in precedenti lavori (STOLFA ZUCCHI, 1972; ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979), questa specie presenta una distribuzione in un'area posta ad almeno un chilometro dalla linea di costa, esclusivamente di fronte la foce del Livenza. E' presente su tutti i tipi di fondo.

Gouldia (Gouldia) minima (MONTAGU)

Questa specie, diffusa un po' dovunque nell'area esaminata, è rappresentata con percentuali poco elevate e non sembra avere preferenza per una particolare fascia batimetrica, nè per la natura del fondo.

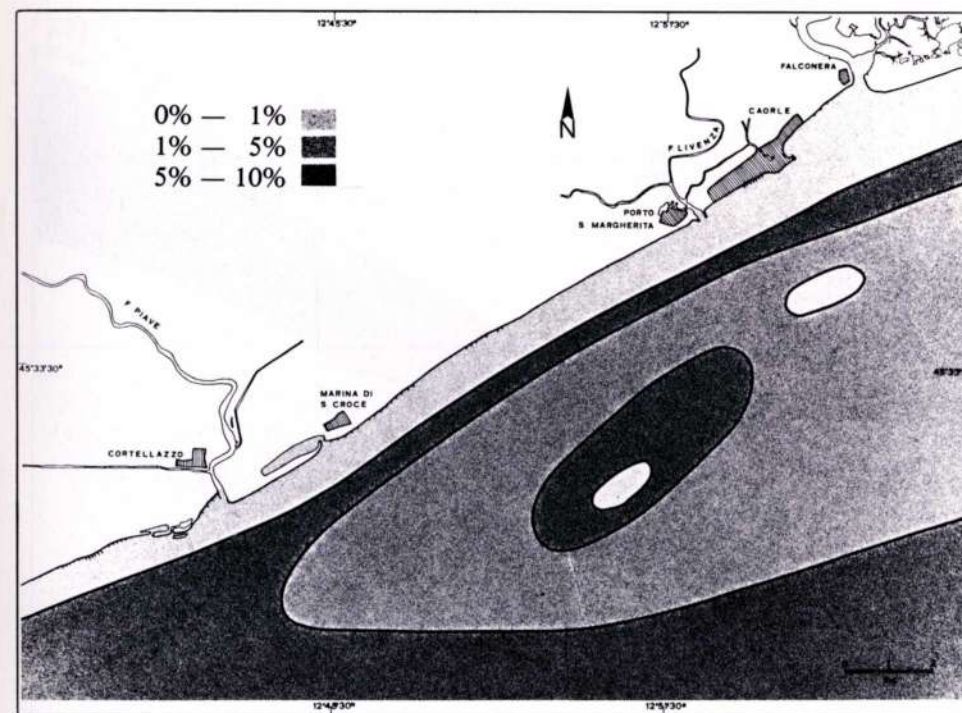


Fig. 8 - Area di distribuzione di *Venerupis (V.) aurea* (GMELIN).
- Distribution of *Venerupis (V.) aurea* (GMELIN).

Pitar (Pitar) rudis (POLI)

Sono stati rinvenuti pochi esemplari, lontano dalla linea di costa.

Callista (Callista) cf. C. chione (LINNE')

Due sole valve erano presenti in due campioni al largo, su fondale sabbioso.

Venerupis (Venerupis) aurea (GMELIN)

Come si vede dalla fig. 8, anche in questa campionatura ritroviamo la specie ad una certa distanza dalla linea di costa e con percentuali più alte al largo, su sedimenti grossolani. La stessa distribuzione è stata riscontrata per la zona d'influenza del Tagliamento (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Chamelea gallina (LINNE')

Al contrario della precedente campionatura (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI,

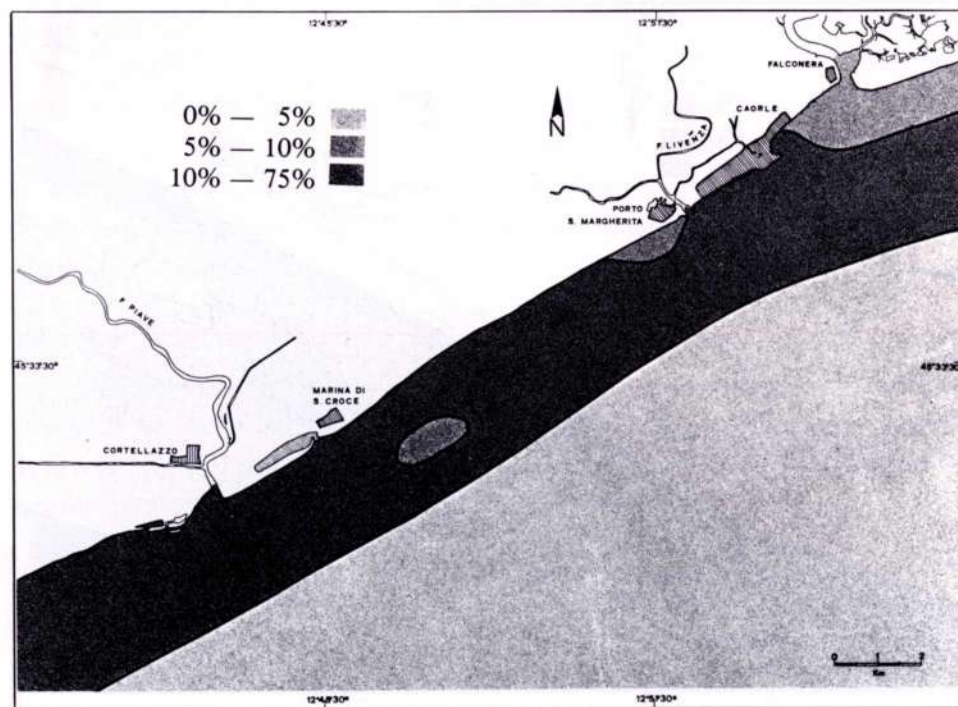


Fig. 9 - Area di distribuzione di *Chamelea gallina* (LINNE').
- Distribution of *Chamelea gallina* (LINNE').

1979), questa specie è presente qui con distribuzione analoga a quella dedotta precedentemente (STOLFA ZUCCHI, 1972) ed è in perfetto accordo con PERES & PICARD, 1964. Come si nota dalla fig. 9, c'è comunque una tendenza a diminuire in densità in prossimità dei porti.

Clausinella (Clausinella) brognati (PAYRAUDEAU)

Una sola valva è stata rinvenuta al largo su sabbia.

Timoclea (Timoclea) ovata (PENNANT)

Pochi individui erano presenti in due campioni al largo di Caorle, su fondale sabbioso (STOLFA ZUCCHI, 1972).

Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI)

Questa specie (fig. 10) rispecchia fedelmente con i dati di questa campionatura i

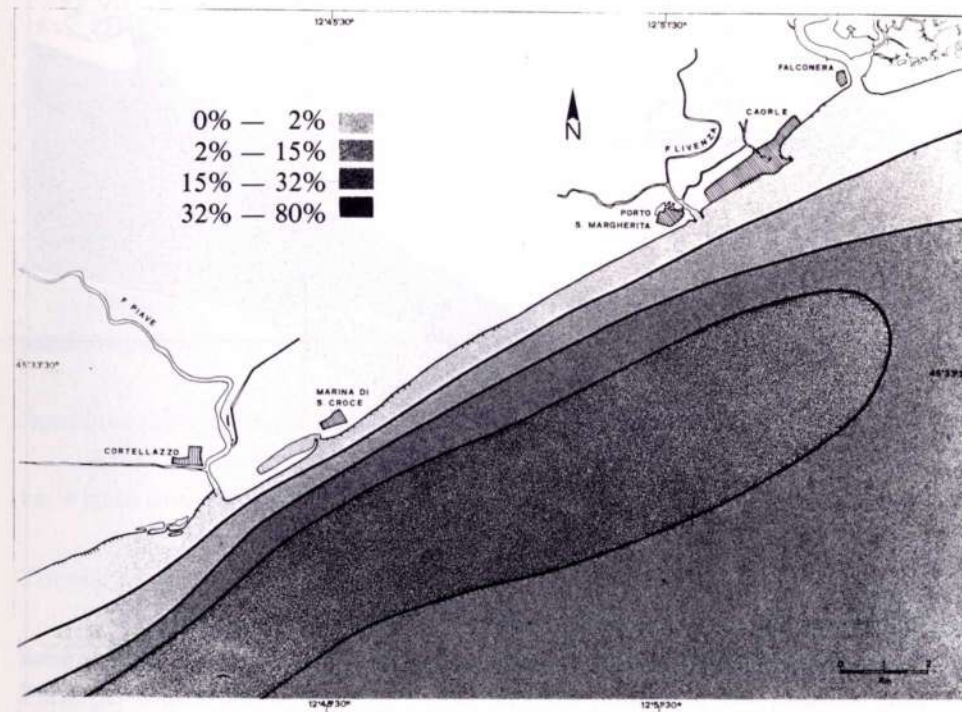


Fig. 10 - Area di distribuzione di *Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI).
- Distribution of *Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI).

risultati ottenuti precedentemente (STOLFA ZUCCHI, 1972; (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979) e presenta una diffusione che tiene conto dei diversi tipi di fondo e dei "fondi mobili instabili" (PERES & PICARD, 1964).

Lentidium (Lentidium) mediterraneum (O.G. COSTA)

In questa campionatura la specie (fig. 11) raggiunge percentuali dell'89% e conferma così la letteratura (VATOVA, 1961; 1963; 1968). Risulta chiara la preferenza per batimetrie inferiori ai -3 metri, cosa riscontrata anche in prelievi trattati con Eritrosina (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979) che hanno dato percentuali simili per gli individui vivi all'atto del prelievo.

Gastrochaena (Gastrochaena) dubia (PENNANT)

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per essere significativa.

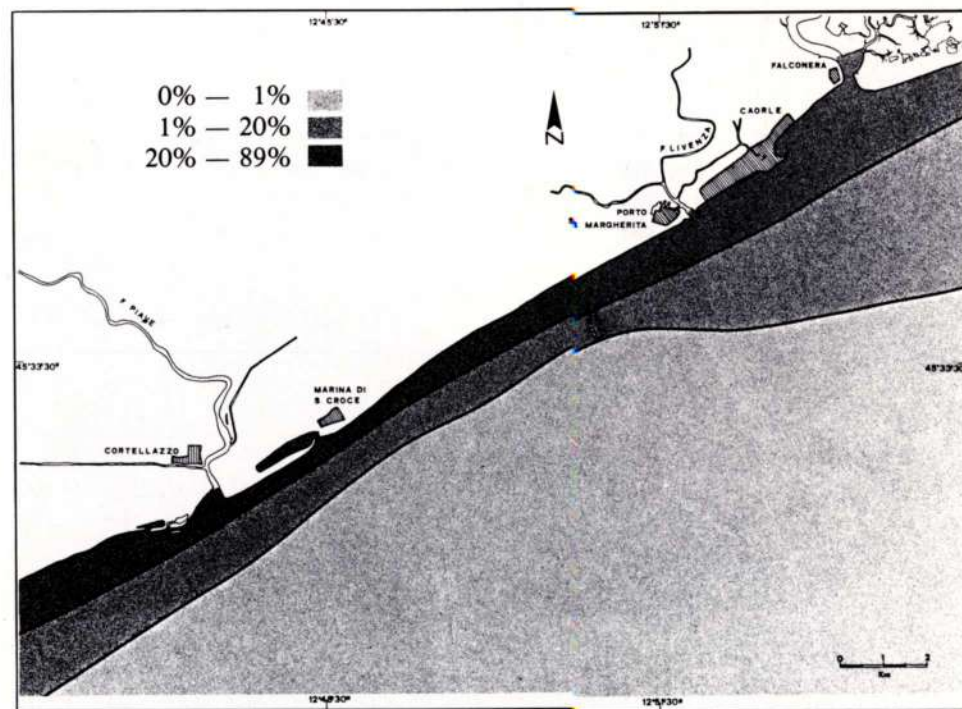


Fig. 11 - Area di distribuzione di *Lentidium (L.) mediterraneum* (O.G. COSTA).
- Distribution of *Lentidium (L.) mediterraneum* (O.G. COSTA).

Hiatella (Hiatella) arctica (LINNE')

Sono stati rinvenuti pochi individui al largo delle foci dei due fiumi Piave e Livorno.

Barnea (Barnea) candida (LINNE')

Due sole valve erano presenti di fronte alla foce del Livorno su sabbie pelitiche (STOLFA ZUCCHI, 1972).

Thracia (Thracia) pubescens (PULTENEY)

Sono stati ritrovati pochi esemplari al largo della foce del Livorno.

GASTROPODA

Diodora (Diodora) graeca (LINNE')

Tre soli esemplari, sono stati rinvenuti al largo su fondali sabbiosi.

Gibbula (Collicolus) adansoni (PAYRAUDEAU)

Pochi individui sono stati ritrovati in campioni posti di fronte alla foce del Livorno su fondali sabbioso-pelitici.

Jujubinus (Jujubinus) exasperatus (PENNANT)

Un solo esemplare è stato rinvenuto a qualche chilometro dalla costa su fondo sabbioso-pelitico.

Jujubinus (Strigosella) strigosus (GMELIN)

Anche questa specie è troppo scarsamente rappresentata per essere significativa; è stata ritrovata comunque sempre ad una certa distanza dalla linea di costa.

Tricolia (Tricolia) pulla (LINNE')

Questa campionatura che fornisce dati anche di stazioni poste vicinissime alla linea di costa, ha messo in luce la capacità di questa specie di sopportare gli apporti del Piave per il fatto che la natura del fondo in prossimità della foce presenta granulometria grossolana. Infatti, come riscontrato già in precedenti lavori (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979 e STOLFA ZUCCHI, 1971), questa specie ricerca in maniera

preferenziale fondali di questo tipo, raggiungendo percentuali del 16,5%.

Tricolia sp.

Gli individui rinvenuti sono ad uno stadio giovanile e pertanto non consentono una determinazione specifica. Sono presenti in prossimità della foce del Livenza su fondali sabbiosi o sabbiosi-pelitici.

Peringia ulvae (PENNANT)

Questa specie è rappresentata in due zone ben distinte, con percentuali che raggiungono il 9%: una al largo, ad una distanza di almeno un chilometro da Caorle, ed una in una stretta fascia posta lungo la linea di costa da Porto S. Margherita alla foce del Piave. Secondo PERES & PICARD (1964) sarebbe associata a *Cerastoderma edule* (LINNE') — e, infatti, questa specie presenta una distribuzione analoga (v. pag. 74) — in certe stazioni a *Ruppia maritima* sulla costa atlantica, oltre che nelle biocenosi mediterranee lagunari eurialine ed euriterme (ZUCCHI STOLFA, 1979).

Alvania (*Alvania*) *montagui* (PAYRAUDEAU)

Si sono rinvenuti pochi individui su fondale sabbioso-pelitico al largo di Caorle.

Alvania (*Acinopsis*) *cancellata* (DA COSTA)

Un solo individuo è stato trovato al largo su sabbia.

Alvania (*Turbona*) *cimex* (LINNE')

Questa specie è presente con percentuali inferiori al 5%, in una zona delimitata tra le due foci del Piave e del Livenza, ad una distanza di almeno un chilometro dalla linea di costa: si può così dedurre che si mantiene distante dagli apporti continentali, come già in STOLFA ZUCCHI (1971), e prescindendo dalla natura del fondale.

Turboella (*Apicularia*) *similis* (SCACCHI)

Pochi esemplari sono stati rinvenuti al largo su fondali sabbioso-pelitici.

Rissoa (*Rissoa*) *ventricosa* DESMAREST

Questa specie è stata rinvenuta, con percentuali fino al 18% prevalentemente, al largo su fondali di natura diversa e in una ristretta area nelle immediate vicinanze della foce del Piave.

Rissoa (*Schwartzia*) *monodonta* (BIVONA)

In netto contrasto con i dati ottenuti dalla precedente campionatura ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI (1979), questa specie è stata rinvenuta con percentuali che non superano il 2% in pochissimi campioni, per lo più al largo e inoltre su fondali di diversa natura, anche pelitici.

Turritella (*Turritella*) *communis* RISSO

Quanto riportato in BRAMBATI & STOLFA ZUCCHI (1971) sembra trovare qui conferma, in quanto le massime percentuali si trovano in prossimità degli apporti continentali, maggiori nelle vicinanze della foce del Piave ove sono più consistenti. Non sembra tuttavia prediligere in modo particolare i fondali pelitici perché le percentuali più alte (fino al 86%) sono sulle sabbie sottocosta. In particolare si nota

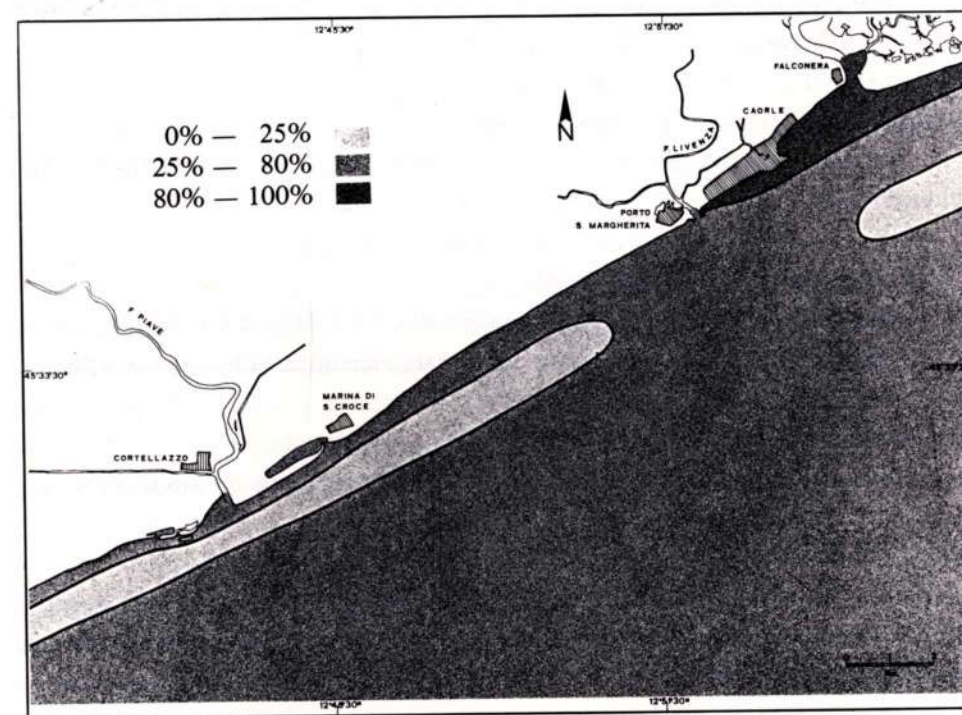


Fig. 12 - Area di distribuzione di *Bittium* (*B.*) *reticulatum* (DA COSTA).
- Distribution of *Bittium* (*B.*) *reticulatum* (DA COSTA).

come in corrispondenza di Falconera tenda a diminuire gradualmente fino a sparire, situazione questa in perfetto accordo con PERES & PICARD (1964) che la pone come componente della biocenosi dei "fondi mobili instabili".

Caecum (Caecum) trachea (MONTAGU)

Questa specie è in questa campionatura troppo scarsamente rappresentata per consentire delle considerazioni.

Bittium (Bittium) reticulatum (DA COSTA)

Specie molto ben rappresentata e diffusa in tutta l'area esaminata, (fig. 12), conferma ulteriormente in questa campionatura la sua preferenza per i fondi di natura stabile (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Cerithium (Theridium) vulgatum BRUGUIÈRE

Pochi individui sono stati ritrovati tutti di fronte a Caorle ad una certa distanza dalla linea di costa, su fondale sabbioso-pelitico.

Cerithiopsis (Cerithiopsis) tubercularis (MONTAGU)

E' stato rinvenuto un solo individuo su fondale sabbioso e a circa km 1,5 dalla linea di costa.

Triphora (Triphora) perversa (LINNÉ)

Questa specie è stata ritrovata in qualche stazione al largo di Caorle su fondali di natura diversa e in un campione nelle immediate vicinanze della foce del Piave.

Scala (Chlathrus) communis (LAMARCK)

Due soli esemplari sono stati ritrovati al largo di Caorle su sabbia pelitica.

Scala (Hirtoscala) spinifera (SEGUENZA)

Questa specie è stata rinvenuta, seppur con pochi esemplari (4%, stazione 101), sia in prossimità della foce del Piave che al largo e non mostra particolari preferenze per la natura del fondale.

Aclis (Aclis) supranitida (WOOD)

Un solo individuo era presente in un campione al largo su sabbia.

Leiostraca (Leiostraca) subulata (DONOVAN)

Questa specie è stata rinvenuta solo al largo, su fondali di natura grossolana e lontano dall'area di influenza dei due fiumi (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Melanella (Melanella) polita (LINNÉ)

Qualche esemplare è stato ritrovato al largo su fondali grossolani e lontano dagli apporti continentali (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Melanella (Polygyreulima) nitida (LAMARCK)

E' stato rinvenuto un solo individuo su sabbia pelitica di fronte a Caorle.

Chrysallida (Ividella) scalaris (PHILIPPI)

Si è ritrovato un solo individuo al largo su sabbia.

Chrysallida (Parthenina) interstincta (MONTAGU)

Questa specie risulta, con percentuali inferiori al 9%, abbastanza diffusa soprattutto nell'area d'influenza del Piave, seguendo la linea di costa o al largo, ma quasi sempre su fondali grossolani. Ciò non conferma quanto riscontrato in precedenti campionature (STOLFA ZUCCHI, 1971; ZUCCHI STOLFA, 1979).

Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI)

Questa specie è stata rinvenuta in alcune stazioni al largo e in un campione posto vicino alla foce del Piave, sempre su fondo di natura sabbiosa, a cui sembra legata (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979).

Eulimella (Eulimella) cf. E. minuta (JEFFREYS)

Tre individui erano presenti in un campione posto nelle immediate vicinanze della foce del Piave.

Turbonilla (Turbonilla) lactea (LINNÉ)

Questa forma, molto ben rappresentata, con percentuali che raggiungono il 20%, è diffusa soprattutto nella zona d'influenza del Piave e dimostra di preferire i sedimenti di natura più grossolana, pur non mancando, con percentuali fino al 10%, sulle peliti. E' presente in due stazioni anche in prossimità della foce del Livenza. Questa diffusione non conferma però i dati espressi per l'Alto Adriatico (STOLFA ZUCCHI, 1971), né

quanto affermato in ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI (1979), in quanto questa specie è qui rinvenuta non solo al largo, ma anche abbondantemente sottocosta e vicinissima agli apporti continentali. Questo fatto è senz'altro da imputare alla mancanza di stazioni di campionatura, e quindi di dati, molto vicini alla linea di costa nei due sopracitati lavori.

Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI)

Pochi individui sono stati rinvenuti al largo su sedimenti grossolani.

Turbonilla (Tragula) fenestrata (FORBES)

Un solo individuo era presente in un campione al largo su fondo sabbioso.

Calyptraea (Calyptraea) chinensis (LINNE')

I dati di questa campionatura confermano solo in parte quelli già precedentemente emersi (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979). Risulta, infatti, che la specie sia distribuita, con percentuali che raggiungono il 18%, in un'area ben delineata in prossimità della foce del Livenza (STOLFA ZUCCHI, 1971) e che non prediliga un particolare tipo litologico di fondale, né una particolare fascia batimetrica. Tuttavia le massime percentuali si ritrovano su fondi sabbioso-pelitici (PERES & PICARD, 1964).

Crepidula (Janacus) unguiformis LAMARCK

Un solo esemplare è stato rinvenuto al largo, su peliti di fronte a Caorle.

Aporrhais (Aporrhais) pespelecani (LINNE')

Anche in questa campionatura (fig. 13) è emersa per questa specie una distribuzione che sembra non risentire affatto del tipo di fondale: le più alte percentuali si trovano sia sulla pelite che sulla sabbia. Si mantiene poi lontana dalla linea di costa e dagli apporti del Piave. Nel complesso sembrano confermati i dati emersi in ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI (1979) e le considerazioni di PERES & PICARD (1964), che la pongono come componente della associazione dei "fondi detritici costieri".

Policines (Policines) fusca (BLAINVILLE)

Pochi individui sono stati rinvenuti al largo di Caorle su sedimenti sabbioso-pelitici.

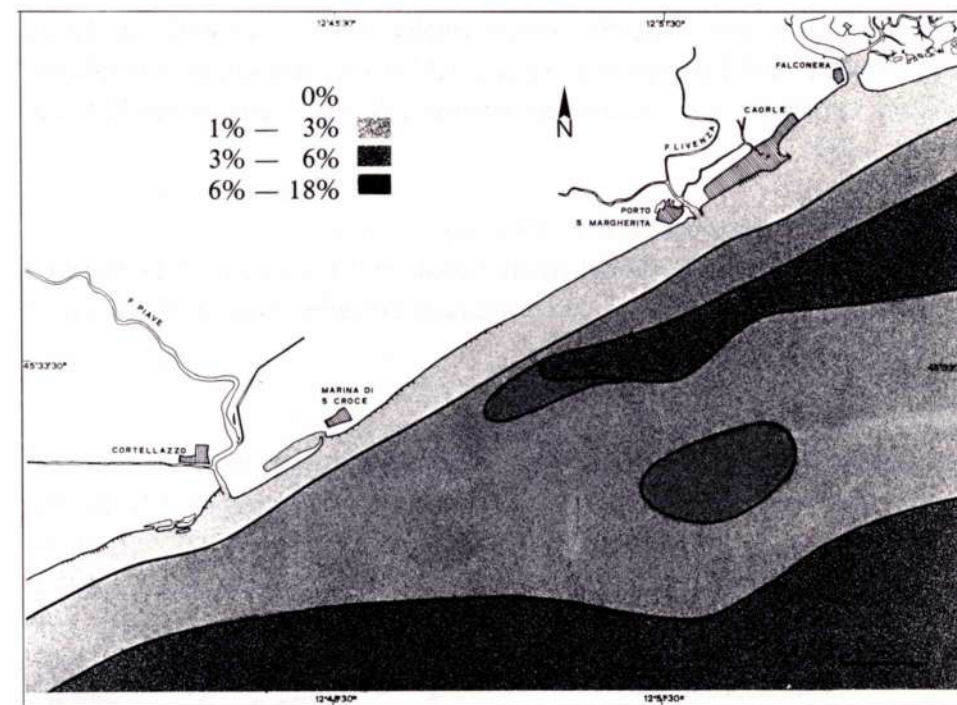


Fig. 13 - Area di distribuzione di *Aporrhais (A.) pespelecani* (LINNE').
- Distribution of *Aporrhais (A.) pespelecani* (LINNE').

Polinices (Polinices) pulchella (RISSE)

Questa specie, poco rappresentata, ma comunque presente soprattutto nell'area d'influenza del Livenza, è stata trovata sempre su sedimenti grossolani ad almeno un chilometro dalla linea di costa (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Sphaeronassa mutabilis (LINNE')

Di questa specie si sono ritrovati solo pochi individui, alcuni nella zona più prossima a Caorle, su sedimenti sabbiosi, e altri più al largo su pelite.

Hinia (Telasco) reticulata (LINNE')

Specie molto ben rappresentata, con percentuale massima che raggiunge il 36%, risulta distribuita esclusivamente nella zona d'influenza del Piave, sparendo sia sottocosta che al largo di Caorle. La natura del sedimento non sembra interessare la

diffusione di questa specie, mentre invece la salinità, che in prossimità di foci di fiumi come il Piave è sensibilmente inferiore a quella che si registra al largo, sembra giocare un ruolo importante come fattore condizionante la sua distribuzione (PERES & PICARD, 1964).

Hinia (Tritonella) incrassata (O.F. MÜLLER)

Questa specie, a differenza di quella precedente, ha la sua area di distribuzione rivolta verso il Livenza e Caorle, con percentuali che vanno fino al 23%, sulle peliti (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Hinia (Uzita) prysmatica (BROCCHI)

Presente con pochissimi individui, è stata ritrovata nella zona d'influenza del Livenza con una distribuzione che segue l'andamento della precedente congenere.

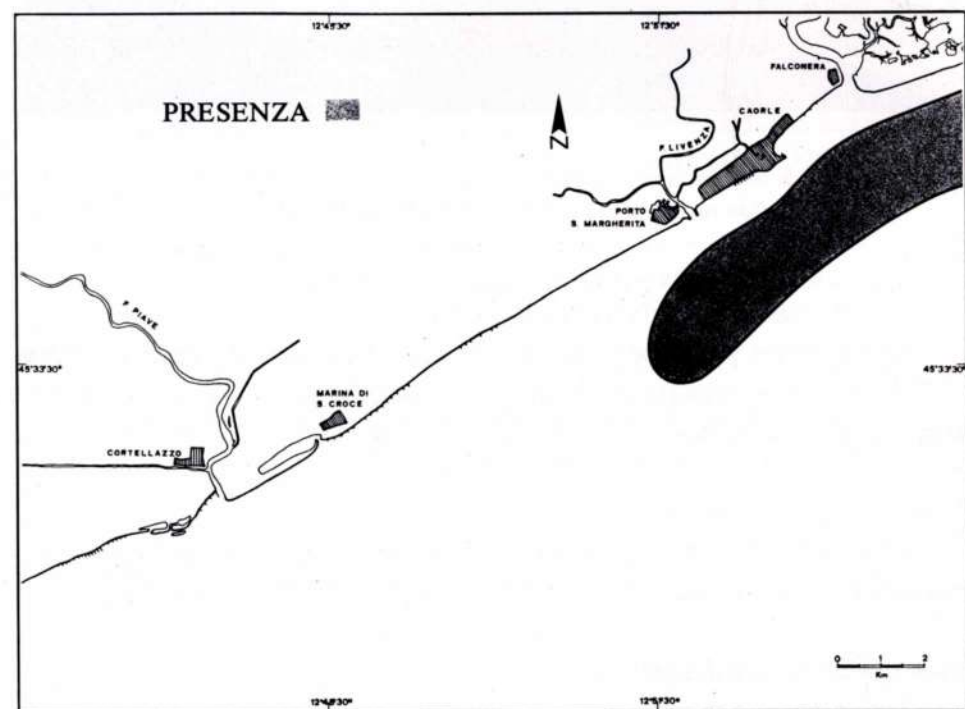


Fig. 14 - Area di distribuzione di *Cythara (Mangelia) coerulans* (PHILIPPI).
- Distribution of *Cythara (Mangelia) coerulans* (PHILIPPI).

Fusinus (Fusinus) rostratus (OLIVI)

Pochi esemplari sono stati rinvenuti in due campioni al largo della foce del Livenza, su sabbia pelitica.

Cythara (Mangelia) coerulans (PHILIPPI)

Come si vede dalla fig. 14 la distribuzione di questa specie risulta ben delimitata. Le percentuali più alte (fino al 35%) sono sulle peliti.

Bela (Bela) nebula (MONTAGU)

Questa specie presenta una ristretta area di distribuzione, raggiungendo percentuali anche del 14% nella zona posta dalle immediate vicinanze della foce del Livenza fino a due chilometri da essa, ponendosi così tra le specie qualificanti l'associazione deltizia di questo fiume.

Cyclope (Cyclope) neritea (LINNE')

Questa forma è presente, con pochissimi individui, in un campione (n. 98), situato in un'insenatura di Caorle.

Actaeon tornatilis (LINNE')

Questa specie è stata rinvenuta soprattutto nell'area di fronte la foce del Livenza, sempre ad una certa distanza dalla linea di costa e prevalentemente su sedimenti grossolani (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Weinkauffia gibbula (JEFFREYS)

Pochi esemplari sono stati trovati in stazioni al largo, su sabbia, lontano da apporti continentali (STOLFA ZUCCHI, 1971).

Haminea (Haminea) hydatis (LINNE')

Di questa specie non si sono potute fare considerazioni, data la scarsità degli individui ritrovati.

Retusa (Retusa) perstriata (CERULLI IRELLI)

Questa specie, abbastanza diffusa nell'area esaminata, è distribuita maggiormente nella zona d'influenza del Piave, mantenendosi sempre su sedimenti grossolani, preferibilmente ad una certa distanza dalla linea di costa, ma non mancando del

tutto ad una certa distanza da essa. Anche se con percentuali che non superano il 6.5% si nota quanto già riscontrato in ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI (1979) e cioè la propensione di questa specie a mantenersi in prossimità dei grossi tributari e a far quindi parte della associazione deltizia.

Volvula acuminata (BRUGUIÈRE)

Questa forma è stata rinvenuta in tre campioni su sedimento grossolano.

Cylichna (*Cylichna*) *cylindracea* (PENNANT)

E' stato ritrovato un solo esemplare su sabbia pelitica.

Conclusioni

Il dato significativo emerso da questa indagine è la diversa situazione riscontrata per le due aree di delta.

Le forme che dall'attuale campionatura risultano essere qualificanti dell'associazione deltizia del fiume Livenza sono: *Glycymeris* (*Glycymeris*) *glycymeris* (LINNE'), *Mysella* (*Mysella*) *bidentata* (MONTAGU), *Parvicardium minimum* (PHILIPPI), *Cultellus* (*Cultrensis*) *adriaticus* COEN, *Tellina* (*Fabulina*) *fabula* GMELIN, *Abra* (*Abra*) *tenuis* (MONTAGU), *Dosinia* (*Asa*) *lupinus* (LINNE'), *Lentidium* (*Lentidium*) *mediterraneum* (O.G. COSTA), *Barnea* (*Barnea*) *candida* (LINNE'); *Bittium* (*Bittium*) *reticulatum* (DA COSTA), *Cerithium* (*Theridium*) *vulgatum* (BRUGUIÈRE), *Calyptraea* (*Calyptraea*) *chinensis* (LINNE'), *Aporrhais* (*Aporrhais*) *pespelecani* (LINNE'), *Polinices* (*Polinices*) *pulchella* (RISSO), *Hinia* (*Tritonella*) *incrassata* O.F. MÜLLER, *Hinia* (*Uzita*) *prysmatica* (BROCCHI), *Cythara* (*Mangelia*) *coerulans* (PHILIPPI) e *Bela* (*Bela*) *nebula* (MONTAGU).

Le specie significative per l'associazione deltizia del fiume Piave sono: *Lucinella divaricata* (LINNE'), *Kellia suborbicularis* (MONTAGU), *Parvicardium minimum* (PHILIPPI), *Chamelea gallina* (LINNE'), *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (OLIVI), *Lentidium* (*Lentidium*) *mediterraneum* (O.G. COSTA); *Tricolia* (*Tricolia*) *pulla* (LINNE'), *Turritella* (*Turritella*) *communis* RISSO, *Scala* (*Hirtoscala*) *spinifera* (SEGUENZA), *Chrysallida* (*Parthenina*) *interstincta* (MONTAGU), *Turbonilla* (*Turbonilla*) *lactea* (LINNE'), *Hinia* (*Telasco*) *reticulata* (LINNE') e *Retusa* (*Retusa*) *perstriata* (CERULLI IRELLI).

Le uniche forme comuni alle due associazioni risultano essere *Parvicardium minimum* e *Lentidium mediterraneum*, considerato comunemente componente essenziale di un'associazione deltizia dell'Adriatico (VATOVA, 1961, 1963, 1968; STOLFA ZUCCHI 1971, 1972).

Tra le forme caratterizzanti il delta del Piave sono presenti *Turritella communis* e *Corbula gibba*, specie legate in tutto il Mediterraneo non tanto al particolare tipo di sedimento quanto ad elevate energie di fondo. Da notare però che esse sono accompagnate da altre specie che non erano state prima considerate qualificanti per situazioni analoghe.

Per il Livenza l'associazione si presenta con questa campionatura di maggior dettaglio meglio delineata, più ricca di quella precedente (STOLFA ZUCCHI, 1971 e 1972) e nettamente diversificata da quella del Piave: ciò deve essere imputato senza dubbio alla natura del tributario in questione che essendo fiume di risorgiva presenta un comportamento diverso dal Piave e dal Tagliamento.

Manoscritto pervenuto il 15.III.1982.

ZUSAMMENFASSUNG — Im Rahmen der Malakofaunaforschungen in der italienischen Nordadria stellt auch diese Arbeit, wie die vorhergehende (ZUCCHI STOLFA & GIOVANNELLI, 1979), eine Vorstudie für einige Sondierungen dar, die die ganze Küste entlang durchgeführt wurden und die sich schon in der Vorbereitungsstufe befinden.

Aus den Daten der vorangehenden Kernproben ist zu entnehmen, dass in diesem Gebiet noch offene Fragen hinsichtlich der Verbreitung bestehen.

Bei dieser Arbeit wurden 62 Proben, mit Baggergreifer entnommen, untersucht (Bild 1).

Die Forschung hat einen wesentlichen Unterschied zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Flussmündungen hervorgehoben.

Die bedeutenden Mollusca der Livenzamündung sind: *Glycymeris glycymeris*, *Mysella bidentata*, *Parvicardium minimum*, *Cultellus adriaticus*, *Tellina fabula*, *Abra tenuis*, *Dosinia lupinus*, *Lentidium mediterraneum*, *Barnea candida*; *Bittium reticulatum*, *Cerithium vulgatum*, *Calyptraea chinensis*, *Aporrhais pespelecani*, *Polinices pulchella*, *Hinia incrassata*, *Hinia prysmatica*, *Cythara coerulans* e *Bela nebula*.

Die bedeutenden Mollusca der Piavemündung sind: *Lucinella divaricata*, *Kellia suborbicularis*, *Parvicardium minimum*, *Chamelea gallina*, *Corbula gibba*, *Lentidium mediterraneum*; *Tricolia pulla*, *Turritella communis*, *Scala spinifera*, *Chrysallida interstincta*, *Turbonilla lactea*, *Hinia reticulata* e *Retusa perstriata*.

Daraus ergibt sich, dass die einzigen gemeinsamen Arten *Parvicardium minimum* und *Lentidium mediterraneum* sind. *Lentidium mediterraneum* ist ein wesentliches

Mitglied des Mündungstierbestandes in der Adria (VATOVA, 1961, 1963, 1968; STOLFA ZUCCHI, 1972).

Unter den Arten, die die Piavemündung kennzeichnen, sind *Turritella communis* und *Corbula gibba*. Diese Spezies sind im ganzen Mittelmeer insbesondere auf den kräftigen Flusströmungen zurückzuführen. Hier sind sie mit Arten die noch nicht bis jetzt als kennzeichnenden Elementen der Flussmündungsfauna betrachtet wurden, begleitet.

Mit dieser Probeentnahme ist das Livenzatiebestand besser und ausführlicher dargestellt als bei den vorhergehenden (STOLFA ZUCCHI, 1971 und 1972). Zweifellos ist das darauf zurückzuführen, dass die Livenza keine kräftigen Flusströmungen hat (Quellenfluss) und weist deshalb ein ganz anderes Verhalten als der des Piave oder Tagliamento auf.

Opere citate

- BRAMBATI A. & STOLFA ZUCCHI M.L., 1971 - Relazioni tra sedimenti e molluschi nelle lagune di Marano e Grado e rapporti con l'Adriatico settentrionale. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 90: 381-393, 3 figg. n.t., 1 tav. n.t., 1 tav. f.t.
- COEN G.S. & VATOVA A., 1932 - Malacofauna arupinensis. *Thalassia, Ist. Italo-Germ. Biol. Marina*, 1(1), pp. 51, Rovigno.
- KRUIT C., 1954 - Proposal for a descriptive classification of sediments in stereomicroscopic studies. Amsterdam, inedito.
- NOLA D.J.G., 1958 - Sediments of the Western Guiana shelf. *Thesis, Mededel. Landbouwhogeschool*, Wageningen, pp. 98, 39 figg. n.t., 12 figg. f.t., 3 tabb. f.t.
- PERES J.M. & PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar.*, Endoume, 31 (47), pp. 137, 8 figg.
- STOLFA ZUCCHI M.L., 1971 - Gasteropodi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. trid. Sc. nat.*, 18 (3): 1-27, 21 figg., 9 tavv.
- STOLFA ZUCCHI M.L., 1972 - Lamellibranchi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. trid. Sc. nat.*, 19 (1): 123-243, 19 figg. n.t., 9 tavv.
- VAN STRAATEN L.M.J.U., 1960 - Marine Mollusc Shell assemblages of the Rhone delta. *Geol. en. Mij.*, 39: 105-129, 6 tabb., 12 figg.
- VATOVA A., 1961 (b) - Sulla zoocenosi *Lentidium* delle acque peciloaline del Mediterraneo. *Acc. Naz. Lincei, Rend. Sc. fis. mat. e nat.*, s. VIII, 31: 314-315.
- VATOVA A., 1963 (b) - La faune benthique des embouchures des fleuves vénitiens. *Procès verbaux Réunion. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerranée*, 17 (2): 139-147.
- VATOVA A., 1968 - La vita nelle acque salmastre e soprasalate. *Encicl. della Natura*, 4: 681-730, 39 figg.
- ZUCCHI STOLFA M.L., 1979 - Lamellibranchi recenti delle lagune di Grado e di Marano. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, 1: 41-60, 6 figg., 1 tav., 1 tab.
- ZUCCHI STOLFA M.L. & GIOVANNELLI M.M., 1979 - Molluschi recenti della foce del fiume Tagliamento. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, 1: 61-84, 13 figg.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

— Dr. Maria Manuela GIOVANNELLI
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE

— Dr. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE