

Luca Mizzan\*  
(Museo Civico di Storia Naturale di Venezia)

## MALACOCENOSI E FAUNE ASSOCIATE IN DUE STAZIONI ALTOADRIATICHE A SUBSTRATI SOLIDI

### INTRODUZIONE

Da alcuni anni è stata evidenziata la presenza di substrati solidi di tipo roccioso in alcune località costiere della parte occidentale del Golfo di Venezia (STEFANON, 1966). A queste prime segnalazioni hanno fatto seguito ricerche dello stesso STEFANON (1967, 1970, di NEWTON e STEFANON (1976), STEFANON e MOZZI (1972), BOLDRIN (1979), ANDREOLI (1979) e di altri studiosi che hanno permesso la localizzazione di numerose aree rocciose, di ampiezza variabile dal metro quadrato a qualche migliaio di metri quadrati, disposte in modo discontinuo lungo le zone costiere della porzione occidentale del Golfo di Venezia.

Queste aree sono state considerate biotopi di eccezionale importanza ecologica per il sistema adriatico (ANDREOLI, 1979) in quanto costituiscono un substrato solido naturale unico per questa zona di mare, con un'enorme variabilità di microambienti notevolmente diversi da quelli possibili in una monotona distesa di fondali sabbioso-fangosi.

Come ampiamente descritto da PERES e PICARD (1964) la natura del substrato si rivela determinante e spesso discriminante nella composizione delle biocenosi bentoniche, così è assai verosimile che anche per l'Alto Adriatico nuovi substrati potrebbero originare nuove o diverse biocenosi.

Lo studio di queste formazioni, definite da BOLDRIN (1979) "aree che rivestono un ruolo di notevole importanza come zone di insediamento, di riproduzione e di pascolo di specie soggette a sfruttamento da parte dell'uomo. ...riserve naturali non sottoposte a pressioni di pesca..", si pone quindi come importante momento di indagine per una migliore definizione dell'Alto Adriatico come insieme diversificato di ambienti e biotopi. Lo studio dei popolamenti che le colonizzano è certamente lo strumento di elezione per un'indagine sull'ecologia di questi sistemi.

\* Ricerca eseguita nell'ambito del Progetto "Sistema Lagunare Veneziano", Linea di Ricerca 3.2. Coordinatore: Dr. E. Ratti.

## SUBSTRATI SOLIDI ALTO-ADRIATICI

Sebbene riconosciuta a livello scientifico solamente a partire dal 1966 grazie alle ricerche di STEFANON, la presenza nell'Alto Adriatico di fondali duri o rocciosi di origine naturale era ben nota a livello popolare locale (soprattutto fra i pescatori) già da molti anni.

Nella sua ZOOLOGIA ADRIATICA (1792) l'Abate OLIVI parlava di zone circoscritte denominate "Tegnue" in cui il fondo si presentava duro ed irregolare e dove appunto le ancore delle imbarcazioni da pesca facevano presa saldamente.

Nonostante ciò tutte le ricerche effettuate precedentemente alle pubblicazioni di STEFANON (ed alcune anche ben dopo) ed indirizzate in vario modo alla definizione dell'ambiente bentonico Alto Adriatico hanno sistematicamente ignorato, od almeno non rilevato, la presenza di questi particolari substrati pure così marcatamente diversi dall'ambiente circostante.

Anche da un punto di vista bio-storico queste formazioni costituiscono con i loro popolamenti le uniche biocenosi "naturali" di substrati solidi nel Golfo di Venezia (ANDREOLI, 1981).

Si deve inoltre considerare che, almeno alcune di queste strutture, rappresentano una novità anche dal punto di vista geologico non solo per l'Adriatico, ma forse per l'intero Mediterraneo (BRADA e STEFANON, 1969).

## ORIGINE E TIPI DI STRUTTURE

Gli affioramenti rocciosi fino ad ora conosciuti e studiati nel Golfo di Venezia sono fundamentalmente riconducibili a due tipi di formazioni: "rocce organogene" e "beach-rocks".

Questi due tipi di strutture divergono profondamente sia nei processi di formazione che, conseguentemente, nella loro struttura e morfologia. Esistono tuttavia possibilità di sovrapposizione o concomitanza talvolta affatto casuali.

### *1) Beach-rocks*

Vengono definite con questo termine delle arenarie calcaree di origine clastica originatesi per cementazione, ad opera di carbonati, di sedimenti di battigia di varia natura.

Diverse sono le ipotesi sull'esatto processo di formazione di queste strutture, ipotesi che sembrano comunque concordare almeno su alcuni punti comuni quali la necessità della presenza di sedimenti di spiaggia situati in zone dell'intertidale.

Queste formazioni sono tipiche dei mari caldi e si trovano per lo più nei pressi di spiagge tropicali, spesso nelle vicinanze di barriere coralline. Una situazione analoga a quella rilevabile nelle coste veneziane sarebbe presente solo nelle acque del Golfo della California (BRAGA e STEFANON, 1969).

Le beach-rocks presentano strutture assai eterogenee variando notevolmente i tipi litologici sia in relazione alla granulometria che alla natura dei sedimenti e dei detriti che le compongono. Generalmente comunque si tratta di creste rocciose variamente disposte che si innalzano dal livello del fondale dai pochi centimetri agli oltre due metri, e forse in alcuni casi oltre i tre (TREVISAN, comunicazione personale), dalle superfici assai irregolari formanti numerosissimi anfratti e cavità, talvolta anche piuttosto ampie.

Altre volte gli affioramenti sono rappresentati da ampie lastre, dette localmente "lastrure", variamente inclinate ed emergenti dai sedimenti dai quali è probabile vengano periodicamente sommerse.

Ho personalmente visitato lembi di beach-rocks, generalmente situati a breve distanza dalla costa ed in prossimità dei porti canale della Laguna di Venezia, apparentemente privi di ogni forma vivente, ricoperti completamente da un sottilissimo ed impalpabile velo di limo.

Nonostante i diversi interrogativi posti a riguardo dell'antichità di queste formazioni, l'unica datazione certa effettuata fino ad ora riguarda una valva di ostrica estratta dalla porzione centrale di un campione di notevoli dimensioni raccolto a Lignano. Il metodo del  $C_{14}$  ha fornito una datazione piuttosto precisa:  $3840 \pm 90$  anni, permettendo così di stabilire che circa 4000 anni fa la riva giungeva a sei miglia dalla costa attuale, in un punto in cui il mare è ora profondo 13 metri (BRAGA e STEFANON, 1969).

I diversi affioramenti distribuiti irregolarmente a varie distanze dalla costa avrebbero pertanto età diverse e rappresenterebbero i resti sommersi delle antiche linee costiere.

## 2) Rocce organogene

Le formazioni organogene dell'Alto Adriatico, la cui esistenza è stata per la prima volta evidenziata da STEFANON e Mozzi nel 1972, presentano diffusione discontinua e talvolta sovrapponibile a quella delle beach-rocks, al di sopra delle quali a volte si espandono fino a ricoprirle anche totalmente.

Queste formazioni, riconducibili ad un generico "coralligeno di piattaforma", possono presentarsi come strutture basse ed incrostanti con andamento pavimentoso, oppure variamente contorte a formare lembi e pinnacoli che si elevano anche a due o tre metri dal fondo (BOLDRIN, 1979).

Gli organismi costruttori responsabili della formazione e dell'accrecimento di queste strutture sono rappresentati soprattutto da alghe Corallinacee, Briozoi, Molluschi (*Arca noae*, *Chama griphoides*, *Vermetus arenarius*), Antozoi (*Cladocora cespitosa*), Serpulidi (*Serpula concharum*, *Serpula vermicularis*, *Pomatoceros triqueter*, *Protula sp.*) (BOLDRIN, 1979).

La rilevanza quantitativa dei vari gruppi di organismi costruttori appare variabile con il variare delle condizioni idrologiche locali, fra le quali maggiore importanza sembra ricoprire la torbidità dell'acqua.

Nelle zone in cui fattori locali provocano un aumento del materiale in sospensione, con conseguente diminuzione della limpidezza dell'acqua, la componente animale delle incrostazioni aumenta notevolmente fino a divenire nettamente predominante.

## LOCALITÀ DI RACCOLTA

Le ricerche finalizzate al presente studio sono state condotte in corrispondenza di due località situate a circa 20 chilometri ad Est del porto di Venezia-S.Nicolò, in coordinate rispettivamente:

- a) 45° 25'Lat. Nord;      12° 38'Long. Est
- b) 45° 23'Lat. Nord;      12° 37'Long. Est

a) Relitto di un mercantile di dimensioni notevoli, denominato "VILLA", affondato in epoca antecedente l'ultimo evento bellico 8 chilometri al largo di Jesolo e giacente ad una profondità di circa 21 metri. La concomitante presenza nelle immediate vicinanze del relitto di formazioni organogene e detritiche ha permesso campionamenti mirati ad evidenziare eventuali diversità fra organismi colonizzanti substrati solidi naturali ed artificiali.

La carcassa del piroscafo appare notevolmente disgregata ad opera della prolungata azione delle forze marine demolitrici e parzialmente sommersa dai sedimenti e da grandi quantità di detriti che il gioco delle correnti ha ammassato in corrispondenza delle strutture ancora resistenti.

Nelle porzioni più interne formazioni incrostanti provocano fenomeni di cementazione dei detriti costituendo ammassi organogeni in probabile espansione.

Ad una distanza inferiore ai 2 chilometri dalla zona del relitto sono rintracciabili affioramenti di substrati solidi riconducibili a beach-rocks (del tipo "lastrure", personalmente visitate) e di formazioni organogene.

b) Formazione organogeno-detritica caratterizzata da una massiccia malacocenosi a *Pinna nobilis*, le cui conchiglie, anche morte, solidamente infisse nel substrato, si innalzano dal fondale anche per più di 30 centimetri.

Questi bivalvi, la cui densità è spesso di diversi esemplari per metro quadro, determinano con la loro presenza locali condizioni di relativo ostacolo ai movimenti idrodinamici a livello del fondo, dando luogo a fenomeni di deposito di detriti che spesso presentano notevoli componenti di tanatoce-nosi.

Il fenomeno di deposito di materiali, anche grossolani, può determinare l'innescio di processi di cementazione dei detriti da parte degli organismi incrostanti con conseguente formazione di piccoli ammassi organogeni.

L'esistenza di formazioni riconducibili al tipo ora descritto era stata ipotizzata da NEWTON e STEFANON (1976) in seguito alla registrazione, nel corso di una campagna di ricerca condotta mediante l'uso di "side-scan sonar", di numerosi echi dovuti alla presenza sul fondo di piccoli corpi duri, fortemente riflettenti.

La presente ricerca ha pertanto permesso una sicura determinazione e, sia pur parziale descrizione, di un biotopo la cui esistenza era fino ad ora solo ipotizzata.

## RISULTATI

L'analisi dei campioni provenienti dai due biotopi in esame ha evidenziato una quasi totale assenza della componente vegetale, ridotta ad una unica specie di alga rossa incrostante irregolarmente distribuita e, per contro, una massiccia presenza di forme animali appartenenti a diversi gruppi zoologici.

Questo tipo di popolamenti, tipici dei substrati solidi dei fondali scarsamente illuminati delle zone neritiche, vengono ricondotti genericamente a formazioni denominate di tipo "coralligeno". In esse la predominanza delle forme animali, preminentemente di tipo incrostante, rispetto a quelle vegetali, è basata essenzialmente su una situazione di notevole disponibilità di plancton ed altre particelle alimentari sospese, unite ad una ridotta componente luminosa determinata dalla stessa massa di sostanze presenti in sospensione.

Per meglio analizzare tale situazione è stato effettuato un campionamento su tre aree di circa 800 eme ciascuna, scelte con metodo casuale lungo le fiancate del relitto (biotopo "a").

Tab. 1

Pesi umidi in gr.(substr. solido artificiale: 3 aree) (

) Organismi fotosintetici ; (- ) Org. filtratori; ○

Org. predatori, limivori, parassiti ecc.

Organismi	area 1	area 2	area 3	tot.
Rodoficee incrostanti	--	2	--	2
Spugne	280	145	500	925
Tunicati	150	170	85	405
Molluschi bivalvi	2	20	40	62
Ophiuroidei	1	20	40	61
Antozoi madreporari		10	--	10
Briozoi	--	10	15	25
Crostacei cirripedi	--	5	--	5
Anellidi serpuloidi	--	15	12	27
Crostacei non filtr.	2	--	4	6
Molluschi gasteropodi		25	40	65

Queste, pur presentando popolamenti omogenei a quelli circostanti insediati su substrati solidi naturali, offrivano il vantaggio di una possibile totale ed accurata raccolta degli organismi presenti, anche se di natura incrostante.

Questi dati quantitativi, peraltro puramente indicativi data la minima superficie campionata e le molte variabili presenti fra cui spiccano quelle di natura stagionale, forniscono comunque un primo quadro generale dell'ambiente oggetto di studio (v. tab 1).

I gruppi più rappresentati sono, come prevedibile, i Poriferi ed i Tunicati, presenti rispettivamente con il 57.9 ed il 25.4 % del peso umido sul totale dei campioni. Seguono poi in ordine decrescente i Molluschi (pressoché ugualmente ripartiti tra Bivalvi e Gasteropodi), gli Echinodermi (nei cui valore di peso umido non figurano i grossi ricci peraltro presenti nel biotopo), e altri gruppi di animali incrostanti come Serpuloidei (Anellidi tubicoli), Briozoi, Antozoi madreporari e Crostacei cirripedi.

La quasi totale assenza di organismi vegetali e la concomitante dominanza di quelli filtratori testimoniano di un ambiente tipicamente sciafilo, popolato principalmente da animali che traggono il loro nutrimento dagli organismi o dalle sostanze presenti in notevole quantità nelle acque sovrastanti.

Questi popolamenti presentano pertanto caratteristiche complessive quasi sempre riconducibili agli orizzonti più profondi del piano infralitorale e non addirittura a quello circalitorale.

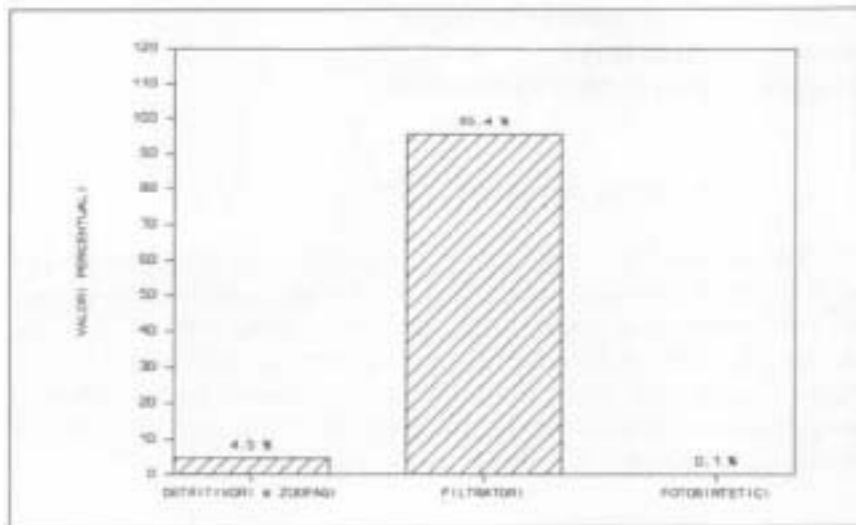


Fig. 1 - Ripartizione percentuale del peso umido nelle diverse categorie trofiche (dai dati in Tab 1).

Per poter meglio definire i caratteri generali del biotopo nel cui contesto si inseriscono i risultati della ricerca malacofaunistica, ho identificato alcune entità appartenenti ai principali gruppi floro-faunistici presenti, assieme ai molluschi, nel materiale raccolto.

Phylum: **RHODOPHYTA**  
 Classe: **FLORIDEAE**  
 Ordine: **CRYPTONEMIALES**  
 Famiglia: **SQUAMARIACEAE**

*Peyssonnelia sp.*

Frammenti pavimentosi di natura incrostante o fogliacea, di dimensioni raramente superiori ai 3-4 cm'.

Colore rosso cupo, consistenza coriacea. Reperita su concrezioni organo-detritiche, su grosse conchiglie di molluschi e sulle fiancate del relitto. Presenze discontinue e mai abbondanti.

Phylum: **SPERMATOPHYTA**  
 Subphylum: **ANGIOSPERMAE**

Classe: **MONOCOTYLEDONES**  
Ordine: **HELOBIAE**  
Famiglia: **POTAMOGETONACEAE**

*Posidonia oceanica* (L., 1758)

Porzioni basali dei rizomi di piante morte da tempo indeterminato. I resti di *Posidonia oceanica*, forse fluitati da porzioni più meridionali del bacino Adriatico, dove la presenza della specie è accertata, vengono depositati da correnti a livello del fondale, in aree circoscritte in cui formano un denso tappeto spesso anche oltre i 20 cm. Queste zone, situate spesso a ridosso di irregolarità morfologiche del fondale, presentano limiti assai netti e nessun rizoma è stato reperito al di fuori di queste "macchie".

Phylum: **PROTOZOA**  
Classe: **RETICULARIA**  
Ordine: **FORAMINIFERIDA**  
Sottordine: **TEXTULARIINA**  
Famiglia: **TEXTULARIIDAE**  
*Textularia agglutinans* D'Orbigny, 1839  
*Textularia conica* D'Orbigny, 1839

Sottordine: **MILIOLINA**

Famiglia: **NUBECULARIIDAE**  
*Spiroloculina antillarum* D'Orbigny, 1839  
*Spiroloculina communis* Cushman and Todd,  
1944 *Spiroloculina soldanii* Fornasini, 1866

Famiglia: **MILIOLIDAE**  
*Quinqueloculina hicornis* (Walker & Jacob, 1798)  
*Quinqueloculina candeiana* D'Orbigny, 1826  
*Quinqueloculina elegans* (Williamson, 1858)  
*Quinqueloculina ferussacii* D'Orbigny, 1826  
*Quinqueloculina pseudoreticulata* Parr, 1941  
*Quinqueloculina seminulum* (Linné, 1758)  
*Quinqueloculina squamosa* (Terquem, 1878)  
*Massilina disciformis* (Williamson, 1858)  
*Triloculina trigonula* (Lamarck, 1804) *Miliolinella*  
*subrotunda* (Montagu, 1803)



Sottordine: **ROTAIINA**

Famiglia: **POLYMORPHINIDAE**

*Globulina gibba myristiformis* (Williamson, 1858)

*Guttulina problema* D'Orbigny, 1826

Famiglia: **DISCORBIDAE**

*Discorbis mirus* Cushman, 1922

*Buccella frigida granulata* (Di Napoli, 1952)

*Rosalina bradyi* (Cushman, 1915)

Famiglia: **ROTAIIDAE**

*Ammonia beccarii* (Linné, 1758)

Famiglia: **ELPHIDIIDAE**

*Elphidium complanatum* (D'Orbigny, 1839)

*Elphidium crispum* (Linné, 1758) *Elphidium*

*macellum* (Fichtel & Moll, 1798)

*Cellanthus discoideale multiloculum* (Cushman & E., 1945)

*Cribrononium granosum* (D'Orbigny, 1846)

Famiglia: **CIBICIDIDAE**

*Cibicides refulgens* De Montfort, 1808

*Cibicidella variabilis* (D'Orbigny, 1826)

Phylum: **PORIFERA**

Classe: **CALCISPONGIAE**

Ordine: **HETEROCOELA**

Famiglia: **SYCETTIDAE**

*Sycon cfr raphanus* Schmidt, <sup>1 862</sup>

Classe: **DEMOSPONGIAE**

Ordine: **HADROMERIDA**

Famiglia: **TETHYIDAE**

*Tethya citrina* Sarà & Melone, 1965

Famiglia: **SUBERITIDAE**

*Suberites domuncula* (Olivi, 1792)

Ordine: **POECIDOSCLERIDA**

Famiglia: **RASPAILIIDAE**

*Raspailia viminalis* Schmidt

I Poriferi rappresentano senza dubbio una componente notevolissima della fauna locale, determinando complessivamente il 58 % del peso umido dei campioni effettuati. Fra le specie di spugne osservate le entità senza dubbio più diffuse sono risultate le appartenenti al genere *Thetya*, che da sole rappresentano il 66 % del peso dei poriferi totali. Le spugne del genere *Thetya* caratterizzano con la loro presenza costante, le superfici più regolari ed esposte (vedi foto 9) dei substrati solidi sia naturali che artificiali, anche se in questi ultimi sono sembrate ancor più diffuse. La notevole distribuzione di Poriferi nel biotopo determina la conseguente presenza di animali legati alle spugne da rapporti di natura trofica, come ad esempio il mollusco nudibranco *Archidoris tuberculata* di cui ho raccolto 10 esemplari, alcuni dei quali di notevoli dimensioni, sempre su formazioni di *Thetya* o/e nelle sue immediate vicinanze. Rintanati all'interno di quasi tutti gli esemplari di queste spugne ho inoltre rinvenuto viventi da uno a quattro bivalvi perforatori appartenenti alla specie *Hiatella arctica*. Ho potuto così attribuire al mollusco anche la caratteristica di endobionte delle spugne del genere *Thetya*. Ho inoltre rinvenuto con frequenza questa specie, epibionte di altri grossi molluschi bivalvi.

Phylum: **CNIDARIA**  
Classe: **ANTHOZOA**  
Sottoclasse: **ZOANTHARIA**  
Ordine: **MADREPORARIA**  
Famiglia: **CARYOPHYLLIDAE**

*Caryophyllia clavus* Scacchi, 1835

Due esemplari adulti, di dimensioni notevoli. Individui solitari ancorati saldamente al substrato solido. Infrequenti ma non rari.

*Coenocyathus cfr dohrni* L. Döderein, 1913

Quattro esemplari, di cui due isolati e due parzialmente congiunti nella regione basale. I Madreporari appartenenti alle sopracitate specie hanno evidenziato, in questo caso, una netta predilezione per il substrato solido artificiale, rappresentato dalle strutture metalliche del relitto, piuttosto che per i substrati solidi organogeni o detritici prospicienti.

Ordine: **CERIANTHARIA**  
Famiglia: **CERIANTHIDAE**

*Cerianthus membranaceus* (Spallanzani, 1784)

Numerosi esemplari di dimensioni anche notevoli, nelle zone a substrato mobile con granulometria più sottile. Spesso localizzato a ridosso di grosse strutture solide emergenti dal profilo del fondale. Presente, ma meno frequentemente, anche in zone a fondale detritico.

Phylum: **BRYOZOA**  
Classe: **STENOLAEMATA**  
Ordine: **CYCLOSTOMATA**  
Famiglia: **CRISIIDAE**

*Crisia* sp.

I briozoi appartenenti a questo genere costituiscono colonie molto diffuse nei biotopi esaminati. Ne risultano variamente ricoperti i nicchi di molluschi, sia bivalvi che gasteropodi, i tunicati, gli anellidi tubicoli, le spugne ed in generale ogni sorta di substrato solido naturale od artificiale.

Ad un costante ed abbondante insediamento di briozoi del genere *Crisia* appare legata la presenza del mollusco gasteropode *Clathrella clathrata*, rinvenuto esclusivamente come epibionte del bivalve *Pinna nobilis* e del gasteropode *Bolma rugosa* solo su individui massicciamente colonizzati dal briozoo. Frammenti di colonie di questi briozoi rappresentano una componente notevole del contenuto gastrico dell'echinoderma *Echinus acutus* (vedi pag. 22).

Classe: **GYMNOLAEMATA**  
Ordine: **CHEILOSTOMATA**  
Sottordine: **ANASCA**  
Famiglia: **SCRUPOCELLARIIDAE**

*Scrupocellaria scruposa* (Linnaeus, 1758)

Colonie di colore bianco avorio, di dimensioni raramente superiori ai 10 mm. Spesso epibionti di grossi molluschi.

## Sottordine: ASCOPHORA

Numerose forme incrostanti, alcune delle quali riconducibili alla fam. SCHIZOPORELLIDAE. Colonie assai diffuse, sia come epibionti di organismi viventi, sia su materiale detritico o di tanatocenosi. L'influenza di queste colonie nei processi di agglutinazione del materiale detritico e nella formazione ed espansione delle formazioni organogene appare evidente.

Phylum: ANNELIDA  
Classe: POLYCHAETA  
Sottoclasse: SEDENTARIA  
Ordine: SABELLIDA  
Famiglia: SERPULIDAE  
*Serpula vermicularis* Linnaeus, 1767

*Pomatoceros triqueter* (Linnaeus, 1767)

Numerosissimi esemplari ricoprono, anche stratificandosi, ogni sorta di substrato solido.

Ne risultano variabilmente e, talvolta, quasi completamente ricoperti, molluschi appartenenti alle specie *Mytilus galloprovincialis* e *Chlamys varia*. *P. triqueter* rappresenta una componente quantitativamente importante tra le specie costituenti il fouling studiato.

Phylum: ARTHROPODA  
Classe: CRUSTACEA  
Sottoclasse: EUMALACOSTRACA  
Ordine: DECAPODA  
Supersezione: NATANTIA  
Sezione: CARIDEA  
Famiglia: PROCESSIDAE  
*Processa* sp.

Famiglia: PALAEMONIDAE  
*Palaemon* sp.

Supersezione: REPTANTIA  
Sezione: MACRURA

Famiglia: NEPHROPIDAE

*Homarus gammarus* (Linné, 1758)

Sezione: ANOMURA

Famiglia: PAGURIDAE

*Eupagurus* cfr: *variabilis* Milne-Edwards, 1 892

Famiglia: **PORCELLANIDAE** *Pisidia* sp.

Numerosi esemplari reperiti nel detrito, sotto piccoli ciottoli, o in anfratti e cavità di frammenti di formazioni organogene.

Sezione: BRACHYURA

Famiglia: DROMIIDAE

*Dromia vulgaris* Milne-Edwards, 1837

Ordine: AMPHIPODA

Sottordine: GAMMARIDEA

Famiglia: LEUCOTHOIDAE

*Leucothoe spinicarpa* (Abildgaard, 1789)

Sottoclasse: CIRRIPEDIA

Ordine: THORACICA

Sottordine: BALANOMORPHA

Famiglia: BALANIDAE

*Balanus trigonus* Darwin, 1854

Questa specie, reperita in numerosi esemplari epibionti di grossi *Mytilus galloprovincialis* ed *Ostrea edulis*, risulta segnalata in Adriatico solamente a partire dal 1968, forse a causa di un suo recente fenomeno di insediamento (RELINI, 1968).

Numerosi ed accurati studi precedenti non avevano infatti mai rilevato la presenza di tale specie (Stossic 1880, VATOVA 1928, KOLOSVARY 1939 a b, 1940 a b, 1947, 1951, 1961, RIGO 1942, FRANCO 1964).

Dopo la segnalazione per il golfo di Trieste del 1968 lo stesso autore (RELINI 1972) rinviene *Balanus trigonus* in zone immediatamente prospicienti la Laguna di Venezia, ipotizzandone una possibile diffusione in substrati favorevoli al largo delle coste medesime. Questi ritrovamenti costituiscono la conferma della diffusione di questa specie anche in zone meno prossime alla costa su substrati ad essi favorevoli.

*E* risultato l'unico balanide presente nelle aree in esame.

Sottordine: **LEPADOMORPHA**

Famiglia: **LEPADIDAE**

*Lepas anatifera* L., 1767

Un solo esemplare ancorato sulla fiancata del relitto.

Phylum: **ECHINODERMATA**

Classe: **HOLOTHURIOIDEA**

Ordine: **DENDROCHIROTA**

Famiglia: **CUCUMARIIDAE**

*Cucumaria planci* (Brandt, 1835)

Numerosissimi esemplari raggruppati sulle porzioni più elevate e prominenti del substrato (vedi foto 10 ). Preferenzialmente su substrato solido o detrito grossolano. I Dendrochiroti comprendono specie filtratrici e/o sospensivore, dotate a tal uopo di lunghi tentacoli boccali (dendroidi in *C. planci*).

Ordine: **ASPIDOCHIROTA**

Famiglia: **HOLOTURIIDAE**

*Hololuria* sp.

Esemplari di notevoli dimensioni (20 cm ed oltre), su substrati mobili a granulometria più sottile (sabbioso-siltosi).

Classe: **OPHIUROIDEA**

Ordine: **OPHIURAE**

Famiglia: **OPHIOTHRICIDAE**

*Ophiothrix quinquemaculata* (Delle Chiaje, 1828)

Densissime popolazioni colonizzano ampie aree detritiche (vedi foto 11), tanto da caratterizzarne una particolare facies (facies ad *O. quinquemaculata* del detritico costiero) con densità anche superiori ai 100 individui per m<sup>2</sup> indicata dal RIEDL (1961).

Gli animali mantengono il disco centrale sprofondato al di sotto della superficie del substrato (ciottoli, conchiglie) o in piccole cavità di formazioni organogene, da cui fanno sporgere le braccia che mantengono sollevate ed in movimento ondulatorio. Secondo il RIEDL (1961) si avrebbe così una filtrazione di plancton e detriti sospesi negli strati d'acqua prospicienti il fondale.

Classe: **ASTEROIDEA**

Ordine: **FORCIPULATA**

Famiglia: **ASTERIIDAE**

*Marthasterias glacialis* (L., 1758)

Individui di notevoli dimensioni, anche oltre i 30 cm di diametro (è il più grande asteroide mediterraneo). Tutti i reperti presentano una colorazione gialla uniforme (vedi foto 12).

La specie si nutre, oltre che di molluschi, assai diffusi nella stazione, anche di grossi ricci come *Echinus e Sphaerechinus*, ambedue localizzati nel biotopo.

Ordine: **SPINULOSA**

Famiglia: **ECHINASTERIDAE**

*Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)

Osservati 3 esemplari dal colore rosso vivo. Sembra meno frequente della precedente specie.

Classe: **ECHINOIDEA**

Ordine: **DIADEMATOIDA**

Famiglia: **TOXOPNEUSTIDAE***Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816)

Individui di colore nero-violetto, spesso con porzione terminale degli aculei molto chiara o addirittura bianca.

Famiglia: **ECHINIDAE***Echinus acutus* Lamarck, 1816

È la specie di echinoide più frequente nella località (vedi foto 13).

Non essendo questa specie esclusivamente fitofaga come la precedente, ho proceduto all'analisi del contenuto gastrico di due individui rispettivamente di 8,5 e 9 cm (diametro del dermascheletro).

Ho rinvenuto frammenti di conchiglie di molluschi bivalvi, forse *-tella arctica*, pulii di *Ostrea sp.*, un piccolo esemplare e numerosi frammenti di *Chlamys varia*, un piccolo tunicato, frammenti di alghe rosse incrostanti.

La grande massa del contenuto gastrico era però rappresentata da frammenti di colonie di briozoi del genere *Crisia*, che rappresenta pertanto un elemento essenziale nella dieta di questo echinide, almeno in questa località.

*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816)

Frequentissimo nelle zone costiere, è risultato molto meno frequente nei biotopi studiati. Un solo esemplare osservato.

Phylum: **CHORDATA**  
Subphylum: **UROCHORDATA**  
Classe: **ASCIDIACEA**  
Sottoclasse: **STOLIDOBRANCHIATA**  
Famiglia: **PYURIDAE**

*Microcosmus vulgaris* Heller, 1877

*Microcosmus polymorphus* Heller, 1877

Famiglia: **MOLGULIDAE**

*Molgula appendiculata* Heller, 1877



Tab. 2 - Molluschi reperiti nelle due stazioni: elenco generale (legenda pag. 27)

Phylum: **MOLLUSCA**  
 Classe: **GASTROPODA**  
 Sottoclasse: **PROSOBRANCHIA**

GENERE	SPECIE	STAZIONE
Acmaea (Tectura)	virginea (Mueller O.F., 1776)	
Alvania (Alvania)	beani (Hanley in Thorpe, 1844)	
Alvania (Alvania)	cancellata (Da Costa, 1778)	
Alvania (Alvania)	cimex (Linné, 1758)	
Alvania (Alvania)	geryonia (Nardo, 1847)	
Alvania (Alvania)	punctura (Montagu, 1803)	*
Alvania (Crisilla)	semistriata (Montagu, 1808)	
Aporrhais	pespelecani (Linné, 1758)	*
Bela	nebula (Montagu, 1803)	*
Bittium	reticulatum (Da Costa, 1778)	
Bittium	jadertinum (Brusina, 1865)	
Bolinus	brandaris (Linné, 1758)	*
Bolma	rugosa (Linné, 1767)	*
Buccinum	corneum (Linné, 1758)	*
Caecum	clarkii Carpenter, 1858	
Caecum	subannulatum De Folin 1870	
Caecum	trachea (Montagu, 1803)	
Calliostoma (Calliostoma)	zizyphinum (Linné, 1758)	*
Calyptraea	chinensis (Linné, 1758)	*
Capulus	ungaricus (Linné, 1758)	*
Clanculus (Clanculopsis)	cruciatus (Linné, 1758)	
Crepidula	unguiformis Lamarck, 1822	
Diodora	gibberula (Lamarck, 1822)	
Diodora	graeca (Linné, 1758)	*
Diodora	italica (Defrance, 1820)	*
Emarginula	rosea Bell T., 1824	
Epitonium	commune (Lamarck, 1822)	*
Eulima	glabra (Da Costa, 1778)	

Euspira	fusca (Blainville, 1825)	
Euspira	nitida (Donovan, 1804)	
Fehria	taprunensis (Pallary, 1904)	
Gibberula	philippii (Monterosato, 1878)	
Gibbula (Gibbula)	albida (Gmelin, 1791)	
Gibbula (Forskalea)	guttadauri (Philippi, 1836)	
Gibbula (Gibbula)	magus (Linné, 1758)	*
Haliotis	tuberculata lamellosa Lamarck, 1822	*
Hexaplex	trunculus (Linné, 1758)	*
Hyala	vitrea (Montagu, 1803)	
Jujubinus	exasperatus (Pennant, 1877)	
Jujubinus	montagui (Wood W., 1828)	
Mangelia	attenuata (Montagu, 1803)	*
Mangelia	costulata (Blainville, 1829)	
Mangelia	smithii (Forbes, 1840)	
Mangelia	stossiciana Brusina, 1869	
Mangelia	unifasciata (Deshayes, 1835)	
Melanella	polita (Linné, 1758)	
Metaxia	metaxa (Delle Chiaje, 1828)	
Monophorus	perversus (Linné, 1758)	
Muricopsis	crinata (Brocchi, 1814)	*
Nassarius (Hinia)	incrassatus (Stroem, 1768)	*
Nassarius (Hinia)	pygmaeus (Lamarck, 1822)	*
Nassarius (Hinia)	reticulatus (Linné, 1758)	*
Natica (Naticarius)	hebraea (Martyn, 1784)	*
Natica (Naticarius)	stercomuscarum (Gmelin, 1791)	*
Obtusella	intersecta (Wood S.W., 1875)	
Ocenebra	erinaceus (Linné, 1758)	*
Philbertia	papillosa Pallary, 1904	
Pusillina	sarsii (Lovén, 1846)	
Rissoa	auriscalpium (Linné, 1758)	
Rissoa	violacea violacea Dermarest, 1814	
Rissoina (Rissoina)	bruguierei (Payraudeau, 1826)	
Scissurella	costata D'Orbigny, 1824	
Serpulorbis	arenarius (Linnaeus, 1758)	
Setia	globulinus (Monterosato, 1884)	
Tricolia	pullus pullus (Linné, 1758)	
Turritella	communis Risso, 1826	*
Vexillum (Pusia)	savignyi (Payraudeau, 1826)	

Vexillum (Pusia)	tricolor (Gmelin, 1790)
Vitreolina	antiflexa Monterosato, 1884
Vitreolina	curva (Monterosato, 1874)*

Sottoclasse: **HETEROBRANCHIA**

GENERE	SPECIE	STAZIONE
Anisocycla	pointeli (Folin, 1867)	
Chrysallida	brusinai (Cossmann, 1921)	
Chrysallida	delpretei (Sulliotti, 1889)	
Clatrella	clatrata (Philippi, 1884)	*
Eulimella	acicula (Philippi, 1836)	
Eulimella	cfr. scillae (Scacchi, 1835)	
Euparthenia	bulinea (Lowe, 1841)	
Folinella	excavata (Philippi, 1836)	*
Odostomia	cfr. acuta Jeffreys, 1848	
Odostomia	cfr. divisa (J.Adams, 1797)	
Ondina	vitrea (Brusina, 1866)	
Turbonilla	lactea (Linné, 1758)	
Turbonilla	jeffreysii (Jeffreys, 1848)	

Sottoclasse: **OPISTHOBRANCHIA**

GENERE	SPECIE	STAZIONE
Acteon	tornatilis (Linné, 1758)	
Archidoris	tuberculata (Cuvier, 1804)	*
Cylichnina	umbilicata (Monatgu, 1803)	
Dendrodoris	limbata (Cuvier, 1804)	*
Flabellina	affinis (Gmelin, 1791)	*
Haminoea	hydatis (Linné, 1758)	
Retusa	truncatula (Bruguère, 1792)	
Scaphander	lignarius (Linné, 1758)	*
Weinkauffia	turgidula (Forbes, 1844)	

Classe: **BIVALVIA**

GENERE	SPECIE	STAZIONE
Abra (Syndosmya)	alba (Wood W., 1802)	*
Abra (Abra)	segmentum (Récluz, 1843)	
Acanthocardia (Acanthocardia)	aculeata (Linné, 1758)	*
Acanthocardia (Acanthocardia)	echinata (Linné, 1758)	*
Aequipecten (Aequipecten)	opercularis (Linné, 1758)	*
Anodontia (Loripinus)	fragilis (Philippi, 1836)	
Anomia	ephippium Linné, 1758	*
Arca	noae Linné, 1758	*
Atrina	pectinata (Linné, 1767)	*
Azorinus	chamasolen (Da Costa, 1778)	
Barbatia (Barbatia)	barbata (Linné, 1758)	*
Callista	chione (Linné, 1758)	*
Chama	gryphoides Linné, 1758	
Chamelea	gallina (Linné, 1758)	
Chlamys (Proteopecten)	glabra (Linné, 1758)	*
Chlamys (Proteopecten)	cfr. proteus (Dillwyn, 1817)	
Chlamys (Chlamys)	varia (Linné, 1758)	
Corbula (Varicorbula)	gibba (Olivi, 1792)	
Crassostrea	gigas (Thunberg, 1793)	
Ensis	minor (Chenu, 1843)	
Galeomma (Galeomma)	turtoni Turton, 1825	
Gastrochaena	dubia (Pennant, 1777)	
Glycymeris	glycymeris (Linné, 1758)	
Gouldia	minima (Montagu, 1803)	
Hiatella	arctica (Linné, 1767)	*
Laevicardium	oblongum (Gmelin, 1791)	*
Limatula	gwyni (Sykes, 1903)	
Limea	loscombi (Sowerby G.B.I., 1823)	
Loripes	lacteus (Linné, 1758)	
Lucinella	divaricata (Linné, 1758)	
Modiolarca	subpicta (Cantraine, 1735)	*
Modioluta	phaseolina (Philippi, 1844)	
Modiolus (Gibbomodiola)	adriaticus (Lamarck, 1819)	
Modiolus (Modiolus)	barbatus (Linné, 1758)	*
Musculus	discors (Linné, 1767)	*
Mysella	bidentata (Montagu, 1803)	
Mytilus	galloprovincialis Lamarck, 1819	*

Nucula	nucleus (Linné, 1758)	*
Nuculana (Lembulus)	pella (Linné, 1767)	*
Ostrea	edulis (Linné, 1758)	*
Paphia (Politapes)	aurea (Gmelin, 1791)	*
Paphia (Politapes)	rhomboides (Pennant, 1777)	*
Parvicardium	exiguum (Gmelin, 1791)	*
Parvicardium	ovale (Sowerby, G.B.II, 1840)	
Pecten	jacobaeus (Linné, 1758)	*
Phaxas	adriaticus (Coen, 1933)	*
Pinna	nobilis Linné, 1758	*
Pitar	rudis (Poli, 1795)	*
Plagiocardium (Papillocardium)	papillosum (Poli, 1795)	*
Pododesmus (Monia)	patelliformis (Linné, 1761)	*
Pododesmus (Heteranomia)	squamula (Linné, 1758)	
Psammobia (Psammobia)	fervensis (Gmelin, 1791)	
Striarca	lactea (Linné, 1758)	
Tellina (Tellinella)	distorta Poli, 1791	*
Thracia (Thracia)	papyracea (Poli, 1791)	*
Timoclea	ovata (Pennant, 1777)	*
Venus (Venus)	verrucosa Linné, 1758*	

Classe: **POLYPLACOPHORA**

Ordine: **NEOLORICATA**

GENERE	SPECIE	STAZIONE
Chiton (Rhyssoplax)	olivaceus Spengler, 1797	*
Ischnochiton (Ischnochiton)	rissoi (Payraudeau, 1826)	
Lepidopleurus (Parachiton)	africanus Nierstarsz, 1906	

Legenda: \* = relitto "VILLA" (vedi punto a pag. 10)

= formazione organogeno-detritica (punto b pag. 10)

## DISCUSSIONE

L'elaborazione dei dati scaturiti dall'analisi delle popolazioni di un unico gruppo zoologico, quello dei molluschi, ha permesso di finalizzare la raccolta e l'elaborazione dei risultati nel modo più significativo possibile. Nel contempo l'enorme differenziazione che il gruppo zoologico in esame presenta, e la capillare e talora massiccia colonizzazione da parte dei molluschi dei più svariati ambienti e microambienti hanno consentito una attendibile definizione dei biotopi in esame. In questo senso tutti i dati e le loro successive elaborazioni presenti in questo capitolo, quando non diversamente indicato, riguardano molluschi o gruppi particolari di questi.

La presenza, soprattutto in una delle due stazioni (loc. b), di un'ampia area soggetta a deposito di detrito a prevalente componente organica e di tanatocenosi, ha suggerito una particolare attenzione ai fenomeni di trasporto ad opera delle correnti di resti di organismi morti e alla distinzione di questi dai popolamenti autoctoni.

Data la notevole importanza dei meccanismi di raccolta del cibo nella distribuzione dei diversi organismi, viene qui rappresentata una prima metodologia di caratterizzazione dei popolamenti mediante l'analisi delle frequenze delle varie forme trofiche.

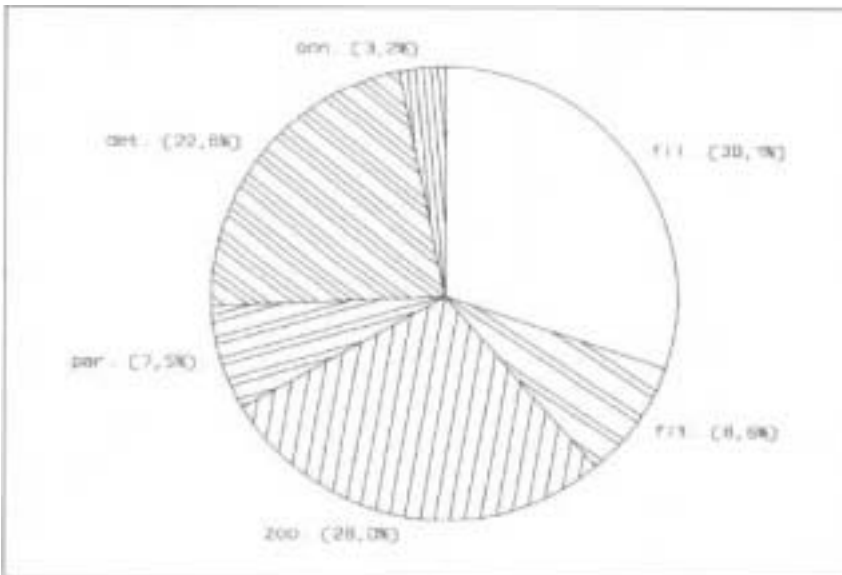


Fig.2- Frequenze delle diverse forme trofiche nel totale delle specie di molluschi.

Dall'analisi della Fig. 2 appare evidente una estrema contrazione nella distribuzione degli organismi fitofagi evidentemente provocata dalla scarsissima presenza degli organismi vegetali che ne costituiscono il pabulum, presenza questa limitata nei miei ritrovamenti ad una sola specie di Rodoficea appartenente al genere *Peyssonnelia*.

La scarsa e talora quasi nulla presenza di vegetali è causata essenzialmente dalla marcata riduzione della componente luminosa, sia da un punto quantitativo che qualitativo, determinata, oltre che dalla massa d'acqua soprastante, dalla notevole massa di sostanza organica e detritica presente in sospensione.

Ad una netta contrazione della componente vegetale si contrappone un aumento dei popolamenti animali, in cui il livello trofico di base sembra veder sostituire, almeno in ordine di diffusione, le specie fitofaghe con quelle filtratrici (o sospensivore).

L'analisi delle frequenze delle specie appartenenti alle varie categorie trofiche della fig. 2 evidenzia infatti una notevole diffusione di animali che si nutrono direttamente del particolato e dei microrganismi in sospensione (filtratori o sospensivori) o che utilizzano queste sostanze una volta che si sono depositate sul fondale (detritivori e limivori). Le specie appartenenti a queste categorie costituiscono il 53% delle specie totali dei molluschi reperiti nelle due stazioni.

Il confronto con i risultati dell'analisi dei pesi umidi della tab. 1 pag. 12 (riferiti questa volta a tutti gli organismi presenti) ed espressi graficamente nella fig. I pag. 13, in cui il peso totale dei filtratori rappresenta addirittura il 95 % del totale, ci fornisce una conferma di tale tendenza.

Il continuo apporto di sostanze, oltre che da fenomeni conseguenti alla mobilità prodotta a livello del fondo dalle correnti o da fattori idrodinamici di superficie ancora sensibili a modeste profondità, è soprattutto rappresentato dal materiale trasportato dagli imponenti apporti idrici fluviali.

Direttamente ricollegabili con la presenza di entità capaci di utilizzare il materiale organico in sospensione o nel sedimento, sono evidentemente anche le specie zoofaghe reperite (28%), ed ancor più le specie parassite (7%) dei più svariati organismi (echinodermi, tunicati, altri molluschi).

La massiccia presenza di tanatocenosi a molluschi nella loc. b pone il problema della separazione dei dati riferiti alle specie viventi ed attualmente rinvenute nelle due stazioni, da quelli derivanti dall'analisi di forme oggi non più presenti.

Lo studio e l'attenta analisi delle forme presenti nella tanatocenosi si è rivelato estremamente prezioso. I dati che ne scaturiscono ci permettono non soltanto di separare ed evidenziare dai totali l'immagine derivante dalla sola analisi delle specie reperite viventi, ma ci fornisce preziose indicazioni sui popolamenti circostanti se di origine esterna, o sui precedenti popolamenti (e di riflesso sulle variazioni avvenute nell'ambiente) se di origine locale.

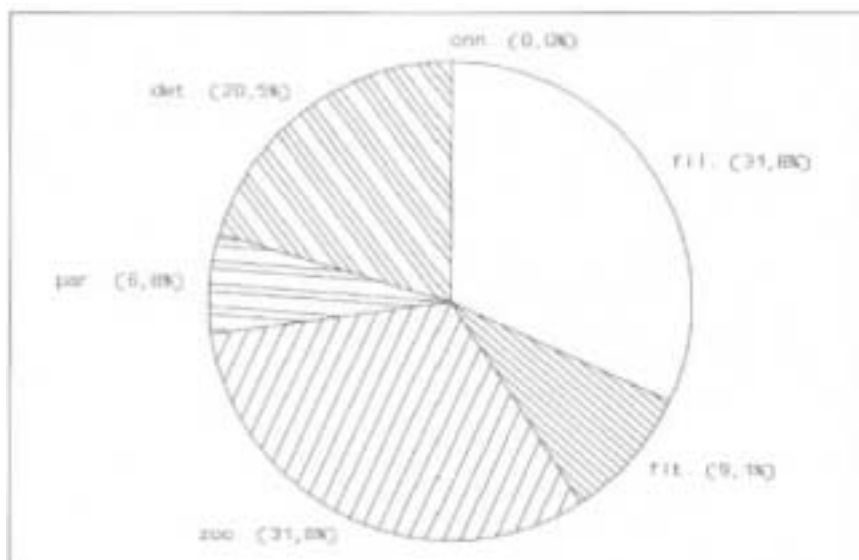


Fig. 3 - Frequenze delle diverse forme trofiche relative alle specie di molluschi reperiti viventi.

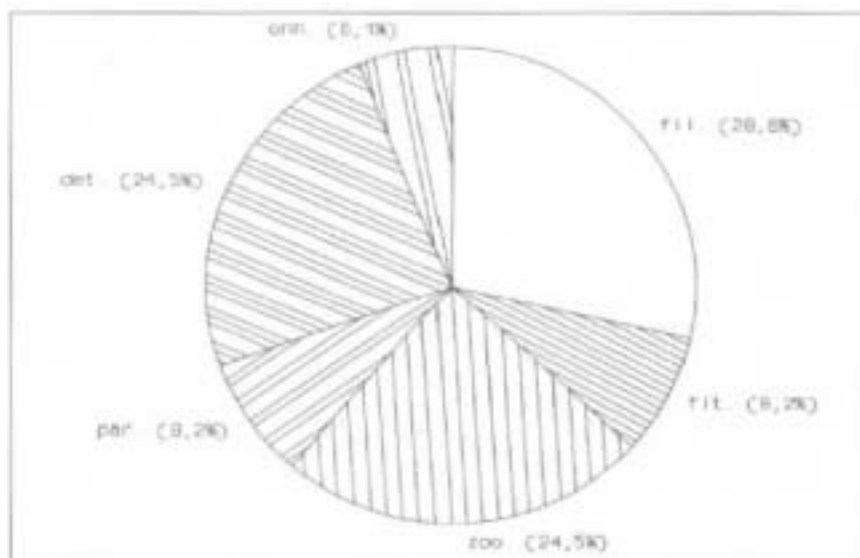


Fig. 4 - Frequenze delle diverse forme trofiche relative alle specie di molluschi reperiti esclusivamente non viventi.



Nei due grafici in figg. 3 e 4 si nota la suddivisione trofica delle specie di molluschi componenti attualmente la popolazione delle due stazioni (fig. 3) e quella presente nella tanatocenosi (fig. 4). Appare evidente una sostanziale somiglianza nella dominanza delle specie filtratrici, che diminuiscono del solo 3 % nella popolazione composta soltanto da specie reperite non viventi, e di quelle detritivore che presentano un incremento pressochè compensatorio (4%).

Sostanzialmente stabili appaiono anche le frequenze delle specie parassite, mentre una più sensibile variazione appare interessare quelle zoofaghe.

Una miglior comprensione di questi risultati può essere ottenuta analizzando la frequenza delle specie componenti la popolazione vivente e la tanatocenosi nei vari tipi di substrato, come riportato nel grafico in fig. 5 (pag. 31). Si nota allora che il maggior numero di specie viventi è stato reperito nei substrati detritici (37 specie) e solidi (29 specie), mentre solo 4 specie di molluschi sono state rinvenute vive su substrato mobile e 5 come epibionti di altri animali.

Anche fra i reperti non viventi il substrato detritico si è dimostrato il più ricco di specie. Questa circostanza è determinata dalla massiccia presenza di tanatocenosi, che arriva a costituire una componente essenziale del detrito stesso.

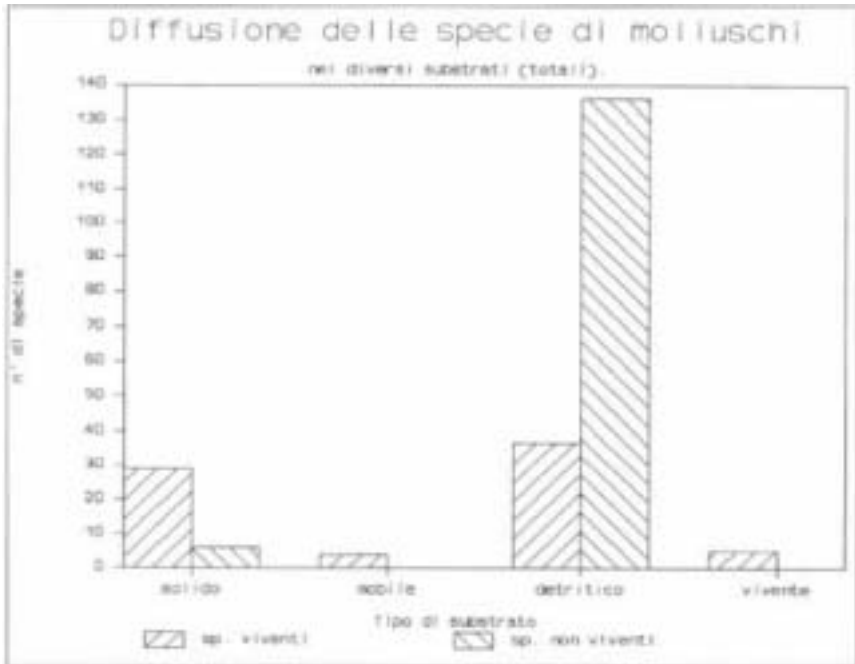


Fig. 5 - Diffusione delle specie di molluschi nei diversi substrati (totali).

Molto limitata è invece l'aliquota di specie (6) rappresentate da individui raccolti non viventi su substrato solido, mentre completamente assenti appaiono nel substrato mobile o come epibionti.

La presenza di 136 diverse specie di molluschi nella tanatocenosi del detrito (un numero sensibilmente maggiore delle specie presenti con esemplari viventi nei vari ambienti e substrati delle due stazioni) sembrerebbe indicare la presenza di significativi meccanismi di trasporto di sedimenti e detriti a livello di fondale da parte delle correnti, con locali fenomeni di accumulo e stratificazione.

A sostegno di quest'ipotesi sembrano deporre anche le zone, localizzate a ridosso di alcune infrastrutture del piroscavo (loc. a), con frammenti di *Posidonia oceanica*, specie attualmente assente nell'Alto Adriatico (vedi pag. 14).

Una più accurata analisi sulla diffusione delle specie può essere osservata nei grafici in figg. 6 e 7 nei quali viene operata una suddivisione fra bivalvi e gasteropodi.

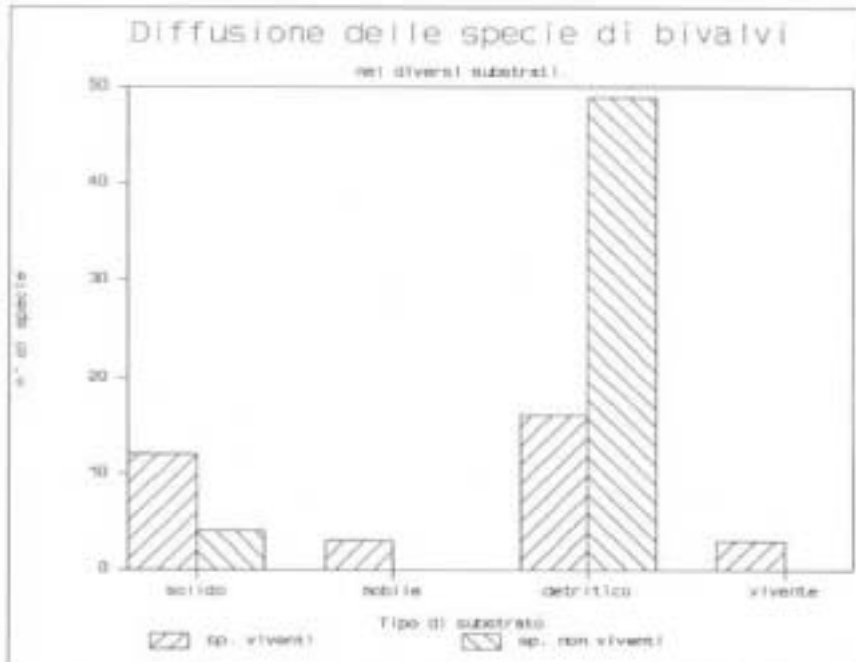


Fig. 6 - Diffusione delle specie di bivalvi nei diversi substrati.

Da questi è interessante notare che, se esiste una sostanziale somiglianza fra l'andamento delle frequenze specifiche nelle due classi, stante l'attesa netta preponderanza delle forme non viventi nel detrito, emergono anche sensibili differenziazioni nei valori assoluti.

Il numero delle specie di gasteropodi reperite non viventi nel substrato detritico è di 84 contro le 49 dei bivalvi.

Non dissimile appare il rapporto fra le specie delle due classi rappresentate da individui trovati vivi nello stesso substrato.

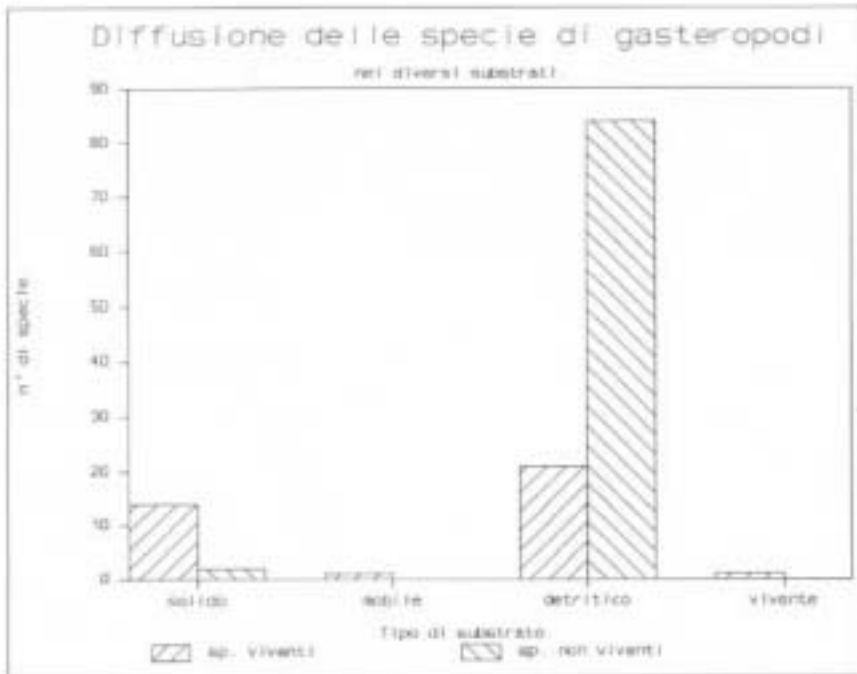


Fig. 7 - Diffusione delle specie di gasteropodi nei diversi substrati.

Di minore entità appaiono le differenziazioni fra bivalvi e gasteropodi nella frequenza delle specie negli altri substrati, quale quello solido in cui predominano chiaramente le specie rappresentate da animali reperiti viventi. La quasi totale assenza delle specie raccolte non viventi sui substrati solidi rientra nella logica di trasporto nel detrito delle specie componenti i popolamenti degli altri substrati. In tale senso quindi devono essere considerate le presenze di individui di numerose specie rinvenuti non viventi nel detrito. Non va d'altronde ignorato il dato che indica nello stesso substrato detritico anche il maggior

numero di specie reperite viventi, indicazione questa che sembrerebbe attribuire a questo tipo di substrato una rilevanza autonoma come ambiente popolato oltre che come luogo di accumulo di tanatocenosi.

Il basso numero di specie rappresentate da individui viventi trovati nei substrati mobili immediatamente adiacenti alle due stazioni non deve essere interpretato come dato indicativo di una estrema povertà nei popolamenti intesi come biomassa totale, ma piuttosto come rivelatore di una notevole omogeneità delle biocenosi insediatevi. Questi substrati presentano infatti, in rapporto a quelli solidi, una maggior costanza dei fattori ecologici ed una minore variabilità di biotopi disponibili per l'insediamento degli organismi. Ne consegue quindi una minore diversità specifica delle popolazioni, con creazioni di facies talvolta pressochè monospecifiche aventi valori di biomassa (in peso fresco) anche molto elevati. È questo il caso, in particolare, della biocenosi a *Chamelea gallina* che, con la sua facies a *Chamelea gallina* + *Owenia*, diffusa soprattutto dinnanzi alla Laguna Veneta, raggiunge valori medi di biomassa tra i più elevati rilevabili in Adriatico, rispettivamente 149.3 e 356.4 gr m<sup>2</sup> (CECCHERELLI 1985).

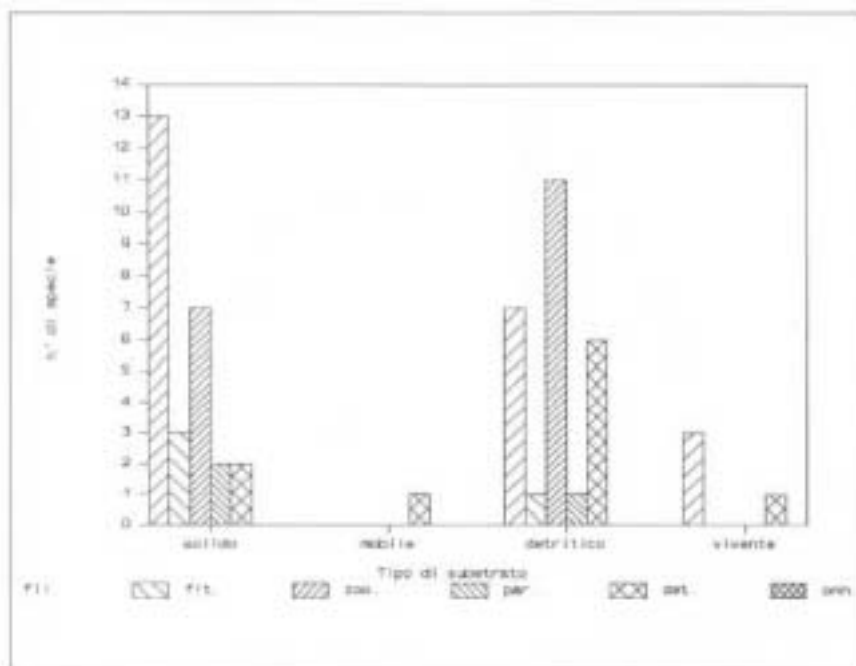


Fig. 8 - Suddivisione trofica delle specie di molluschi in funzione del substrato (reperi viventi).

Un'ulteriore illustrazione della diversificazione delle biocenosi esistenti nei vari tipi di substrato ci viene fornita dalla fig. 5, che raffigura i dati relativi alle specie rappresentate da individui reperiti viventi, fornendo così un'immagine delle popolazioni attuali delle due stazioni.

Si nota una notevole presenza di specie filtratrici nel substrato solido, a conferma dell'immagine dei biotopi visualizzata durante le immersioni di raccolta e delle ipotesi formulate analizzando la presenza di specie appartenenti ad altri gruppi zoologici (vedi note su *Ophiotrix quinque maculata* pag. 21). La disponibilità di materiale in sospensione unite ad una diversificazione del substrato (rugosità, microanfratti, ecc.) creano un ambiente favorevole all'insediamento di specie filtratrici. È inoltre ipotizzabile l'influenza di locali fenomeni di mobilitazione del particellato sedimentato a livello del fondale dovuti al contatto delle correnti e dei fenomeni idrodinamici di superficie con i margini delle strutture stesse emergenti dal fondale.

La scarsa presenza di specie filtratrici nei substrati mobili (assenti nei nostri campioni) è parzialmente dovuta alla generale estrema povertà di specie osservata precedentemente nei substrati mobili, ma è probabilmente influenzata da fenomeni locali. I substrati mobili investigati, localizzati nelle immediate vicinanze dei substrati solidi, od anche all'interno di essi, presentavano molto spesso fenomeni di deposito in superficie di strati di detrito di ampiezze variabili o di sedimenti di granulometria molto sottile. Questi formano estesi manti di fanghi impalpabili che rendono la colonizzazione dei substrati sabbiosi sottostanti problematica alla maggior parte delle specie che invece colonizzano i substrati a granulometria più grossolana reperibili a qualche metro di distanza dai margini delle formazioni studiate.

Forse non casuale appare in tale senso che l'unica specie catturata in questo substrato con esemplari viventi sia risultata detritivora.

La prevalente diffusione delle specie fitofaghe nei substrati solidi è evidentemente determinata dalla totale assenza di vegetali nei fondali mobili circostanti, e da un habitat favorevole all'insediamento delle specie incrostanti capaci di utilizzare la molto ridotta energia luminosa proveniente dalla superficie (una sola specie vegetale reperita vivente nel corso dei campionamenti; vedi pag. 13). Un numero minore di specie fitofaghe si rinviene quindi sul substrato detritico, che peraltro fornisce alle alghe un ambiente meno favorevole a causa dell'azione di rimescolamento e strofinio provocato dai fenomeni idrodinamici. Andamento opposto a quello dei filtratori viene seguito nelle specie zoofaghe che appaiono in numero minore nel substrato solido rispetto a quello detritico. All'interno delle specie zoofaghe, una possibile interpretazione assegna alle specie presenti sul substrato solido l'attribuzione preferenziale di predatrici, ed alle specie presenti sul substrato detritico quella di necrofaghe e spazzine, dato il massiccio apporto in tale substrato di organismi morti provenienti dagli altri bio-

topi e la pressochè totale assenza di specie reperite non viventi sul substrato solido (vedi grafici in fig.6 e 7 e considerazioni seguenti).

L'analisi dei dati riguardanti le specie di molluschi parassite rinvenute viventi nei diversi substrati deve invece tener conto del fatto che moltissime di queste entità parassitano animali appartenenti ad altri gruppi zoologici (poriferi, tunicati, echinodermi ...) ampiamente diffusi nelle due stazioni, soprattutto nei substrati solidi (vedi tab. 1 pag. 12). In questo senso si spiegano il relativo minor numero di specie parassite rilevate nel substrato detritico, dove invece ho riscontrato il maggior numero di specie di molluschi viventi (vedi fig. 5). Attraverso l'utilizzo delle metodologie basate sulle suddivisioni trofiche o per tipo di substrato colonizzato si ottengono dati utili ad una comprensione generale dei caratteri principali dei popolamenti presenti nelle stazioni studiate. Ma per un'analisi più approfondita, tesa ad evidenziare l'eventuale presenza di diversificazioni locali e caratterizzazioni particolari di alcune porzioni dei popolamenti, è indispensabile studiare la composizione e la distribuzione delle biocenosi presenti. In questo senso la metodologia più utilizzata si basa sulle indicazioni di biocenosi descritte e caratterizzate da PERES & PICARD (1964) ed aggiornate in diversi biotopi e località specifiche da vari autori. Pur essendo per certi aspetti discutibile, questa metodologia permette una

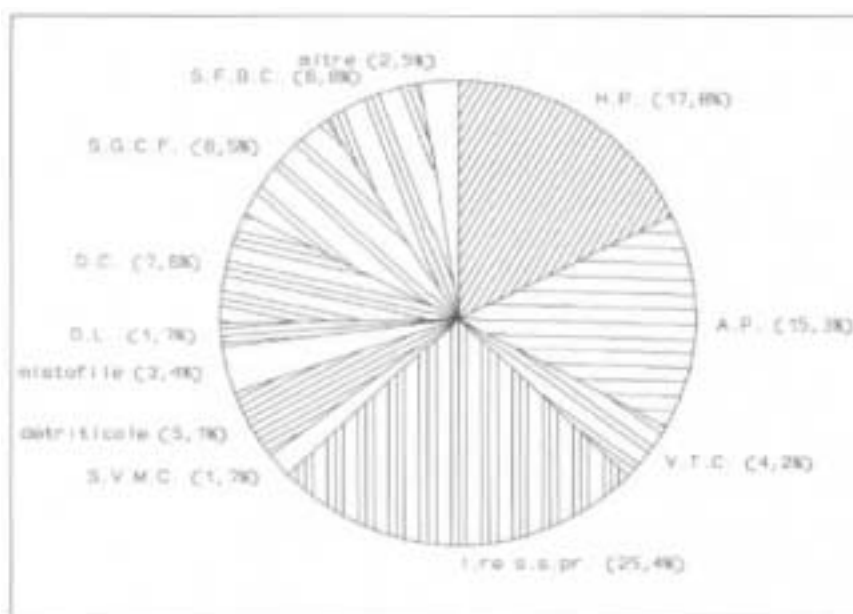


Fig. 9 - Spettro distributivo delle specie di molluschi raccolte nelle diverse biocenosi (specie totali).

definizione accurata dei diversi popolamenti bentonici, la loro singola caratterizzazione, ed una confrontabilità dei dati ottenuti per una migliore comprensione a livello generale delle diverse realtà locali.

Le sigle delle biocenosi si rifanno pertanto ai lavori degli autori sopracitati e allo specifico lavoro di GAMULIN BRIDA (1974) sulle biocenosi bentoniche dell'Adriatico. Nella fig. 9 è rappresentata la suddivisione delle specie reperite in entrambe le stazioni nelle varie biocenosi di appartenenza.

Appare evidente la netta predominanza di, specie a larga ripartizione ecologica (I.re-s.s.pr), dotate pertanto di una notevole capacità di adattamento alle variazioni dell'ambiente.

Inattesa, data la bassa intensità di energia luminosa riscontrata a livello del fondale e la ridottissima componente vegetale individuata, risulta la presenza del 18 % di specie riconducibili all'biocenosi della prateria di posidonia (H.R) ed un 15 % di specie della biocenosi ad alghe fotofile (A.P.).

La presenza di altre biocenosi, caratterizzanti anche biotopi assai diversi fra loro, appare numerosa e diversificata. Tra queste la biocenosi delle sabbie fini ed omogenee (S.F.B.C.) o delle sabbie vasali superficiali in "mode calme" (S.V.M.C.) e le biocenosi dei fondi detritici costieri (D.C.) o terrigeni costieri (V.T.C.).

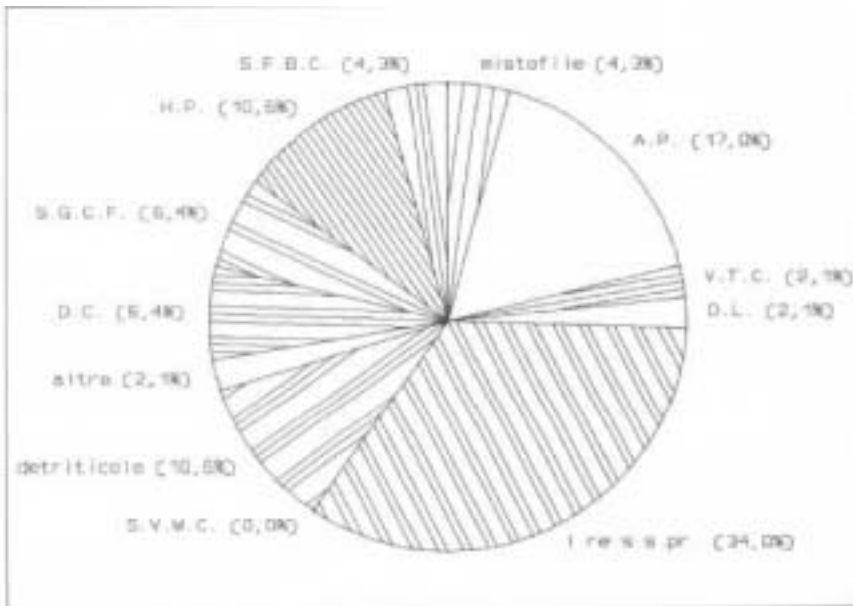


Fig. 10 - Spettro distributivo delle specie di molluschi con esemplari viventi reperiti nelle diverse biocenosi.

Avendo ipotizzato un possibile meccanismo di trasporto dall'esterno di resti e frammenti di organismi morti (vedi considerazioni sulla fig. 5 a pag. 32), appare utile valutare lo schema visualizzato nella fig. 10 a pag. 37 in cui lo spettro distributivo delle biocenosi riguarda esclusivamente le specie rappresentate da individui catturati viventi.

Il confronto con la fig. 9, che comprende invece le specie totali rilevate nelle due stazioni e quindi comprensive anche degli individui trovati morti, ci fornisce inoltre una prima immagine dei possibili ambienti di provenienza di questi apporti.

Si nota così un notevole aumento delle specie a larga ripartizione ecologica, che nei popolamenti viventi nelle due stazioni rappresentano ben il 35% del totale delle specie (contro il 25% del totale delle specie viventi e non), sottolineando ulteriormente le condizioni di variabilità dei fattori biotici ed abiotici offerte dagli ambienti studiati rispetto agli ambienti circostanti.

Non attribuibile a fenomeni di apporto esterno appare invece la presenza delle specie della biocenosi ad alghe fotofile, che addirittura aumenta nei popolamenti residenti in loco.

In questo senso appare più facilmente comprensibile il dato ottenuto nella fig. 3 a pag. 30 rappresentante, nell'insieme dei reperti un 9% di specie fitofaghe.

Meno comprensibili rimangono le possibilità di reperimento del pabulum da parte di questi animali in un habitat così scarsamente colonizzato da vegetali.

Più prevedibile appare la diminuzione di specie nella biocenosi delle sabbie fini omogenee (S.F.B.C.) nei popolamenti residenti, data la minore disponibilità, fra questi, del substrato ottimale rispetto ai popolamenti degli ambienti circostanti.

In questo senso può essere letto il dato che vede dimezzarsi nei popolamenti viventi, passando dal 4% al 2%, il numero di specie appartenenti alla biocenosi dei vasi terrigeni costieri (V.T.C.), che trovano biotopi più favorevoli in zone più direttamente influenzate da apporti terrigeni di natura fluviale.

Quasi invariata rimane la percentuale riguardante le specie mistofile, che segnano un incremento di un punto, rimanendo comunque in valori assoluti piuttosto contenuti.

La presenza di substrati misti appare infatti poco diffusa, in quanto pur presentandosi biotopi e substrati sensibilmente dissimili fra loro, le zone di passaggio fra un substrato e l'altro presentano molto spesso margini netti e ben rilevabili.

In queste condizioni appaiono avvantaggiate le specie maggiormente



adattate ai singoli biotopi o, in alternativa, le specie ad ampia valenza ecologica (che ho infatti rilevato con un 35%o di presenze).

Lieve appare la variazione nelle specie riconducibili alla biocenosi S. G.C.F. "sabbie eterogenee sottoposte all'azione delle correnti del fondo", diffusa secondo GAMULIN BRIDA (1974) nei fondali sabbiosi-conchigliiferi di tutte le porzioni dell'Adriatico, e che sembra preferire la vicinanza della biocenosi a "prateria di *Posidonia*".

Al contrario, le specie detriticole nella popolazione residente risultano addirittura presenti in misura più che doppia (11%n) rispetto a quella dei totali (5%), evidenziando la disponibilità di un substrato ottimale in modo continuativo.

Pressochè invariata rimane la frazione di specie del "detritico costiero" (D.C.) e del "detritico del largo" (D.L.), quest'ultima presente con valori più contenuti dovuti alla relativa vicinanza della costa ed alla scarsa profondità rispetto alle quote tipiche di questa biocenosi.

Meno ampia di quella proveniente dallo spettro generale in fig. 9, ma sempre superiore a quanto a priori ipotizzabile, appare la presenza nei popolamenti viventi di specie appartenenti alla biocenosi della prateria di *Posidonia*".

Il concomitante ritrovamento di zone a "lettiera di *Posidonia*" (aree di accumulo di resti di rizomi della pianta) nella loc. a, potrebbe apparire a tale proposito forse non casuale. Pur ritenendo probabile un fenomeno di trasporto di questi resti ad opera delle correnti, resti che tuttavia dovrebbero provenire dall'Adriatico meridionale, in cui la specie è sicuramente presente, ed accumularsi in quantità non trascurabili in "macchie" estremamente pure e delimitate come quelle riscontrate, non è per ora da escludersi un'origine molto più vicina se non addirittura autoctona.

I resti lignificati dei rizomi non offrono infatti un'immediata possibilità di datazione stante la loro notevole capacità di resistenza alla decomposizione (PERES & PICARD 1958, 1964), e potrebbero provenire da fenomeni di mobilizzazione di strati di detrito sepolti risalenti a periodi difficilmente quantificabili. In tal senso potrebbero deporre i resti di alcuni organismi, alcuni non molluschi (vedi denti di squalo inattuali, da me raccolti in gran numero e qui non elencati), di aspetto tale da non escludersi la possibilità possa trattarsi di forme sub-fossili se non decisamente fossili.

Considerando l'estrema dinamicità tipica dei popolamenti a fanerogame marine, che sembrano anche riconducibili a processi ciclici di trasformazione biotica del substrato mobile verso un "climax" rappresentato dalla "prateria a *Posidonia*" (GAMULIN BRIDA, 1974), non si può escludere, in

un periodo precedente difficilmente quantificabile, una diversa distribuzione della specie vegetale rispetto al suo areale attuale.

In questo caso la possibilità che le specie attualmente presenti appartenenti alla biocenosi della prateria di *Posidonia* possano rappresentare i resti di popolazioni diffuse in epoche passate in cui la pianta sarebbe stata presente, sia pure come semplice ipotesi, non appare del tutto escludibile.

La precisa collocazione della maggior parte delle biocenosi in determinati orizzonti dei vari piani (sopra-, medio-, infra-, circa-, litorale) ne caratterizza le condizioni ecologiche, che possono variare entro i limiti dei livelli critici delle stesse biocenosi, costituendo così indicazione dei confini del piano stesso.

Data la notevole influenza della torbidità in relazione allo spessore dei piani sopra elencati, ho ritenuto opportuno operare su questi un riscontro ecologico basato sui dati dei popolamenti presenti nelle due stazioni.

Come in precedenza l'analisi dei risultati si basa sull'esame dei dati generali (specie reperite con esemplari viventi e non viventi fig. 11), e sul successivo confronto con quelli riferiti alle sole specie raccolte viventi, indicative quindi delle attuali biocenosi dei substrati studiati (fig. 12).

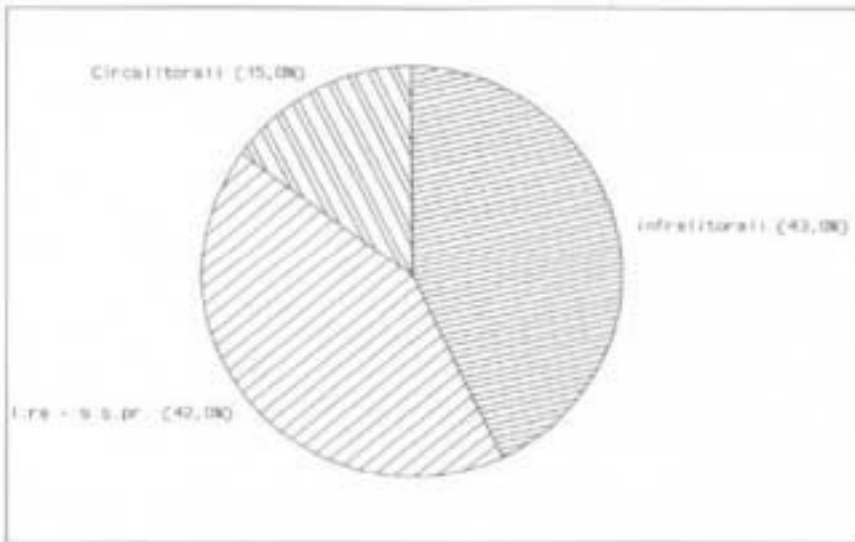


Fig. 11 - Caratterizzazione verticale: (totale delle specie di molluschi)

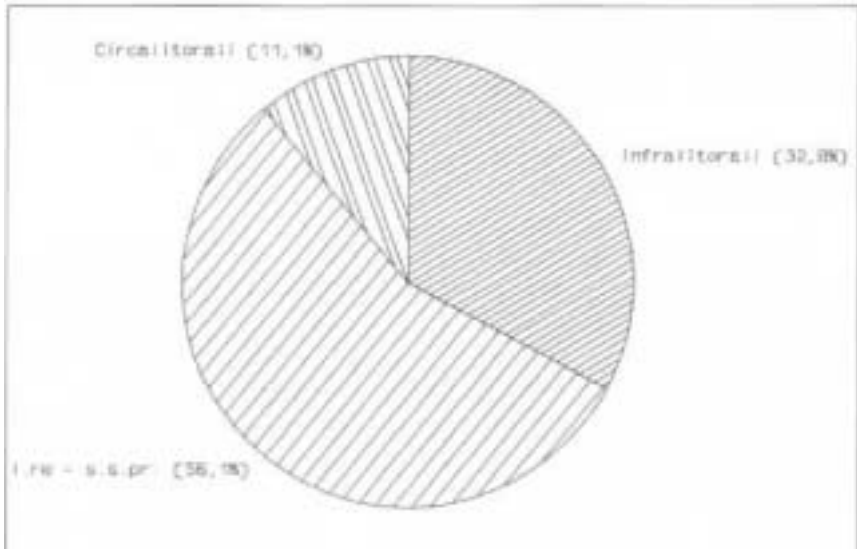


Fig. 12 - Caratterizzazione verticale: solo specie di molluschi reperite con esemplari viventi.

Nella fig. 11 si nota un sostanziale equilibrio fra specie infralitorali e specie ad ampia ripartizione ecologica e quindi non strettamente condizionate da una precisa zonazione verticale. Anche se presenti con il solo 15 del totale l' aliquota di specie circalitorali potrebbe apparire inconsueta. Dal raffronto con le specie in cui si hanno reperti viventi (fig. 12), si nota che pur scendendo all' 11 %, le specie circalitorali sono presenti anche nei popolamenti attualmente residenti.

In realtà la diffusione di specie circalitorali a profondità di ca. 21/23 m. ( raggiunte nelle due stazioni in piccole fosse e locali dislivelli) è già descritta, per l'Alto Adriatico, da alcuni autori (GAMULIN BRIDA, 1974). Data l'attribuzione al limite inferiore del piano infralitorale la profondità massima compatibile con la vita delle fanerogame marine (o delle alghe fotofile), appare evidente che queste stazioni si collocano in un orizzonte di passaggio situato fra il limite inferiore del piano infralitorale e quello superiore del piano circalitorale.

In questo senso possono essere interpretate sia il 33% delle specie infralitorali presenti nei popolamenti attualmente residenti (fig.12), sia la netta predominanza costituita dal 56% di specie ad ampia ripartizione ecologica e capaci pertanto di colonizzare vantaggiosamente i substrati delle stazioni essendo meno rigidamente condizionate dalla zonazione verticale dei piani.

L'estrema contrazione dei popolamenti vegetali di questi biotopi (un solo tipo di alga rossa appartenente al genere *Peyssonnelia*), appare in questo contesto un fenomeno inevitabile.

## CONCLUSIONI

I dati raccolti nel corso di questa ricerca definiscono i biotopi in esame come ambienti caratterizzati dalla contemporanea presenza di microhabitat sensibilmente diversificati che, pur contigui, mantengono delle popolazioni caratteristiche e spesso dotate di una netta demarcazione distributiva. I casi di sovrapposizione di habitat e popolazioni appaiono infatti limitati alle specie a larga ripartizione ecologica, o comunque non specificatamente legate ad ambienti particolari dei quali peraltro i biotopi in questione appaiono estremamente ricchi, almeno rispetto alle zone circostanti (distese a fondali mobili).

La nettissima riduzione della componente vegetale presente, unita ad un significativo 11% di specie di molluschi tipicamente circalitorali, indicano chiaramente che le stazioni studiate, pur situate ad una profondità di soli 21 m, si pongono in un piano di transizione fra l'infra- ed il circalitorale. Si evidenzia così un tendenziale fenomeno di assottigliamento dei piani e di risalita batimetrica nella diffusione verticale delle specie bentoniche in zone in cui le acque raggiungono valori di torbidità molto spinti.

La peculiarità dei substrati offerti dalle stazioni in esame rispetto a quelli presenti nei fondali circostanti viene confermata dal rinvenimento di numerose specie di organismi (molluschi e non), considerate dall'odierna letteratura molto rare, per le coste occidentali del Golfo di Venezia, con un numero di esemplari (vivi e non) spesso considerevole.

Il numero e la localizzazione di ambienti di questo tipo non è ancora conosciuto, ma formazioni consimili sembrerebbero essere meno rare di quanto fino ad ora si sia ritenuto.

Le biocenosi presenti in queste aree, sia pure relativamente ristrette, potrebbero quindi costituire una componente qualitativamente se non quantitativamente non trascurabile nell'ecologia dei popolamenti dell'Alto Adriatico e del Golfo di Venezia in particolare.

## APPENDICE

Vengono di seguito riportate alcune brevi note e considerazioni su specie singole o gruppi di individui che, per dimensioni, areale attribuito od altre caratteristiche, abbiano presentato motivo di particolare interesse.

*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819

Numerosi esemplari localizzati in ristrette aree della loc. a. Completamente assente nella loc. b.

Gli esemplari presenti nella loc. a appaiono tutti di dimensioni notevoli ed in taluni casi prossime ai valori massimi dati per la specie. Uno degli esemplari maggiori presentava le seguenti dimensioni:

diametro umbo-ventrale	mm 121
diametro antero-posteriore	mm 66
diametro latero-laterale	mm 48

Gli animali presentano inoltre un aspetto molto massiccio determinato dall'ampio volume intervalvare. Dalle numerose strie di accrescimento prodotte sulla conchiglia gli individui maggiori denunciavano diversi anni di vita.

L'assoluta mancanza di questa specie nei substrati solidi naturali prospicienti le strutture metalliche della carcassa del piroscafo affondato (loc. a) e nella stessa loc. b, conferma la già osservata assenza di questa specie su substrati solidi naturali di una stazione considerata da ANDREOLI (1981). In questo caso si trattava di una stazione localizzata in soli 9 metri di profondità ed in prossimità della costa.

Ritengo tuttavia che il motivo ditale assenza non sia imputabile direttamente alla notevole quantità di materiale in sospensione che ne impedirebbe un normale sviluppo, come suggerito dall'autore, dato che lo stesso materiale è evidentemente presente alla stessa concentrazione nelle acque sovrastanti substrati localizzati a pochi metri (se non a volte a pochi centimetri) di distanza fra di loro.

Data la localizzazione dei mitili, esclusivamente concentrati sulle strutture metalliche più elevate dal fondo, la cui superficie appare ridotta, a sviluppo verticale (resti di piloni ed alberi di carico, ecc.) e maggiormente esposta all'effetto dei fenomeni idrodinamici, ritengo più probabile che il fattore limitante sia rappresentato dalla sedimentazione dei detriti stessi, che ricoprendo con un film continuo il substrato esposto lo renderebbe inadatto al fissaggio ditale specie che, come noto, avviene mediante la "ghiandola del bisso". La presenza di un sia pur esile strato di materiale incoerente ne impedirebbe pertanto l'adesione.

Al contrario, la presenza del materiale in sospensione nell'acqua non costituisce di per sé un ostacolo ma fornisce invece a questa specie, formidabile filtratrice, un pabulum ottimale ed abbondante, come sembrano testimoniare le ragguardevoli dimensioni raggiunte dagli esemplari che sono riusciti a trovare un adatto substrato.

È infine curioso notare che i grossi mitili del relitto, pur conosciuti dai

sommozzatori locali, non vengono di norma consumati in quanto ritenuti piuttosto "indigesti". Secondo RELINI (1971-1972) fenomeni simili potrebbero essere determinati da meccanismi di accumulo, da parte di organismi sessili, di ioni metallici provenienti dal substrato. La presenza di processi di bioaccumulo a più di mezzo secolo dall'affondamento delle strutture metalliche porrebbe, se confermata, seri interrogativi sulla validità delle metodologie di ripopolamento e protezione della fauna ittica costiera basate sull'affondamento in mare di carcasse metalliche (automobili, avanzi di rottamazione ecc.).

*Lepidopleurus (Parachiton) africanus* Nierstrasz, 1906

Poliplacoforo di piccole dimensioni, dalla conchiglia tipicamente scolpita, di un biancastro uniforme, dal profilo poco allungato e debolmente rilevato (foto 1). La specie risulta presente nel Mediterraneo occidentale, piuttosto infrequente nei mari italiani (CESARI, 1987).

Questo ritrovamento costituisce la prima segnalazione di questa specie (sia pure non vivente) per il Mare Adriatico.

Rep: Una valva intermedia in buono stato di

conservazione. *Clathrella clathrata* (Philippi, 1844)

Piccolo gasteropode opistobranco appartenente alla famiglia Pyramidellidae. Non viene citato fra i gasteropodi recenti dell'Adriatico settentrionale (fra Venezia e Trieste) nell'omonimo lavoro di STOLFA ZUCCHI (1970).

Ne ho rinvenuto diversi esemplari, esclusivamente come epibionti del bivalve *Pinna nobilis* e del gasteropode *Bolma rugosa*, anche in numero di 4 individui su di un unico animale. Assente in tutti gli altri substrati e nel detrito.

Data la costante localizzazione si potrebbe azzardare l'ipotesi di commensalità con l'ospite, tuttavia il rinvenimento di *Clathrella* esclusivamente su individui delle due specie innanzi citate che presentavano una contemporanea presenza di numerose colonie del briozoo *Crisia* sp. può non essere del tutto casuale.

## RIASSUNTO

Sono state individuate e studiate due località situate 20 km ca. ad Est del porto di Venezia (S.Nicolò), in corrispondenza delle quali si trovano substrati solidi naturali (bea-

ch-rocks e formazioni organogene) ed artificiali (resti di un piroscafo affondato).

In queste due stazioni sono state raccolte 92 specie di gasteropodi, 57 di bivalvi e 3 di polioplacofori, per un totale di 152 specie di molluschi.

Sono stati inoltre raccolti e determinati alcuni campioni rappresentanti i principali gruppi zoologici e botanici presenti.

È stata quindi analizzata la frequenza e la diffusione delle diverse specie di molluschi in base alle loro caratteristiche trofiche ed ecologiche ed alla loro ripartizione nelle diverse biocenosi.

### SUMMARY

MALACOCOENOSIS AND ASSOCIATED FAUNAS IN TWO SOLID SUBSTRATA STATIONS IN THE NORTH ADRIATIC SEA.

The author has located and studied two sites about 20 kilometers to the east of the seaport of Venice (S. Nicolò), characterized by the presence of natural solid substrata (beachrocks and organogenic formations) and artificial substrata (remains of a shipwreck).

92 species of gasteropods, 57 species of bivalves and 3 species of polyplacophora (that is 152 species of mollusks in all) have been collected in these two stations.

Moreover, the main zoologica) and botanica) groups have been sampled and classified.

Finally, an analysis has been made of the frequency and diffusion of the different species of mollusks, according to their trophical and ecological characteristics and to their distribution in the different biocenoses.

### RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere un particolare e sentito ringraziamento al Prof. Paolo Cesari, il cui insostituibile aiuto e preziosa guida hanno reso possibile questa ricerca.

Ringrazio il Dott. E. Ratti, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, per aver ospitato le ricerche presso il Laboratorio di Biologia Marina del suo Istituto, ed il Prof. V. Favero del C.N.R. di Venezia, la cui collaborazione ha reso disponibile per le ricerche la motonave oceanografica U. D'Ancona e parte della strumentazione necessaria.

Ringrazio inoltre per il loro aiuto il Prof. R. Brunetti dell'Università di Padova, la Dott.ssa R. Serandrei del C.N.R. di Venezia ed il Prof. G. Relini dell'Università di Genova.

Esprimo infine viva riconoscenza all'amico e collega Prof. E. Motta, Istruttore Federale di Fotografia Subacquea, per le preziose immagini raccolte.

### BIBLIOGRAFIA

- ANDREOLI A.R., 1979, Geo-idrologia di affioramenti rocciosi litorali veneziani. *Quaderni civ. staz. idrobiol.* Milano 7: 100-124
- ANDREOLI A.R., 1981, Nuove tecniche di campionamento in immersione nello studio di una biocenosi bentonica di fondi duri naturali presso Venezia. *Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia* 32: 7-32

- BOGIC., COPPINI M., MARGELLI A., 1980, Contributo alla conoscenza della Malacofauna del Tirreno centrale. *La Conchiglia 140-14L 14-18*
- BOLDRIN A., 1979, Aspetti ecologici delle formazioni rocciose dell'Alto Adriatico. *Atti Conv. Scien. Naz. Prog. Oceano...*: 1197-1207
- BRAGA G., STEFANON A., 1969, Beachrock ed Alto Adriatico: aspetti paleogeografici, climatici, morfologici ed ecologici del problema. *Atti Ist. Ven. Scienze, Lettere ed Arti 127*: 351-366
- CECCHERELLI V. U., 1985, Ruolo dei bivalvi nella fascia costiera Adriatica. *Nova Thalassia 7 (3)*: 311-336
- CESARI P., 1987, Note sistematiche e geonemiche su alcune specie mediterranee del genere *Leptochiton* GRAY, 1847. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. 12*: 3-34
- FRANCO P., 1964, Osservazioni sulle comunità fouling nel porto canale di Malamocco (Laguna Veneta). *Ric. sci. 33 (2b)*: 33-44
- GAMULIN BRIDAH, 1974, Biocenoses benthiques de la Mer Adriatique. *Acta Adriatica 15*, (9): 1-103
- KOLOSARY G., 1939 a, Über die Weltverbreitung in der Adria ein keimischen Balanomorphen Cirripeden. *Riti. Biol. Coloniale 2 (3)*: 161-172
- KOLOSARY G., 1939 b, Über Fundortsangaben adriatischer Balanen. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino 157 ser. 3 (88)*: 1-5
- KOLOSARY G., 1940 a, Les Balanides de l'Adriatique. *Ball. Mens. Soc. Linn. de Lyon 9 (3)*: 35-38
- KOLOSARY G., 1940 b, Beiträge zur Kenntnis der Tierassoziationen an *Mytilus galloprovincialis* Lamarck in der Adria. *Zool. Anz. 131 (7-8)*: 205-208
- KOLOSARY G., 1947, Die Balaniden der Adria. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 40(1)*: 1-88
- KOLOSARY G., 1951, Les Balanides de la Méditerranée. *Acta Biol. Acad. Scie. Hung. 2 (4)*: 411-413
- KOLOSARY G., 1961, Supplementary data in regard to the Madreporaria and Balanids of the Adriatic Sea. *Acta Biol. Acad. Scie. Hung. 7 (3 4)*: 143-147
- NEWTON S. R., STEFANON A., 1976, Primi risultati dell'uso simultaneo in Alto Adriatico di side-scan sonar, sub-bottom profiler ed ecografo. *Mem. Biogeogr. Adriat. 9*: 33-66
- OLIVI G., 1792, Zoologia Adriatica. *Reale accademia Sc. Lett. Arti*: 334 pp.
- PERES J. M. ET PICARD J., 1958, Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée Nord-orientale. Résultats scientifiques campagnes "CALYPSO", III. *Ann. Inst. Océan. 34*
- PERES J. M. ET PICARD J., 1964, Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Méditerranée. *Rac. Trav. Station Murine d'Endoume 31*, (47): 5-138
- RELING., 1968, Segnalazione di due cirripedi nuovi per l'Adriatico. *Ball. Soc. Adriatica Se. Trieste 56 (2)*: 218-225
- RELINI G., 1972, Osservazioni sistematico-ecologiche sulla distribuzione dei cirripedi to racici nella Laguna Veneta. *Atti Ist. Veneto Se. Lettere Arti 130*: 449-464
- RELING, RELIN IORSIL., 1971-1972, Affondamento in mare di carcasse di automobili ed inquinamenti. *Quaderni Staz. Idrobiol. Milano 3-4*: 33-43
- RIEDL R., 1961, Etudes des Ponds vaseux de l'Adriatique. *Trav. St. Mar. Endoume. 23*, 37
- RICO., 1942, Ricerche sistematico-ecologiche sui Cirripedi della Laguna Veneta. *Arch. Oceanogr. Limnol. Roma 2(1)*: 15-46



- STEFANON A., 1966, First notes on the discovery of outcrops of beach rock in the Gulf of Venice (Italy). *XXe Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M.M. in Rapp. Comm. int. Mer. Médit. 19, (4): 648-649*
- STEFANON A., 1967, Formazioni rocciose del bacino dell'Alto Adriatico. *Atti Ist. Veneto Se. Lett. Arti 125: 79-89*
- STEFANON A., 1970, The role of beachrock in the study of the evolution of the north Adriatic Sea. *Mem. Biogeogr. Adriat. 8: 79-99*
- STEFANON A., MOZZI C., 1972, Esistenza di rocce organogene nell'Alto Adriatico al largo di Chioggia. *Atti Ist. Veneto Se. Lett. Arti 130: 405-499*
- STOLFA ZUCCHI M. L., 1970, Gasteropodi recenti dell'Adriatico Settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Museo Tridens. Se. Nat. 18, (3): 1-127*
- STOSSICH M., 1880, Prospetto della fauna del Mare Adriatico. *P.III Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Trieste. VI: 178-271*
- VATOVA A., 1928, Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. *Memoria R. Com. Talass. It. 143: 1-614*

Indirizzo dell'Autore:

Luca Mizzan

Museo Civico di Storia Naturale di Venezia S.

Croce 1730

30135 VENEZIA.

## ICONOGRAFIA



Foto 1-

1) *Lepidopleurus africanus* N ~~ierasz~~, 1906.

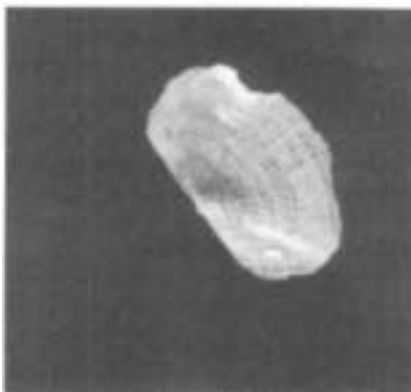


Foto 2

2) *Galeomma turtoni* TURTON, 1825



Foto 3-

3) *Pododesmus squamula* (L., 1758)



Foto 4

4) *Limatula gwyni* (SYKES, 1903)



Foto 5

5) *Caecum trachea* (MONTAGU, 1803)  
6) *Chiton olivaceus* (SPENGLER, 1797)



-Foto 6



Foto 7

7) *Vitreolina antiflexa* MONTEROSATO, 1844



-Foto 8

8) *Ondina* cfr. *divisa* ADAMS, 1797



Foto 9  
*Thetya citrina*. Saré e M ebne, 1965.



Foto 10  
*Cucumaria planci* (BRANDT, 1835)

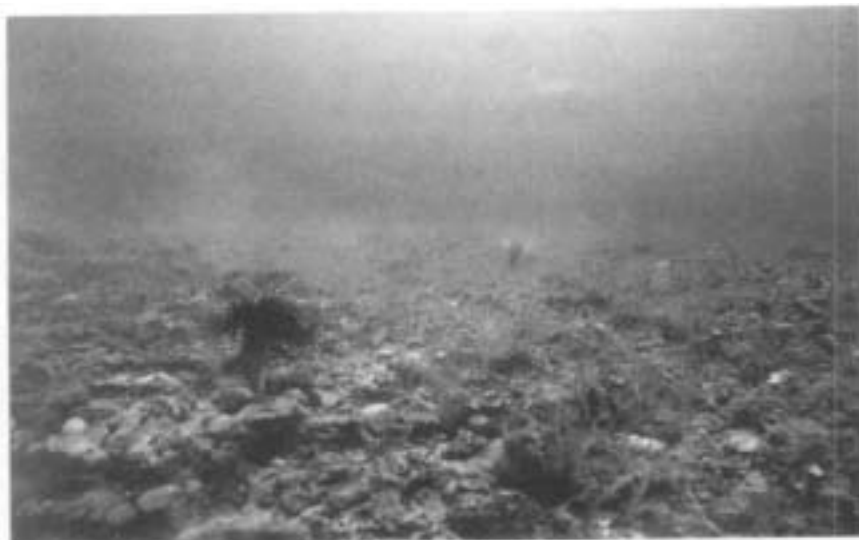


Foto 11  
*Ophiothrix quinquemaculata* (DELLE CHIAJE, '1828)

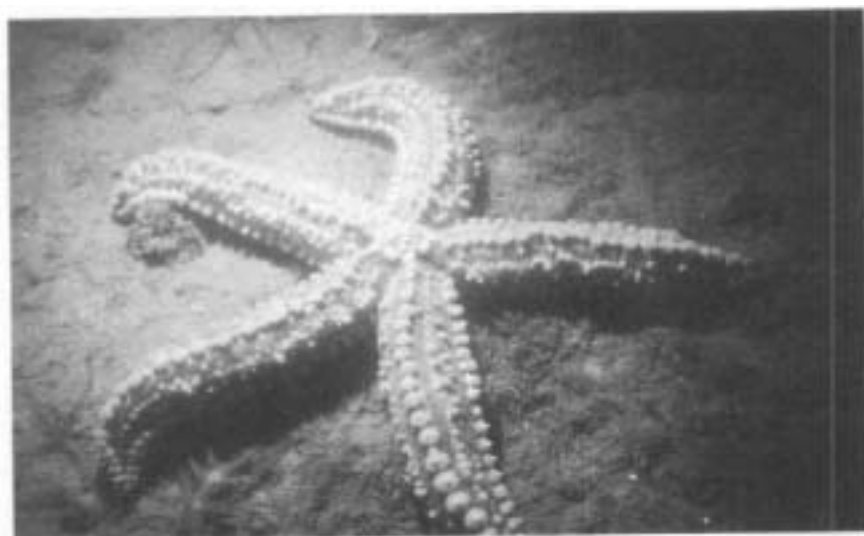


Foto 12  
*Marthasterias glacialis* (L., 1758)

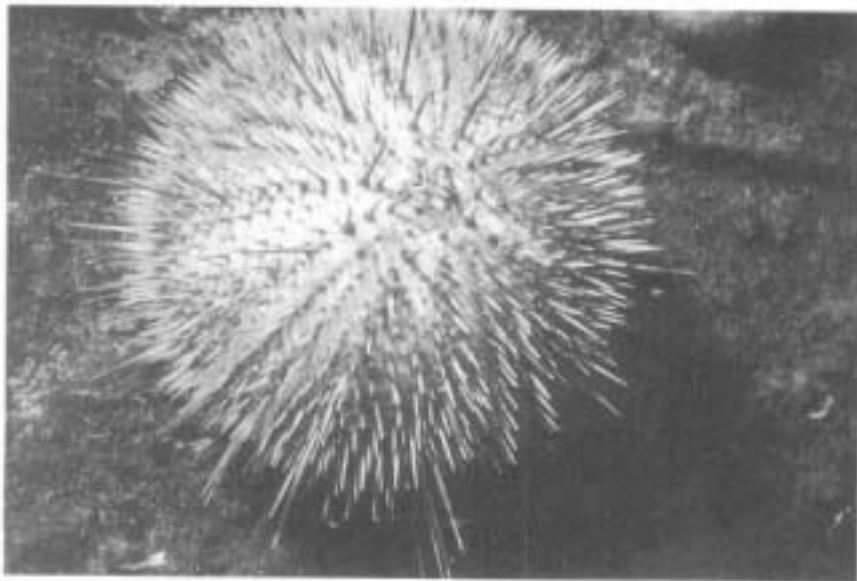


Foto 13  
*Echinus acutus* LAMARCK, 1816

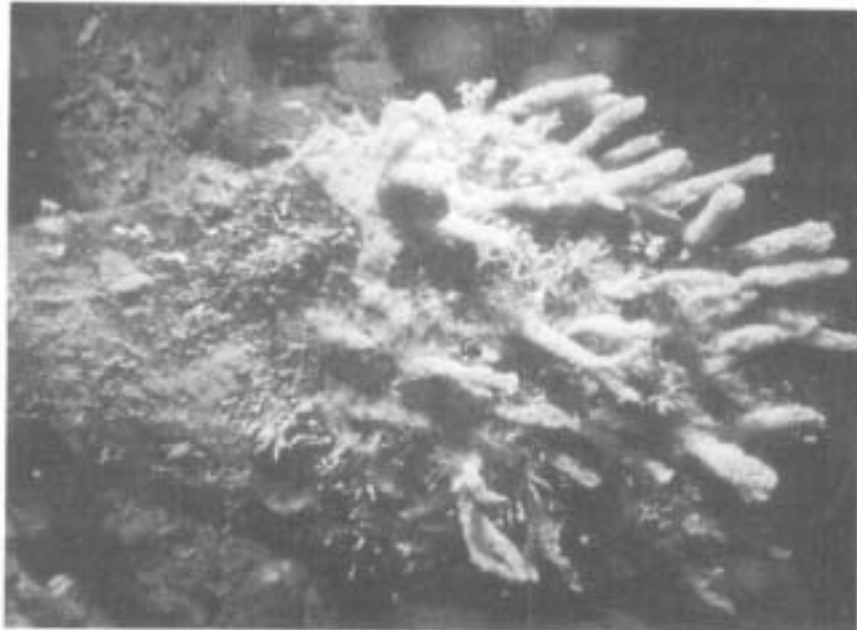


Foto 14  
*Pinna nobilis* L., 1758