

**PUBBLICAZIONI
DELLA
STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI**

VOLUME 38, 1° SUPPLEMENTO

**ATTI
DEL 2° CONGRESSO DELLA SOCIETÀ ITALIANA
DI BIOLOGIA MARINA**

Bari 16 - 18 maggio 1970



**STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI
1970**

Comitato direttivo: G. BACCI, L. CALIFANO, P. DOHRN, G. MONTALENTI.

Comitato di consulenza: F. BALTZER (Bern), J. BRACHET (Bruxelles), G. CHIEFFI (Napoli), T. GAMULIN (Dubrovnik), L. W. KLEINHOLZ (Portland), P. Weiß (New York), R. WURMSER (Paris), J. Z. YOUNG (London).

Comitato di redazione: G. BONADUCE, G. C. CARRADA, F. CINELLI, E. FRESI.

Segreteria di redazione: G. PRINCIVALLI.

OSTRACODES AS ECOLOGICAL AND PALEOECOLOGICAL INDICATORS

(Pubbl. Staz. Zool. Napoli, Suppl. 33, 1964, pp. 612)

Price: U.S. \$ 15,— (Lire 9.400)

An International Symposium sponsored by the ANTON and REINHARD DOHRN Foundation at the Stazione Zoologica di Napoli, June 10th - 19, 1963. Chairman: Dr. HARBANS S. PURI, Florida Geological Survey, Tallahassee, Fla. U.S.A. Contributions by P. ASCOLI, R. H. BENSON, J. P. HARDING, G. HARTMANN, N. C. HULINGS, H. S. PURI, L. S. KORNICKER, K. G. MCKENZIE, J. NEALE, V. POKORNY, G. BONADUCE, J. MALLOY, A. RITTMANN, D. R. ROME, G. RUGGIERI, P. SANDBERG, I. G. SOHN, F. M. SWAIN, J. M. GILBY, and W. WAGNER.

FAUNA E FLORA DEL GOLFO DI NAPOLI

39. Monografia:

Anthomedusae / Athecatae (Hydrozoa, Cnidaria) of the Mediterranean

PART I CAPITATA

BY ANITA BRINCKMANN - VOSS

with

11 colour-plates drawn by ILONA RICHTER

EDIZIONE
DELLA
STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI

Prezzo: Lit. 22.000 (\$ 35.—)

**PUBBLICAZIONI
DELLA
STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI**

VOLUME 38, 1° SUPPLEMENTO

**ATTI
DEL 2° CONGRESSO DELLA SOCIETÀ ITALIANA
DI BIOLOGIA MARINA**

Bari 16 - 18 maggio 1970

Pubblicato a cura di F. Cinelli & E. Fresi



**STAZIONE ZOOLOGICA DI NAPOLI
1970**

ELENCO DEI PARTECIPANTI

ALBERGONI dott.ssa ANDREINA - Crema	FARANDA dott. FRANCESCO - Messina
ANDREOLI dott. CARLO - Padova	FIERRO prof. GIULIANO - Genova
ARCARESE dott. G. - Rovigo	FORGIONE ing. VITTORIO - Pisa
ARENA dott. PASQUALE - Messina	FROGLIA dott. CARLO - Ancona
BACCI prof. GUIDO - Torino	FRANCHINI dott. DARIO - Mantova
BADINO dott. GUIDO - Torino	FURNARI dott. GIOVANNI - Catania
BARSOTTI prof. GIANCARLO - Livorno	GANDOLFI dott. GILBERTO - Parma
BAZZICALUPO dott.ssa GIOVANNA - Genova	GANGEMI dott. GIUSEPPE - Messina
BINI prof. GIORGIO - Roma	GARAVELLI prof. CARLO - Bari
BOLOGNARI prof. ARTURO - Messina	GENOVESE prof. SEBASTIANO - Messina
BOMBACE dott. GIOVANNI - Palermo	GERACI dott. SEBASTIANO - Genova
BRUNI dott.ssa VIVIA - Messina	GENTILE dott. Rocco - L'Aquila
BRUZZONE prof. LORENZO - Genova	GHIRARDELLI prof. ELVEZIO - Trieste
BUCCHIONI sig. DARIO - Livorno	GIACCONE dott. GIUSEPPE - Trieste
BULGARELLI dott. CORIOLANO - Torino	GRIMALDI dott. PIERO - Bari
BUTA cap. GAETANO - Messina	GRIMALDI dott.ssa SUSANNA - Bari
CARLI prof.ssa ANNA MARIA - Genova	LANFRANCO dott.ssa MARINA - Torino
CAVALLARO dott. GUGLIELMO - Messina	LETTERIO dott. GUGLIELMO - Messina
CELLETTI sig. GINO - Foligno	LI GRECI dott. FRANCESCO - Messina
CINELLI dott.ssa CLAUDIA - Firenze	LODI dott. ELSO - Torino
CINELLI dott. FRANCESCO - Firenze	MAGAGNINI dott. GIAMPAOLO - Modena
COGNETTI prof. GIUSEPPE - Modena	MAGAZZÙ dott. GIUSEPPE - Messina
CORTESI dott. PAOLO - Bologna	MALTINI dott. RANIERO - Roma
CORTI FRANCINI prof.ssa ELEONORA - Firenze	MANELLI prof. HARRY - L'Aquila
CORTI prof. ROBERTO - Firenze	MARANO dott. GIOVANNI - Bari
CRISAFI prof. PIETRO - Messina	MARCHETTI prof. ROBERTO - Milano
DE DOMENICO sig. EMILIO - Messina	MARCHIONNI dott.ssa VALERIA - Torino
DELAVAULT prof. R. - Orleans	MATTA dott. FRANCESCO - Roma
DELLA CROCE prof. NORBERTO - Genova	MELONE dott. NICOLA - Bari
DE LERMA prof. BALDASSARRE - Napoli	MOIO dott. LUIGI - Messina
DE LUCA dott. ENZO - Catania	MONTANARI dott.ssa MANUELA - Genova
DEMETRIO dott. GREGORIO - L'Aquila	MORSELLI dott. IVANO - Modena
DE SANCTIS ing. ALDO - Torino	NUZZACI dott. GIORGIO - Bari
	OREL dott. GIULIANO - Trieste
	ORLANDO dott. ENZO - Modena

PAGOTTO dott. GIOVANNI - Padova
PANTALEO prof. ing. MARIO - Napoli
PARENZAN prof. PIETRO - Porto Cesareo
PASQUINI prof. PASQUALE - Roma
PEDENOVI dott.ssa CLOTILDE - La Spezia
PESCE dott. GIUSEPPE LUCIO - L'Aquila
PICCHETTI prof. GUIDO - Napoli
PIGNATTI prof. SANDRO - Trieste
RANZOLI prof. FULVIO - Catania
RAUNICH prof. LEO - Ferrara
RAVANO dott.ssa DANIELA - Genova
RELINI dott. GIULIO - Genova
RELINI ORSI dott.ssa LIDIA - Genova
RICCI dott. GIANCARLO - Livorno
ROSSI dott. ALESSANDRO - Parma
Rossi dott. GIUSEPPE - Genova
ROSSI prof.ssa LUCIA - Torino
ROTTINI dott.ssa LAURA - Trieste
SALFI prof. MARIO - Napoli
SARÀ prof. MICHELE - Genova
SARÀ prof. RAIMONDO - Palermo

SCAMMACCA dott. BLASCO - Catania
SCOTTO DI CARLO dott. BRUNO - Napoli
SEBASTIO prof. COSIMO - Taranto
SELLA dott.ssa GABRIELLA - Torino
SOLAINI dott. PIERO - Roma
SOLAZZI dott. ATTILIO - Padova
SORTINO dott. MARIO - Palermo
SPADA dott. GIOVANNI - Bologna
SPECCHI dott. MARIO - Trieste
STEFANELLI prof. ALBERTO - Roma
TARAMELLI RIVOSECCHI prof.ssa ESTER - Roma
TENERELLI prof. VITO - Catania
TOLOMIO dott. CLAUDIO - Padova
TORCHIO dott. MENICO - Milano
TORTONESE prof. ENRICO - Genova
VACCARELLA sig. RAFFAELE - Bari
VANDINI ZUNARELLI dott.ssa RENATA - Modena
VARAGNOLO prof. SERGIO - Chioggia

I problemi dei Parchi Marini nel quadro della difesa del mare

di

GUIDO BACCI

(Dalla Stazione Zoologica di Napoli)

Summary. Two fundamental purposes should be envisaged by Marine Natural Parks. On one hand the preservation of wildlife and, on the other hand, the promotion of educational and scientific activities. In this view the criteria which should guide the choice of zones that can be elected as Marine Natural Parks are suggested, and an outline of organization and territorial planning is proposed, with special reference to problems arising in the Mediterranean Sea.

Riassunto. La difesa attiva dell'ambiente è non solo semplice protezione, ma anche restaurazione delle risorse naturali e incremento della loro produttività. In questo quadro, il Parco Naturale e quello marino in particolare, si configura sia come zona di salvaguardia integrale sia come centro promotore di attività didattico-educative e di ricerca scientifica e tecnica. Quest'ultima finalità è di preminente importanza poiché solo attraverso un'approfondita indagine ecologica si possono acquisire le conoscenze indispensabili a raggiungere buoni risultati nel campo della produttività e della difesa contro le influenze antropiche sfavorevoli. La scelta di una zona da eleggere a Parco Marino deve tenere conto dei seguenti criteri: 1) estensione non inferiore a 100 miglia quadrate; 2) rappresentatività di ecosistemi diversi; 3) fragilità e rarità delle specie da proteggere; 4) valore educativo e di ricerca che presuppone una buona accessibilità e la vicinanza di laboratori attrezzati. Dal punto di vista della pianificazione territoriale, si dovrebbero prevedere: 1) *Parchi nazionali Marini* di estensione ottimale e con aree destinate alla sperimentazione, situati in prossimità di importanti centri di ricerca; 2) *Riserve Nazionali (o Regionali) Marine* caratterizzate da biocenosi degne di particolare protezione e dotate di attrezzature fondamentali e di personale fisso; 3) *Riserve provinciali Marine* di interesse paesaggistico ed ecologico locale. Un Ente Parchi Marini dovrebbe assumere il coordinamento delle risorse tecnico-scientifiche di tutta la rete di Parchi e Riserve. Al Consiglio Centrale dell'Ente Parchi si affiancherebbero i Consigli dei singoli parchi e riserve allo scopo di poter beneficiare di iniziative, forze e competenze a livello regionale.

Un discorso sui Parchi marini e sulla difesa del Mare deve fondarsi su premesse di carattere sociale e di carattere scientifico.

LA NATURA COME BENE COLLETTIVO E LA VITA COME REGOLATRICE DELL'AMBIENTE

In primo luogo occorre avere presente il concetto che l'ambiente naturale e le sue risorse costituiscono beni collettivi.

Sebbene tale idea si vada facendo strada nella coscienza dei cittadini, essa viene troppo spesso dimenticata ogni volta che i provvedimenti per la difesa della natura vengono a contrastare interessi settoriali o privati. I beni naturali

debbono perciò essere tutelati con determinazione, con tempestività e soprattutto con razionalità e la loro difesa dallo sfruttamento irrazionale e dall'inquinamento dovrà essere oggetto di progetti e di interventi tecnici, economici e legislativi ben coordinati e di vasta portata.

In secondo luogo si deve ricordare che l'ambiente fisico e biologico è regolato da quegli stessi organismi che vi trovano le condizioni della loro sopravvivenza. Questa recente scoperta della biologia, che è purtroppo ignorata dalla maggior parte dei tecnologi, porta ad affermare che bisogna tener conto del potere regolativo degli ecosistemi ogni volta che si prevedono e si pianificano sviluppi importanti dell'attività umana. L'elemento unificatore di ogni progetto di conservazione della natura è pertanto costituito dalla ricerca ecologica di base perché la sopravvivenza dell'uomo è legata alla sopravvivenza degli altri organismi. Un sano progresso tecnologico li deve proteggere e non già eliminare; infatti come afferma la Genesi « Il Signore pose l'uomo nel giardino dell'Eden perché lo custodisse ».

DIFESA INTEGRATA DELLA NATURA E NUOVA CONCEZIONE DEL PARCO

Da questi due concetti: la natura come bene sociale e la vita come regolatrice del proprio ambiente deriva la necessità di affrontare in maniera unitaria i problemi della difesa della natura. Per contrastare la catastrofe ecologica, che si va ormai profilando in diverse regioni, occorre che le esperienze del sociologo, dell'economista, del giurista, dell'ingegnere sanitario e del tecnico industriale si integrino con le conoscenze degli ecologi, cioè con quelle dei tecnici della vita.

In tal modo la difesa della natura viene a configurarsi come una difesa attiva ed integrata ed il Parco Naturale non è più concepito come un luogo di evasione romantica o, peggio ancora, come un relitto di privilegi feudali. Accanto ai suoi compiti tradizionali di proteggere per mezzo di semplici divieti le creature fragili e selvagge che popolano le selve, i monti ed i mari, il Parco dovrà assumersi il compito di mobilitare sulla base di problemi concreti, tutte le forze scientifiche, educative e sociali in generale che sono necessarie per arrestare una folle corsa verso la spoliazione della natura e dell'uomo che ne fa parte.

LE LEGGI E GLI INTERVENTI ATTUALI E FUTURI

Si è affermato in varie occasioni che in Italia già esistono le leggi necessarie per tutelare il paesaggio ed il verde, per impedire lo sfruttamento irrazionale delle nostre risorse e per arrestare l'inquinamento progressivo dell'atmosfera, delle acque e dello stesso terreno. Esistono addirittura leggi e regolamenti che consentono l'istituzione di riserve naturali in mare.

Indubbiamente alcuni magistrati hanno potuto attuare interventi coraggiosi sulla base di tali leggi ed è incoraggiante apprendere che Enti statali, Enti locali, Associazioni e persino singoli privati hanno potuto scongiurare alcune minacce al paesaggio e all'ambiente biologico prendendo iniziative molto positive per la difesa della natura.

Bisogna tuttavia riconoscere che la maggior parte delle azioni svolte in questo senso hanno avuto un carattere episodico ed hanno avuto scarsa incidenza nel frenare il deterioramento globale dell'ambiente fisico e biologico anche se hanno costituito precedenti di alto valore sociale ed ecologico.

La regolamentazione relativa alla difesa dei beni naturali, presenta infatti un carattere frammentario e non organico e d'altra parte occorre tener presente che la legislazione vigente è orientata, non senza ragioni storiche, verso la tutela degli interessi privati più ancora che verso la difesa degli interessi e dei beni collettivi. Così stando le cose occorre sollecitare la elaborazione a livello sociale, regionale, nazionale e internazionale di tutto un insieme organico di provvedimenti che consentano non solo una efficace difesa ma anche una restaurazione dei beni e delle risorse naturali considerati nella loro unità.

IL COORDINAMENTO INTERDISCIPLINARE E IL PARCO COME UNITÀ FONDAMENTALE DELLA DIFESA DELLA NATURA

Gli Enti che hanno il compito istituzionale di difendere l'ambiente e le sue risorse sono poveri di mezzi e di personale essendo stati costituiti in periodi durante i quali la minaccia ecologica non presentava l'attuale gravità. Questi Enti sono debolmente collegati fra loro per cui fa difetto quella collaborazione interdisciplinare che è indispensabile ad affrontare e risolvere i problemi dell'ambiente.

La sede nella quale potrebbe attuarsi nel modo più concreto l'incontro fra le competenze necessarie per giungere a tale scopo è, a mio avviso, il Parco naturale, marino e terrestre. Esso deve essere dotato di una adeguata organizzazione amministrativa, educativa e soprattutto tecnico-scientifica non limitandosi ai compiti tradizionali di semplice protezione degli organismi rari o vistosi. Sotto tale punto di vista il Parco potrà divenire l'unità fondamentale della difesa della natura.

PARCHI TERRESTRI E PARCHI MARINI

A questo punto possiamo esaminare sotto quali aspetti un Parco marino si differenzia da quello terrestre e in quale modo i due tipi di parco potranno integrarsi nel futuro. Essi dovrebbero essere concepiti come i centri di propulsione per una pianificazione del territorio, in mare come in terraferma, che unisca in un complesso armonioso quelli che chiameremo i santuari della na-

tura agli agglomerati urbani, città e porti, cioè ai centri dove le necessità dei consumi e della produzione costituiscono le maggiori minacce all'integrità del patrimonio naturale.

I parchi montani o forestali sono venuti a costituirsì nel nostro Paese in zone lontane dalle grandi vie di comunicazione, dove l'arretratezza tecnologica o il persistere di privilegi feudali hanno permesso la sopravvivenza di ecosistemi scarsamente danneggiati o deturpati dall'uomo ma al tempo stesso pochissimo produttivi. L'istituzione di tali parchi non è stato perciò il risultato di una programmazione né di una scelta razionale, e da ciò deriva la loro intrinseca debolezza di fronte agli assalti della speculazione e del consumismo. Ben poco spazio è ormai restato per le riserve e parchi lagunari che sono, come ben sappiamo, altamente produttivi.

Se invece si vorrà costituire nei nostri mari una rete di parchi e di riserve marine, questi dovranno essere scelti in base a criteri biologici e sociali ben precisi che permetteranno di assegnare loro funzioni differenziate ma al tempo stesso coordinate. Essi potranno avere compiti preminentí nel quadro dell'educazione naturalistica e della conservazione, oppure nel settore delle ricerche sulla produttività o sull'inquinamento a seconda della loro vocazione ecologica. Le loro attività integrate consentiranno la difesa globale delle risorse del mare.

CONSERVAZIONE, PRODUTTIVITÀ E INQUINAMENTI

La società attuale è assillata dal problema di incrementare la produttività e soltanto minoranze poco numerose e tuttora poco influenti si preoccupano delle conseguenze che un incremento generale e indiscriminato della produttività potrà avere sulla conservazione della natura e delle sue risorse. Esistono stretti legami fra i problemi della conservazione e quelli della produttività e dell'inquinamento e dobbiamo riconoscere che non vi è sempre incompatibilità fra produttività e conservazione. Partendo da tale constatazione ci sarà consentito di attuare una difesa efficace della natura, in mare come in terra, senza svolgere una azione di retroguardia destinata, come per il passato, a subire continue sconfitte (BACCI e Coll., 1969). Le organizzazioni dei Parchi dovranno perciò affrontare, oltre ai problemi educativi e turistici, anche quelli della produttività inquadrandone le soluzioni nell'ambito della conservazione delle risorse naturali.

Il principio che la promozione della produttività marina e la difesa dallo inquinamento rientrino nelle finalità dei Parchi marini risulta da considerazioni addirittura intuitive. È stato accertato ormai da molto tempo (TRIPPENSEE, 1954; WATT, 1968) che l'esercizio razionale della pesca aumenta notevolmente la produttività dei fondi marini in quanto abbassa l'età media delle popolazioni e ne incrementa così il metabolismo. Non esiste pertanto alcun contrasto di base

fra l'esercizio razionale della pesca e la tutela del patrimonio ittico e zoologico in genere ma, al contrario, esiste una convergenza fondamentale di interessi. I costi di taluni prodotti ittici non avrebbero raggiunto livelli insostenibili se taluni fondali, un tempo molto produttivi, non fossero stati assoggettati a metodi di pesca che hanno ignorato i cicli riproduttivi e il tasso di accrescimento delle popolazioni. Si sono così annientati dei capitali la cui ricostituzione potrebbe essere promossa e accelerata grazie alle ricerche del personale scientifico e tecnico dei Parchi marini. L'istituzione di Parchi marini efficienti contribuirà inoltre a combattere, nel nome di una maggiore produttività, le forme più anti-sportive e aberranti della pesca subacquea ed anche la pesca con gli esplosivi o con le sostanze tossiche.

Promuovere la produttività e la restaurazione delle risorse, e perciò degli ecosistemi naturali, significa proteggerli dall'inquinamento, oltre che dalla pesca di rapina. A questo proposito occorre far presente che i problemi dell'inquinamento del mare appaiono diversi e, in prospettiva, assai più preoccupanti di quelli posti dall'inquinamento terrestre. Infatti tutti gli agenti inquinanti che compromettono le acque interne del nostro Paese, ed altri ancora, finiscono col riversarsi nel nostro mare. Esso rappresenta lo scarico dei rifiuti di tutti i sistemi idrografici dell'Italia e degli altri paesi del Mediterraneo, che sono ormai fortemente industrializzati oppure sono in via di accelerato sviluppo industriale (PANELLA, 1968).

In questa fase del nostro sviluppo industriale e turistico l'inquinamento sta intaccando gli ecosistemi litorali e quei fondali costieri che sono anche i più produttivi dal punto di vista della pesca e i più importanti dal punto di vista del turismo e del paesaggio.

Occorre poi tener presente che l'inquinamento dei mari non ha, né può avere, confini. Basti pensare al rinvenimento del D.D.T. nei tessuti di pinguini e di foche (SLADEN e Coll., 1966) dei mari dell'Antartide che questa sostanza, come pure altri composti tossici e non degradabili, ha potuto raggiungere soltanto attraverso una lunghissima catena alimentare che resta in buona parte da esplorare. Sulla base di questi fatti non si può ormai pensare a parchi o a riserve marine del tutto immuni dall'inquinamento ma si può prospettare, nel quadro di una difesa attiva della natura, una loro funzione come osservatori e come sedi di sperimentazione contro l'inquinamento.

L'esigenza di una rapida elaborazione di piani di difesa appare particolarmente evidente ed urgente nel Mediterraneo che è notoriamente poco produttivo e che presenta un ristagno notevole delle acque del proprio bacino, con un turnover che è stato valutato in circa 80-90 anni.

Una concezione del Parco marino inteso come centro di sperimentazione sulla produttività e l'inquinamento, oltre che come zona di protezione della natura, non corrisponde perciò integralmente alla nozione tradizionale di Parco,

concepito esclusivamente come « santuario » della natura. Infatti qualunque intervento che modifichi la produttività ad un qualsiasi livello della catena alimentare finisce col turbare l'equilibrio naturale anche quando non conduce a cambiamenti qualitativi negli ecosistemi. D'altra parte una difesa assiomatica della natura, intesa come oggetto statico, appare insostenibile nella pratica come nei fondamenti teorici. Una nuova concezione del Parco consentirà di rispondere con soluzioni razionali e socialmente accettabili a quanti affermano, spesso interessatamente, una pretesa inesauribilità dei mari che sono invece minacciati da un tipico sfruttamento di rapina e, soprattutto, da inquinamenti sempre più massicci.

A questo punto si deve osservare che i Parchi marini finora esistenti o proposti sono stati concepiti soprattutto come Parchi subacquei (RANDALL, 1969) intesi a proteggere aree di grande bellezza naturale nei mari tropicali, come il grande Pennekamp Coral Reef State Park presso Key Largo in Florida o il Parco di Eilat nel Mar Rosso. La istituzione di parchi di questo tipo è del resto legata al grande sviluppo delle attività subacquee che potranno certamente avere una grande importanza nello sviluppo futuro di qualsiasi Parco marino. Tuttavia occorrerà fondare la protezione dei mari e degli oceani su una indagine globale dei loro sistemi ecologici che potrà prescindere, almeno in taluni casi, da quei criteri estetici, che fino ad ora hanno condotto alla fondazione dei parchi marini.

LE FINALITÀ DEI PARCHI E DELLE RISERVE MARINE

Le considerazioni precedenti permettono così di precisare gli scopi principali di un Parco marino e gli aspetti per i quali differiscono da quelli di un Parco terrestre.

1) La finalità fondamentale, comune a qualsiasi tipo di parco, è quella di *proteggere gli ambienti naturali e le specie di piante e di animali che ne rappresentano il patrimonio inalienabile.*

Il mare è stato la culla della vita ed in esso sono rappresentati tutti i tipi fondamentali degli organismi, nessuno escluso. Ogni specie costituisce il risultato irripetibile di un processo evolutivo che si svolge da milioni di anni e la sua distruzione da parte dell'uomo ci appare come un atto vandalico non meno incivile della distruzione di una grande opera d'arte.

Per questa ragione mi sembra essenziale che ogni Parco marino venga dotato di una zona integralmente protetta, di un santuario naturale, dedicato alla sorveglianza totale delle specie e del loro ambiente. Solo l'osservazione, la fotografia e la cinematografia subacquea dovrebbero esseremesse in tali zone.

2) Le attività *didattiche ed educative* rientrano nelle attribuzioni tradizionali dei Parchi marini. Esse saranno molto favorite, per quanto concerne il grande pubblico, dalla possibilità di utilizzare telecamere a ciclo chiuso, specialmente utili nelle acque del Mediterraneo dove le biocenosi ben di rado egualgiano la bellezza, mai l'imponenza, delle biocenosi dei mari più caldi. Nel Mediterraneo l'impiego di barche speciali con fondo di vetro appare poco pratico anche per la poca limpidezza delle acque di alcune zone, mentre l'uso delle telecamere potrà permettere anche l'osservazione di dettagli importanti dal punto di vista biologico. Si tratta di un mezzo tecnico che contribuirà alla diffusione di una coscienza naturalistica non troppo superficiale sia negli studenti sia nel resto della popolazione.

Il permesso di esercitare la fotografia e la cinematografia subacquea in certe zone di parchi marini darà modo inoltre di indirizzare proficuamente ad attività culturali ed anche ad una forma importantissima di collaborazione scientifica una vocazione sportiva che troppo spesso ha condotto alla distruzione vandalica di ambienti subacquei meravigliosi.

3) Il terzo scopo, quello della *ricerca scientifico-tecnica*, appare infine fondamentale nei Parchi marini modernamente concepiti. La scelta dei Parchi marini dovrà infatti essere fondata non solo sull'esigenza di proteggere gli ecosistemi compresi nel territorio del parco ma soprattutto sull'esigenza di fornire le soluzioni per la protezione di ecosistemi similari che esistono in altre zone.

Per questo scopo risulta importante che l'area del Parco propriamente detta comprenda, oltre all'area, o alle aree, soggette a protezione totale anche una area, o aree, adibite alla ricerca sperimentale dove il biologo marino possa agire essenzialmente in due modi: in primo luogo intervenendo a quei livelli della catena alimentare che risultano più produttivi sia attraverso l'ottimalizzazione dei metodi di pesca sia attraverso la maricultura di Molluschi, di Crostacei e di Pesci pregiati; in secondo luogo affrontando, in piena indipendenza da interessi economici settoriali, uno studio sugli effetti degli inquinamenti e sulla difesa da questi ultimi.

Appare evidente che molte misure contro l'inquinamento marino dovranno essere prese in terraferma, cioè a monte, ma è altrettanto evidente che la necessità di tali misure - e dei relativi costi sociali - potrà emergere largamente dalle prove raccolte in mare mediante osservazioni e sperimentazioni approfondite.

Per giungere a buoni risultati, sia nel campo della produttività che nel campo dello studio dell'inquinamento, occorre ovviamente acquisire una conoscenza di base degli ecosistemi da proteggere. Troppo poco si conosce attualmente sui trasferimenti di energia ai diversi livelli trofici degli ecosistemi marini, quasi niente sui fenomeni di accumulo di sostanze tossiche fra i compo-

nenti della rete alimentare. Alle domande che vengono poste sempre più spesso sulle modificazioni che i fattori inquinanti possono indurre sulle comunità biologiche marine, si risponde troppo spesso con informazioni di carattere episodico o descrittivo. Soltanto ricerche eseguite sugli ecosistemi nella loro globalità e nei loro componenti potranno fornirci dati quantitativi ineccepibili, prima che sia troppo tardi!

A questo proposito desidero rilevare che l'osservazione periodica che può svolgersi con mezzi modesti entro l'area di un Parco marino, risulta ben più proficua, agli scopi della conservazione e della produttività, di costosissime campagne oceanografiche che si limitano spesso a osservazioni di breve durata e che trascurano quasi sempre le acque dello zoccolo continentale, che sono più produttive e, al tempo stesso, più soggette agli inquinamenti delle acque lontane dalle coste.

In questa concezione dei Parchi non trova posto l'evasione dilettantistica o romantica che propone il rifugio presso lidi remoti. Prima o poi questi lidi verranno infatti raggiunti se non si interverrà proponendo tempestivamente soluzioni razionali ed efficaci.

Quando nel 1955 lasciai per la prima volta la Stazione Zoologica di Napoli si trovava ancora presso la spiaggia di Cenito, lungo il promontorio di Posillipo, un fondo sabbioso che era noto ai biologi marini come la *sabbia ad Amphioxus*, ricchissima di specie interessanti e caratteristiche (LOBIANCO, 1909). Nel 1967 potei esaminare nuovamente il fondo ad *Amphioxus* ma questo si era ormai trasformato in fondo a *Capitella*, forma caratteristica degli sbocchi cloacali a mare, e la primitiva sabbia organogena appariva immersa in una melma nerastra, impregnata di idrogeno solforato. L'inquinamento marino procede a grandi passi.

Se dunque si dovranno costituire dei Parchi marini validi, cioè non intesi soltanto a difendere selvaggina nobile come la cernia e i dentici, i quali rappresentano l'ultimo anello della catena alimentare, uno dei loro compiti principali dovrà essere quello della difesa dall'inquinamento. Dobbiamo infatti tener presente che i costituenti di base della catena alimentare sono tutti quanti immersi, a differenza delle piante subaeree, nel mezzo acquoso che mantiene disolti i sali nutritivi e, insieme ad essi, anche molti agenti tossici indegradabili.

CRITERI DI VALUTAZIONE PER I PARCHI E PER LE RISERVE MARINE

Parchi e riserve marine italiane dovrebbero costituire una rete nazionale rappresentativa degli ecosistemi del Mediterraneo presenti sulle nostre coste. È perciò necessario avviare un discorso sui criteri che dovrebbero guidarci nella scelta dei Parchi e riserve. Alcuni di essi sono:

1) *L'estensione*: ecosistemi di zone troppo piccole possono essere scarsamente vitali ed essere continuamente minacciati di estinzione. Inoltre non si prestano all'esigenza di svolgervi ricerche sperimentali per cui 100 miglia quadrate sembrano una estensione ottimale anche nei riguardi dei problemi della sorveglianza.

2) *La rappresentatività*: È importante che in un Parco siano presenti ecosistemi diffusi nel Mediterraneo affinché le ricerche che saranno svolte nel Parco stesso possano acquistare valore generale.

3) *L'unità geografica* oppure *ecologica*. Località autosufficienti come i fondali che circondano le isole o i banchi sottomarini rappresentano terreni ideali di studio.

4) La *fragilità* e la *rarità*, che vanno spesso unite, rappresentano motivi importanti per una protezione integrale allo scopo di conservare i messaggi genetici.

5) *Il valore educativo e di ricerca*, che sono basati sulla accessibilità e sulla vicinanza a laboratori attrezzati. I criteri della scarsa accessibilità, della distanza delle grandi vie di comunicazione e dei grandi centri urbani, sostenuti per esempio da HEBERLEIN (1970) per certi parchi della Sardegna, mi sembrano ormai da porre in secondo ordine tenendo presente l'esigenza fondamentale dell'attività di ricerca.

Mi pare che i criteri che ho esposto succintamente e senza seguire un preciso ordine di importanza potranno servire da spunto per un discorso più ampio e più approfondito.

Esiste attualmente un buon numero di progetti e di iniziative più o meno avanzate per la istituzione di Parchi o di Zone di rifugio lungo le nostre coste. Ciò fa bene sperare per la protezione dei nostri ecosistemi marini più interessanti e per la costituzione di centri attivi di osservazione e di ricerca ma al tempo stesso impegna i ricercatori ad un lavoro di riflessione e di coordinamento. Enti locali, Amministrazioni Regionali e Governo stessi saranno tanto più sensibili alle istanze della protezione degli ambienti marini quanto meglio si renderanno conto che si tratta di esigenze a carattere fondamentale per il futuro del Paese e non semplicemente di modeste - se pur encomiabili - aspirazioni provinciali o paesane.

Quanto è stato detto sulle finalità dei Parchi nazionali, e dei Parchi marini in special modo, esclude che la loro istituzione possa risolversi in un fatto statico paragonabile alla recinzione di vasti giardini. Se questi enti dovranno avere una funzione veramente efficace nella difesa delle risorse naturali, si dovrà istituire intorno alle coste italiane, al largo e intorno ad alcune isole, una rete di Parchi veri e propri e di riserve naturali di varia grandezza che dovranno svolgere in modo coordinato, e a livelli diversi, il compito di « santuari » della na-

tura e, al tempo stesso, il compito di osservazione e sperimentazione contro l'inquinamento, oltre che di promozione del ripopolamento.

UN PIANO PER I PARCHI E PER LE RISERVE MARINE

La legge che disciplina la pesca marittima in Italia ed il suo regolamento di esecuzione prevedono l'istituzione di zone di tutela biologica su fondali impoveriti da uno sfruttamento troppo intenso o anche in aree di riproduzione e di accrescimento. In altre parole prevedono di « lasciar riposare » alcuni fondali così come si usava e si usa ancora, nei latifondi dove lo sfruttamento agricolo resta primitivo. Si tratta di soluzioni ben poco soddisfacenti se non sono seguite da interventi e provvedimenti atti a mantenere i livelli di produttività nuovamente raggiunti con il periodo di « riposo ». Le stesse iniziative di affondare in mare i rottami di automezzi non appaiono giustificate sul piano ecologico generale anche se hanno rappresentato, e rappresentano tuttora, l'unico sistema che, nella situazione attuale, consente di ostacolare in talune zone l'esercizio di una pesca sfrenata e incurante dell'avvenire. Basti pensare che gli ostacoli posti in tal modo all'esercizio della pesca possono provocare in molti casi l'invecchiamento delle popolazioni e soprattutto che gli automezzi costituiscono sorgenti di inquinamento che, in talune condizioni, possono essere particolarmente dannose.

SEBASTIO (1970) ha suggerito di procedere alla realizzazione dei Parchi marini mediante la richiesta di concessioni demaniali marittime a titolo riconosciuto della zona destinata a parco di protezione, in attesa di ottenere l'apposito decreto ministeriale. Una politica efficace per i Parchi marini, concepiti come organismi coordinatori e propulsori della difesa del mare e della sua produttività, potrà attuarsi tuttavia solo attraverso un coordinamento delle numerose iniziative locali. Si potranno così assegnare ai vari centri funzioni e compiti particolari rapportati alla loro « vocazione » ecologica, alle loro attrezzature e possibilità tecnico-scientifiche ed alle consuetudini locali di pesca.

Per le zone di protezione marina dei nostri mari si potrebbe proporre, a titolo di suggerimento, una graduatoria con tre categorie pur ricordando che, in regioni dove la pianificazione del territorio è molto avanzata, le zone di protezione a terra sono state raggruppate in 6 categorie (TINKER, 1970):

- 1) *Parchi nazionali marini*, di estensione non inferiore alle 100 miglia quadrate, caratterizzati da biocenosi largamente rappresentative, bene isolabili, dotati di aree da destinare alla sperimentazione, facilmente accessibili da importanti laboratori di ricerca ad attività continua;

2) *Riserve nazionali* (o *regionali*) *marine*, di estensione varia, non necessariamente grande, caratterizzate da biocenosi degne di particolare protezione, dotati di attrezzature di base per attività di ricerca almeno stagionale e di personale fisso per la raccolta periodica di dati fisico-chimici e biologici di base;

3) *Riserve provinciali marine*, di estensione varia, di interesse ecologico e paesaggistico locale, dotate di attrezzature per osservazioni e raccolte.

L'attrezzatura dei laboratori delle prime due zone di protezione dovrà comprendere materiale per uso educativo e didattico e perciò almeno un acquario pubblico con rappresentanti della fauna e della flora locali ed impianti televisivi per la sua osservazione da parte dei visitatori oltre che dei ricercatori.

La sorveglianza dovrà essere affidata ad un Corpo nazionale dei Parchi e Riserve marine, non essendo pensabile che l'attuale personale delle Capitanerie di Porto, o quelle delle Amministrazioni provinciali possano accollarsi anche il compito gravoso della sorveglianza e del servizio dei Parchi.

Le spese di costituzione e di impianto per un Parco avente la superficie di 100 miglia quadrate sono state valutate da SEBASTIO (1970) in 129 milioni di lire e le spese annuali di gestione in 18 milioni, ma occorre rilevare che tali valutazioni non comprendono le spese per l'impianto di un importante laboratorio di ricerca né quelle per lo stipendio di ricercatori e tecnici, compresi i sommozzatori. Se perciò si dovrà accentuare l'aspetto della protezione attiva, cioè della sperimentazione e dell'attività educativa, la valutazione delle spese dovrà essere aumentata di un terzo almeno. Ne deriva la convenienza di preferire, per la istituzione di parchi o riserve marine quelle zone nelle cui vicinanze si trovino istituti, attrezzature e soprattutto personale tecnico e scientifico preparato ad affrontare i grossi problemi della conservazione e della produttività del mare. Solo le zone di interesse ecologico eccezionale dovrebbero essere fornite di attrezzature e di personale appositi, anche se situati in località lontane da grandi o piccoli centri.

ENTI PARCO O ENTE PARCHI MARINI

Con queste considerazioni si ritorna al problema del coordinamento e delle scelte che potrebbero essere fatte nell'ambito di un auspicabile Consiglio Centrale dei Parchi Nazionali e delle Riserve naturali e in particolare nella sua Sezione per la Conservazione e la Produttività marina, che mi parrebbe necessaria, data la particolare natura dei problemi dei Parchi marini.

Agli Enti Parco autonomi e non coordinati fra loro esistenti in terraferma preferirei un Ente Parchi Marini con sede centrale presso uno dei Parchi Nazionali marini e ad esso dovrebbero confluire le risorse e le capacità tecnicoo-scientifiche di tutta la rete dei Parchi e delle Riserve in modo da rendere pos-

sibile la loro ridistribuzione coordinata nei vari luoghi dove si renderanno necessari gli interventi dei tecnici e dei pubblici poteri. Al Consiglio Centrale si dovrebbero peraltro affiancare i Consigli dei singoli parchi e riserve allo scopo di poter beneficiare delle iniziative, delle forze e delle competenze emergenti a livello regionale e locale entro un sistema il più possibile agile e fattivo. Questa sembra la via più pratica per integrare quelle iniziative che, a livello regionale e provinciale si sono già mosse per invocare la difesa del mare nell'interesse della comunità nazionale.

Resta il problema dei finanziamenti che potrà essere affrontato e risolto quando l'allarme avrà convinto i pubblici poteri della necessità di sostenere i costi sociali imposti dal dilagare del consumismo e dalla stessa pressione demografica.

Comunque non c'è tempo da perdere. Occorre provvedere e provvedere tempestivamente cominciando con la preparazione scientifica di quei biologi naturalisti che dovranno costituire l'ossatura tecnico scientifica dell'Ente Parchi Marini.

BIBLIOGRAFIA

- BACCI G., G. BADINO, E. LODI & L. Rossi, 1969: Biologia delle Secche della Meloria. I. Prime ricerche e problemi di conservazione e ripopolamento. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 24, 5.
- HEBERLEIN H., 1970: Un parco subacqueo in Sardegna. La Programmazione in Sardegna. 27, 59.
- LOBIANCO S., 1909: Notizie riguardanti specialmente gli animali del Golfo di Napoli. *Mitt. Z. Stat. Neapel.* 19, 513.
- PANELLA S., 1968: L'inquinamento delle acque marine in Italia. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 23, 55.
- RANDALL J. E., 1969: Conservation in the sea and Survey of Marine Parks. *Oryx* 10, 31.
- SEBASTIO C., 1970: Proposte per la protezione di sistemi ecologici marini. La programmazione in Sardegna. 27, 53.
- SLADEN W. J. L., C. M. MENZIE & W. L. REICHEL, 1966: Residues in Adelic Penguins and a Crab-Eater Seal from Antarctica. *Nature* 210, 670.
- TINKER J., 1970: National plan for nature reserves. *New Scientists* 46, 186.
- TRIPPENSEE R. E., 1954: *Wildlife Management*. McGraw-Hill, New York.
- WATT K. E. E., 1968: *Ecology and Resource Management*. McGraw-Hill, New York.

Prof. G. BACCI, Stazione Zoologica di Napoli, Villa Comunale, Napoli, Italia.

Tre anni (1967-1969) di attività di pesca
compiuta dal battello *Colapesce*
lungo le coste orientali della Sicilia
e meridionali della Calabria *

di

ARTURO BOLOGNARI, GUGLIELMO CAVALLARO e GAETANO BUTA

(Dall'Istituto di Zoologia dell'Università di Messina)

Dal 1967, per incarico del Programma Risorse marine e del Fondo marino del C.N.R., l'Istituto di Zoologia dell'Università di Messina ha condotto una indagine sul grado di pescosità dei fondali della Sicilia orientale e della Calabria meridionale. Tale indagine è stata effettuata con gli attrezzi più in uso presso le marinerie e precisamente con rete tramaglio (lunga m 800, alta m 1,5; maglia interna 11 nodi in cm 25, maglia esterna cm 30 da nodo a nodo) e con palangresi (uno lungo m 2400 con 300 ami n. 8 ed un altro lungo m 1024 con 320 ami n. 13). I fondali prescelti, anche in seguito ad ispezione diretta mediante telecamera subacquea, sono stati di tipo roccioso, ciottoloso, coralligeno, detritico-fangoso e sabbioso. Le profondità massime raggiunte sono state rispettivamente di m 170 per il tramaglio ed il palangrese con ami n. 13 e m 550 per il palangrese con ami n. 8. I criteri di valutazione qualitativa e quantitativa del pescato sono stati ovviamente prefissati. Lo scopo del lavoro non è stato soltanto quello di carattere applicativo, bensì pure quello inerente ad una indagine sulla natura dei fondali e sulle specie animali (Vertebrati e Invertebrati) prevalentemente catturabili nelle varie stazioni di pesca. Parallelamente a tale attività altre ne sono state compiute sulla idrologia, produttività primaria e sul plancton. In ogni caso ci si è serviti del battello oceanografico « *Colapesce* » appartenente all'Istituto.

In Sicilia sono stati considerati i fondali da Capo Taormina a Capo Peloro nello Ionio e da Capo Peloro a Capo Calavà e delle Isole Eolie nel Mar Tirreno; in Calabria dalla secca a N-W di Capo Vaticano a P.ta Pezzo nel Tirreno e da P.ta Pezzo a Roccella Ionica nello Ionio.

I risultati, ottenuti in seguito a oltre 200 pescate, hanno consentito di constatare l'esistenza di zone costantemente poco pescose (Capo Calavà, Lipari, Salina, Palmi, Capo dell'Armi), di zone con rimarchevoli aspetti di progressivo depauperamento (Capo Milazzo, Capo Rasocolmo, Vulcano, Panarea, Stromboli, Capo Alì, Taormina), di zone soddisfacentemente pescose (Capo Peloro, secca a N-W di Capo Vaticano, Alicudi, Filicudi). Un buon grado di pescosità è stato rilevato nell'ambito dello Stretto di Messina dal lato della costa siciliana specialmente all'altezza di Paradiso, Contemplazione e Ponte Americano (quartieri della città di Messina), nonché dal lato della costa calabrese a Torre Cavallo. La protezione nello Stretto di Messina si deve ritenere essere esercitata dal gioco delle correnti, che raggiungono la loro massima velocità nelle zone rivelatesi più pescose, per cui l'esercizio di una pesca intensiva vi è impedita.

La documentazione ottenuta sul grado di pescosità dei fondali presi in esame non può che allarmare. Infatti, la fauna, che interessa a fini economici, va per lo più rarefacendosi. Si propongono quindi dei provvedimenti (zone di riposo in cui vengano vietate a periodi alterni determinate forme di pesca, inabissamento sul fondo di materiale ferroso e cementizio così da creare delle barriere protettive) che valgano a dare riparo ad una situazione che in atto si aggrava sempre di più.

Prof. A. BOLOGNARI, Dr. G. CAVALLARO e G. BUTA, Istituto di Zoologia, via dei Verdi, 75. 98100 Messina, Italia.

* Dal *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiol.* 26, 1 e 2 (1971).

Osservazioni sulla biologia e sulla pesca
dell' *Atherina boyeri* Risso 1810 (OSTEICHTHYES, AATHERINIDAE)
vivente nelle acque dell'Alto Adriatico *

di

LUIGI BOSCOLO

(Dalla Stazione Idrobiologica dell'Università di Padova)

Riassunto. Nel quadro di un più vasto programma di ricerche riguardanti la biologia marina sono stati studiati, nel periodo 1967-1970, 36 campioni di *Atherina boyeri* Risso comprendenti 8.642 esemplari pescati nell'Alto Adriatico.

Dato che questo teleosteo presenta nell'ambito del suo areale un certo polimorfismo, si è ritenuto opportuno prendere in considerazione alcuni dati biometrici onde definire le proporzioni del corpo della specie quale si presenta nella zona investigata. Un esame particolare è stato dedicato al conteggio del numero delle vertebre e dei raggi delle pinne; si è potuto così stabilire che questo Mugiliforme nell'Alto Adriatico presenta di solito 46 vertebre (raramente 45) e che la formula dei raggi delle pinne è la seguente: I D. 7-9; II D. 1/12-14; A. 1/14-15; C. 17; P. 14; V. 1/5.

Si è constatato che condizioni d'esistenza particolarmente favorevoli vengono incontrate da questa specie ittica nella Laguna di Venezia.

La maturità sessuale si realizza durante i mesi di maggio, giugno e luglio, e viene raggiunta contemporaneamente da entrambi i sessi, il cui rapporto numerico, nell'insieme dei campioni esaminati, è uguale a 1,01.

L'*A. boyeri* è insidiata da due specie di parassiti: l' Isopodo Cimotoide *Mothocya epimerica* COSTA ed un Acantocefalo non ancora determinato; questi tuttavia non sembrano arrecare danni gravissimi all'ospite.

La pesca di questo teleosteo nell'Alto Adriatico si presenta particolarmente produttiva: nell'ultimo quinquennio, infatti, ai mercati ittici di Chioggia e Venezia ne sono state sbarcate 1.200 tonnellate circa per anno.

Dr. LUIGI BOSCOLO, Stazione Idrobiologica dell'Università di Padova, Sestiere Canali, 3 - 30015 Chioggia (Venezia), Italia.

* Nella sua forma integrale il presente lavoro è stato pubblicato in *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 25, 61-79 (1970).

Insediamento su pannelli atossici
immersi nella Rada di Vado Ligure:
I Briozi

di

SEBASTIANO GERACI e GIULIO RELINI

(Dal reparto di Biologia marina del Laboratorio per lo Studio
della Corrosione Marina dei Metalli del C.N.R. di Genova)

11 Figure

Summary. The authors describe the settlement of Bryozoa on asbestos panels immersed in Vado Ligure Bay, and comment on the diversity of type of species observed in comparison to those reported from Genoa harbour. The period of settlement and growth rate of the most important species observed (all belong to the CHEILOSTOMATA) are given.

Riassunto. Gli autori esaminano l'insediamento dei Briozi su pannelli atossici immersi nella rada di Vado Ligure, rilevando la sostanziale differenza delle specie rinvenute in tutte le stazioni esaminate rispetto a quelle presenti nel foulage del porto di Genova. Per le principali specie, tutte appartenenti ai CHEILOSTOMATA, vengono precisati i periodi di insediamento e di accrescimento.

INTRODUZIONE

Un notevole contributo alla conoscenza dei Briozi del Mediterraneo è stato fornito negli ultimi decenni soprattutto dalla scuola francese (GAUTIER, 1962; PRENANT e BOBIN, 1956-1966), purtuttavia i dati inerenti i periodi d'insediamento e l'accrescimento sono ancora scarsi. Quelli disponibili, per la maggior parte sono riferiti a Briozi del foulage portuale (RELINI, 1966; GERACI e RELINI, 1970; TARAMELLI e CHIMENZ, 1965; IGIC, 1968; ARIAS e MORALES, 1963). Praticamente solo SIMON-PAPYN (1965) e SENTZ-BRACONNOT (1966) forniscono informazioni sull'insediamento e accrescimento di Briozi in acque non portuali, pertanto la nostra nota vuole essere un contributo alla migliore conoscenza dei Briozi facenti parte delle associazioni di substrati artificiali immersi in acque aperte e fornire elementi di confronto con quanto già descritto per i Briozi del porto di Genova (GERACI e RELINI, 1970).

Le osservazioni sono state condotte nell'ambito di una più ampia ricerca sul foulage della rada di Vado Ligure, nelle medesime quattro stazioni e seguendo le modalità già descritte per i Policheti Sedentari (RELINI, BAZZICALUPO e MONTANARI, 1970).

SPECIE PRESENTI E PERIODI D'INSEDIAMENTO

In base al materiale raccolto sui pannelli delle 4 stazioni comprese tra 4 e 20 m di profondità, sono stati rinvenuti 15 generi e 19 specie, riportate nella Tab. 1. Di queste solo una parte è stata rinvenuta da SENTZ-BRACONNOT (1966) nella rada di Villefranche-sur-mer. Infatti per quest'ultima località vengono ricordate: *Aetea truncata*, *Schizoporella auriculata*, *Chorizopora brognartii*,

TAB. 1. Elenco Biziozoi stazione n. 1.

	1967-1968			1968-1969		
	N-S	E-O	A-B	N-S	E-O	A-B
1) <i>Bugula neritina</i> L.	●			●	●	●
2) <i>Bugula stolonifera</i> (RYLAND)	●	●	●	●	●	●
3) <i>Bugula flabellata</i> (THOMP. in GRAY)	●	●	●			
4) <i>Scrupocellaria bertholetti</i> (AUD.)	●	●	●	●	●	●
5) <i>Scruparia</i> sp.	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
6) <i>Aetea</i> sp.	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
7) <i>Turbicellepora</i> sp.	●		●●			
8) <i>Chorizopora brognartii</i> (AUD.)	●					
9) <i>Elettra pilosa</i> L.	●					
10) <i>Watersipora subovoidea</i> (D'ORBIGNY)	●	●		●●●	●●●	●
11) <i>Schizomavella</i> sp.	●●	●●	●	●●●	●●●	
12) <i>Schizoporella errata</i> (WATERS)	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
13) <i>Schizoporella unicornis</i> (JOHNSTON)	●	●●	●●	●●●	●●●	●●●
14) <i>Schizobrachiella sanguinea</i> (NOR.)				●●●	●●●	●●●
15) <i>Cryptosula pallasiiana</i> (MOLL.)	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
16) <i>Tubulipora</i> sp.	●		●			
17) <i>Lichenopora radiata</i> (AUD.)				●	●	●
18) <i>Bowerbankia gracilis</i> (LEIDY)						●
19) <i>Zoobotrion verticillatum</i> (D. CHIAIE)	●		●●●	●		
occasionali	●	da 1 a 10 colonie				
poco frequenti	●●	da 10 a 20 colonie				
molto frequenti	●●●	oltre le 20 colonie				

Crisia sp., *Crisia eburnea*, *Stomatopora dilatans*, *Idmonea serpens*, *Lichenopora radiata*, *Bugula* sp., *Retepora* sp. Gli ambienti studiati da SIMON-PAPYN (1965) sono molto diversi dai nostri, pertanto non è facile il confronto.

Nella Tab. 1 sono indicate con simboli convenzionali le specie occasionali, le frequenti e le molto frequenti alle diverse esposizioni della stazione n. 1, la più importante per il numero dei pannelli esaminati e per il numero di specie rinvenute durante i due anni d'osservazioni (novembre 1967-novembre 1969). La frequenza è stata valutata rispetto a tutti i pannelli provenienti da una determinata esposizione per ciascun anno. Particolare importanza assumono i CHEILOSTOMATA incrostanti, su alcuni dei quali soffermeremo la nostra

TAB. 2. Distribuzione delle specie meno frequenti su pannelli verticali ed orizzontali della stazione n. 1.

	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	
<i>Bugula neritina</i>							1		B										1	1	B	3	B	C	C
<i>Bugula stolonifera</i>							1		C										1	A	1	3	B	C	C
<i>Bugula flabellata</i>								1	C																
<i>Scrupocellaria bertholletti</i>				A	A				C										B	3			C	6	
<i>Aetea</i> sp.				1	1	1	1	1		3								6	B	1	3	B	C	6	
<i>Scruparia ambigua</i>					B	1			C	C								6	B	3	B				
<i>Watersipora subovoidea</i>																			A		B	C	B	3	C
<i>Schizomavella</i> sp.							C	3	C	B		3						6	B	B	3	C	B	3	6
<i>Tubulipora</i> sp.							3												1	B	1	A			
<i>Turbicellepora</i> sp.	1							3																	
<i>Lichenopora radiata</i>																							1	1	A
<i>Bowerbankia gracilis</i>																									
<i>Zoobotriion verticillatum</i>																			A	B	B	B	C	C	

Pannelli orizzontali - 1: un mese d'imm.; 3: tre mesi d'imm.; 6: sei mesi d'imm.

Pannelli verticali - A: un mese d'imm.; B: tre mesi d'imm.; C: sei mesi d'imm.

attenzione ed esattamente su *Schizoporella errata* WATERS, *Schizoporella unicornis* JOHNSTON, *Cryptosula pallasiiana* MOLL, *Schizobrachiella sanguinea* NORMAN. Per *Aetea*, *Scruparia*, *Bowerbankia*, *Zoobotrion* (quest'ultimo non raggiunge mai le grandi dimensioni comuni nel porto di Genova (RELINI, 1966, Fig. 6) diamo solo i periodi d'insediamento ed una stima approssimativa della frequenza, poiché è difficile, data la particolare costituzione di questi

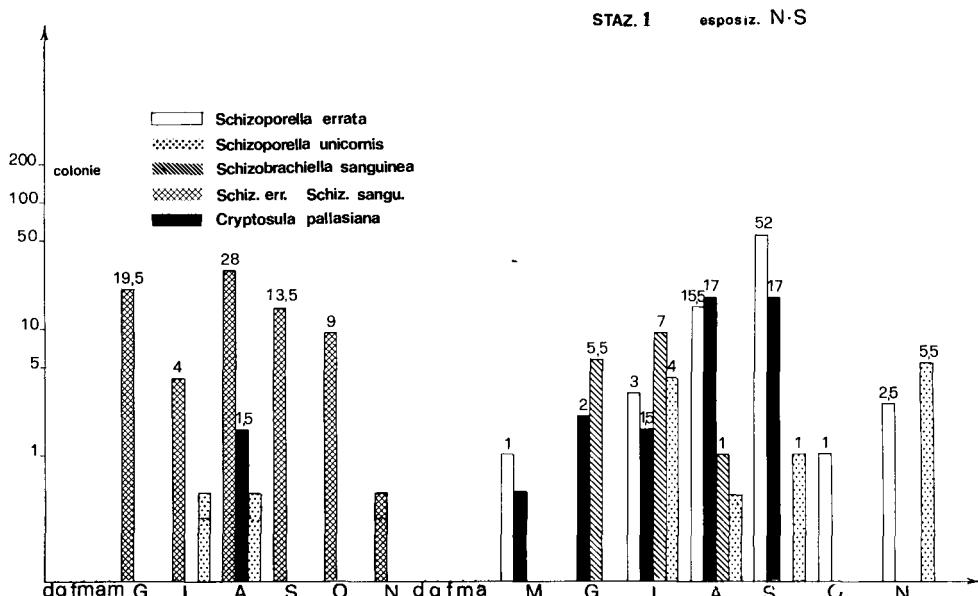


FIG. 1. Insediamento mensile all'esposizione N-S della stazione n. 1 dal dicembre 1967 al novembre 1968. I valori riportati si riferiscono alla media dei numeri delle colonie sulle due facce del pannello. Durante il primo anno le specie *Schizoporella errata* e *Schizobrachiella sanguinea* sono state conteggiate assieme (colonne con reticolo) mentre nel secondo anno separatamente: *Schizobrachiella sanguinea* rappresentata da colonne con trattaglio obliquo, *Schizoporella errata* da colonne bianche; le colonne punteggiate rappresentano *Schizoporella unicornis* e quelle nere *Cryptosula pallasiiana*. Quanto detto vale anche per i successivi grafici.

generi, esprimere quantitativamente la loro presenza pur essendo in alcuni mesi piuttosto abbondanti (Tab. 2). Per i Briozi sopra ricordati e per altri meno frequenti vengono riportati nella Tab. 2 solo i mesi in cui sono stati rinvenuti su pannelli mensili, trimestrali e semestrali alla esposizione N-S (pannelli verticali) e A-B (pannelli orizzontali) della stazione n. 1.

Da questa tabella si può rilevare come *Tubulipora* sp. e *Turbicellepora* sp. siano le uniche specie di Briozi presenti nei mesi di dicembre-gennaio e solo su pannelli orizzontali, come pure *Bowerbankia gracilis* che però è risultata presente solo nel mese di agosto 1968. Viceversa *Zoobotrion verticillatum* si è insediato solo su pannelli verticali e preferenzialmente su quelli di tre e sei mesi (GERACI e RELINI, 1970). Una spiccata preferenza per i substrati già colo-

nizzati mostra pure *Schizomavella* sp. e *Scruparia ambigua*, mentre per le rimanenti specie pare non esservi alcuna particolare predilezione nell'esposizione del pannello.

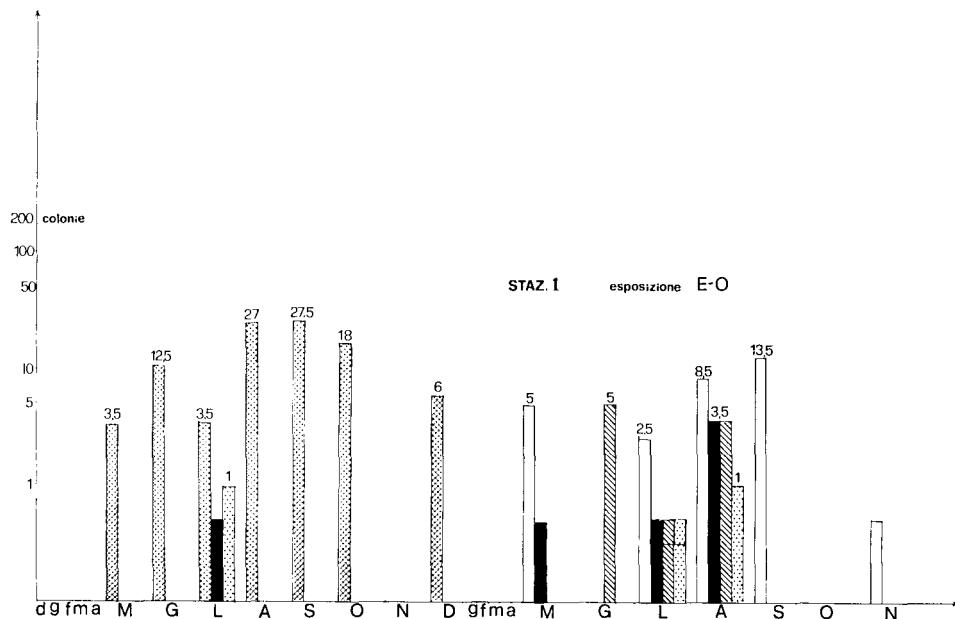


FIG. 2. *Insediamento mensile alla esposizione E-O della stazione 1. (Legenda come in Fig. 1).*

PERIODI D'INSEDIAMENTO

L'insediamento dei 4 CHEILOSTOMATA più frequenti viene riportato più dettagliatamente nei grafici delle Figg. 1-3. Dall'esame del grafico della Fig. 1 in cui viene rappresentato l'insediamento mensile nei due anni di osservazioni alla stazione n. 1 alla esposizione N-S, si rileva che il numero di colonie di Briozi è piuttosto esiguo, se paragonato a quello di altri organismi come ad esempio i Serpulidi (RELINI, BAZZICALUPO e MONTANARI, 1970) o Balani (RELINI, 1968), e che l'insediamento avviene tra maggio e novembre con un massimo tra agosto e settembre. È necessario sottolineare che durante il primo anno le specie *Schizoporella errata* e *Schizobrachiella sanguinea* sono state conteggiate insieme (colonne con reticolo), mentre nel secondo anno separatamente. Da notare ancora che *Cryptosula pallasiiana* si è insediata in modo diverso nei due anni, ciò è confermato anche alla esposizione E-O come risulta dal grafico della Fig. 2: in questa esposizione il numero delle colonie dei CHEILOSTOMATA sembra inferiore rispetto a quella precedente, mentre è molto più elevato sui pannelli mensili orizzontali (Fig. 3) ed in particolare sulla loro faccia inferiore:

tutte e quattro le specie considerate presentano una netta preferenza per la faccia inferiore ove le loro larve si sono insediate per un più ampio periodo e in maggior numero. Ciò è confermato anche dalle osservazioni di SENTZ-BRACONNOT (1966) dal cui lavoro riportiamo testualmente « ... *Lichenopora radiata* è leggermente più abbondante sulle superfici inferiori dei pannelli rispetto a quelle superiori; *Stomatopora dilatans* circa due volte più numerosa e *Crisia* sp. circa tre volte più abbondante ».

Questo comportamento (Fig. 4 A-B), potrebbe essere in relazione sia con una maggior sedimentazione sulla faccia superiore sia, come osservano anche

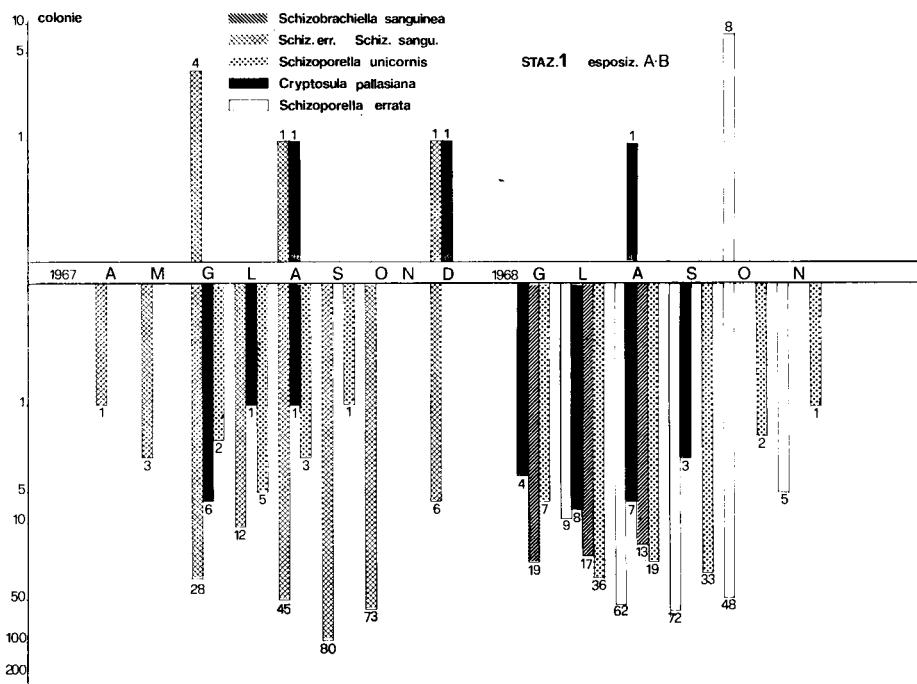


FIG. 3. Insediamento mensile all'esposizione A-B della stazione 1. Nella parte alta del grafico è riportato il numero di colonie ritrovato sulle facce superiori dei pannelli orizzontali e nella parte bassa quello delle facce inferiori. La differenza dell'insediamento sulle due facce è molto evidente.

GAUTIER (1962), SIMON-PAPYN (1965: grafici XIV, XV e XVI) e SENTZ-BRACONNOT (1966) alla sciafilia delle larve dei Biziozi.

Dal confronto dei periodi d'insediamento con i principali parametri chimico-fisici rilevati ogni 15 giorni (Fig. 5) non si può evidenziare alcuna correlazione se non quelle legate al periodo estivo, in particolare per la temperatura e la salinità. L'insediamento inizia con temperature dell'acqua di mare superiori ai 15° C, raggiungendo il massimo in corrispondenza dei mesi estivi. Purtuttavia sembra ci sia una relazione con l'andamento della curva rappresentante la per-

centuale dell'ossigeno, infatti i massimi di tale curva coincidono con i più alti valori d'insediamento; non è da escludere comunque che tale correlazione sia del tutto casuale. Da notare ancora, come già osservato, che il maggior insediamento ha avuto luogo sui pannelli orizzontali (colonne nere); la esposizione N-S è rappresentata dalle colonne con reticolo e l'insediamento totale è rappresentato dalle colonne punteggiate. Le stesse osservazioni fatte per *Schizoporella errata* (Fig. 5) valgono anche per *Cryptosula pallasiana* (Fig. 6), *Schizoporella unicornis* (Fig. 5) e *Schizobrachiella sanguinea* (Fig. 6), le quali però sono state rinvenute in minor quantità.

Nel complesso quindi i Brizoi si insediano nella rada di Vado Ligure soprattutto tra maggio e ottobre, periodo che coincide con quanto rilevato da SENTZ-BRACONNOT (1966) per Villefranche-sur-mer e da GERACI e RELINI, 1970 per

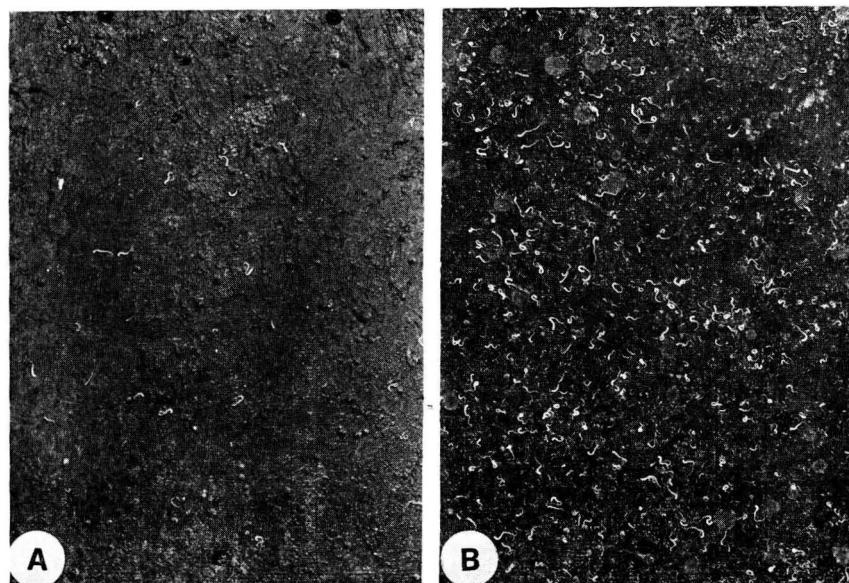
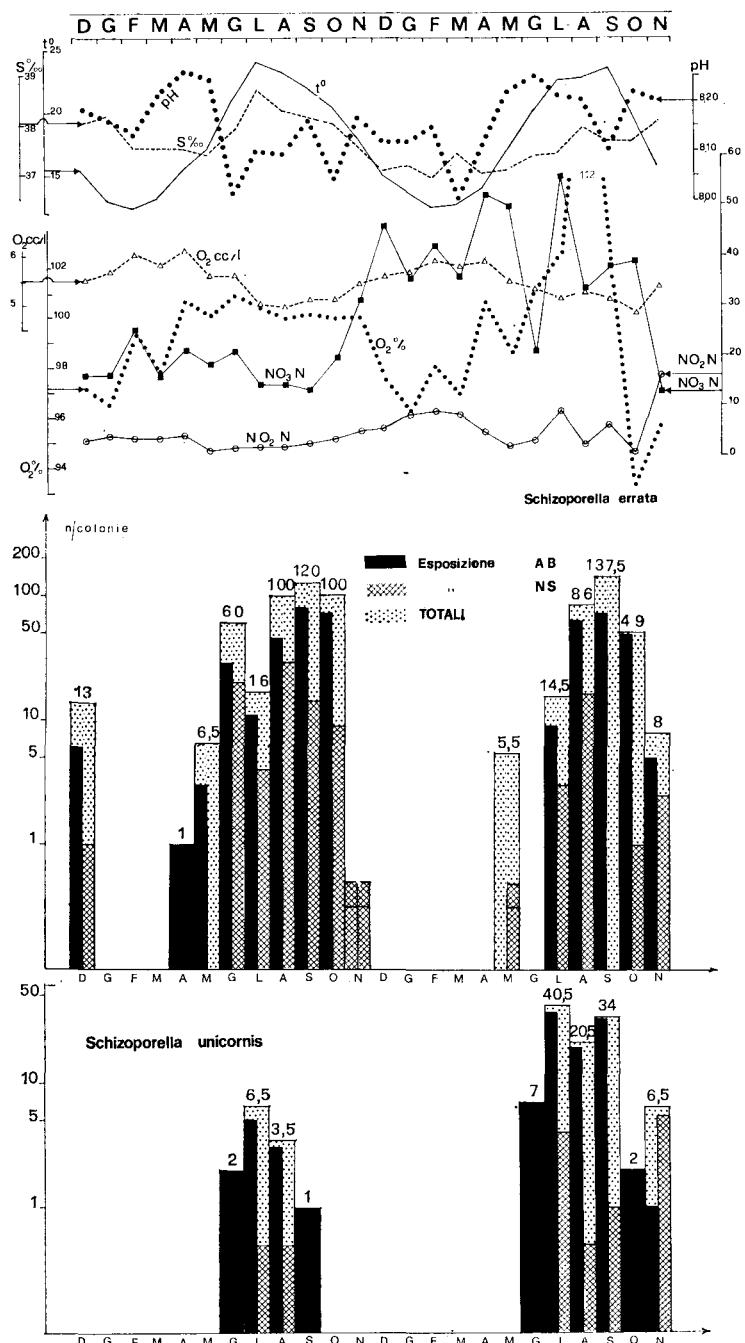
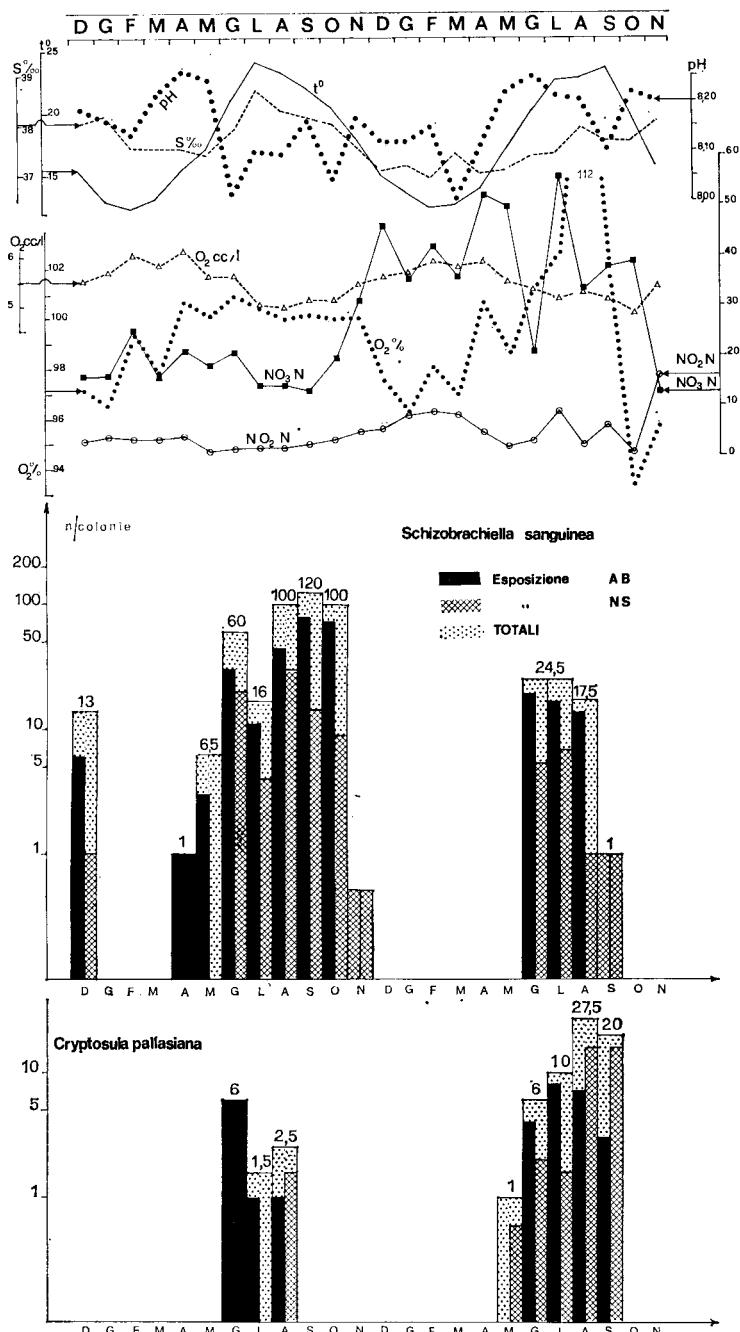


FIG. 4. Pannello mensile orizzontale. A sinistra faccia superiore priva di Brizoi, a destra faccia inferiore ricca di Brizoi incrostanti.

il porto di Genova. GAUTIER (1962) riferisce che nel Mediterraneo *Schizobrachiella sanguinea* presenta ovicelle ed embrioni quasi tutto l'anno mentre *Schizoporella errata* presenta ovicelle solo in luglio e novembre; *Schizoporella unicornis* da agosto ad ottobre. Sulle coste dell'Atlantico orientale RYLAND (1965) riferisce che il periodo d'insediamento di *Cryptosula pallasiana* nella regione di Bergen (Norvegia), avviene da maggio a dicembre con massimo a luglio, agosto e settembre; mentre in Gran Bretagna l'insediamento è ancora abbondante in ottobre. *Schizoporella unicornis* (McDOUGALL, 1943) a Beaufort North-Carolina (coste orientali U.S.A.) ha due periodi d'insediamento: da aprile a giugno e da

FIG. 5. Dati idrologici e periodi d'insediamento di *Schizoporella errata* e *Schizoporella unicornis*.

FIG. 6. Dati idrologici e periodi d'insediamento di *Schizobrachiella sanguinea* e *Cryptosula pallasianna*.

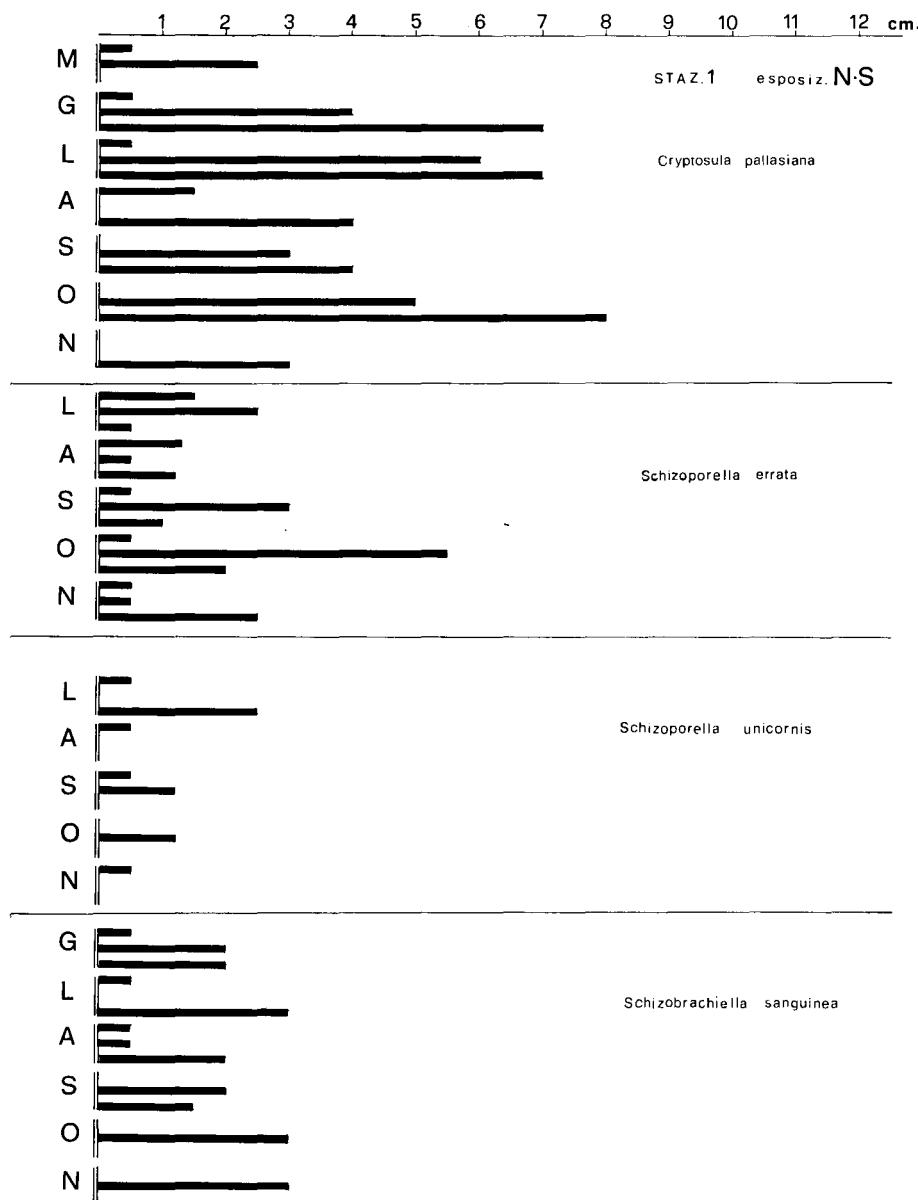


FIG. 7. Diametro massimo raggiunto dalle colonie di *Cryptosula pallasiana*, *Schizoporella errata*, *Schizoporella unicornis* e *Schizobrachiella sanguinea*. Per ogni mese sono generalmente riportati 3 valori corrispondenti, iniziando dall'alto, ai pannelli di 1, 3 e 6 mesi di immersione.

settembre a novembre, mentre è scarsamente presente nei mesi di luglio e agosto, quando cioè la temperatura dell'acqua supera i 25°C, il che farebbe pensare che tale valore possa essere il limite superiore di temperatura per l'inse-

dimento di questa specie. Questa osservazione sarebbe confermata anche a Miami (U.S. Coast and Geodetic Survey 1944, p. 65 di Marine fouling and its prevention 1952) ove i Briozoi ramificati ed incrostanti sono presenti durante tutto l'anno (le temperature minime in queste località sono di circa 21°C a gennaio-febbraio) e mancano completamente nei mesi di luglio e agosto quando la temperatura è di circa 29°C. Questi alti valori peraltro non sono mai stati registrati durante il periodo delle nostre osservazioni. Nel grafico della Fig. 7 è rappresentato l'accrescimento delle colonie delle quattro specie, nei diversi pe-

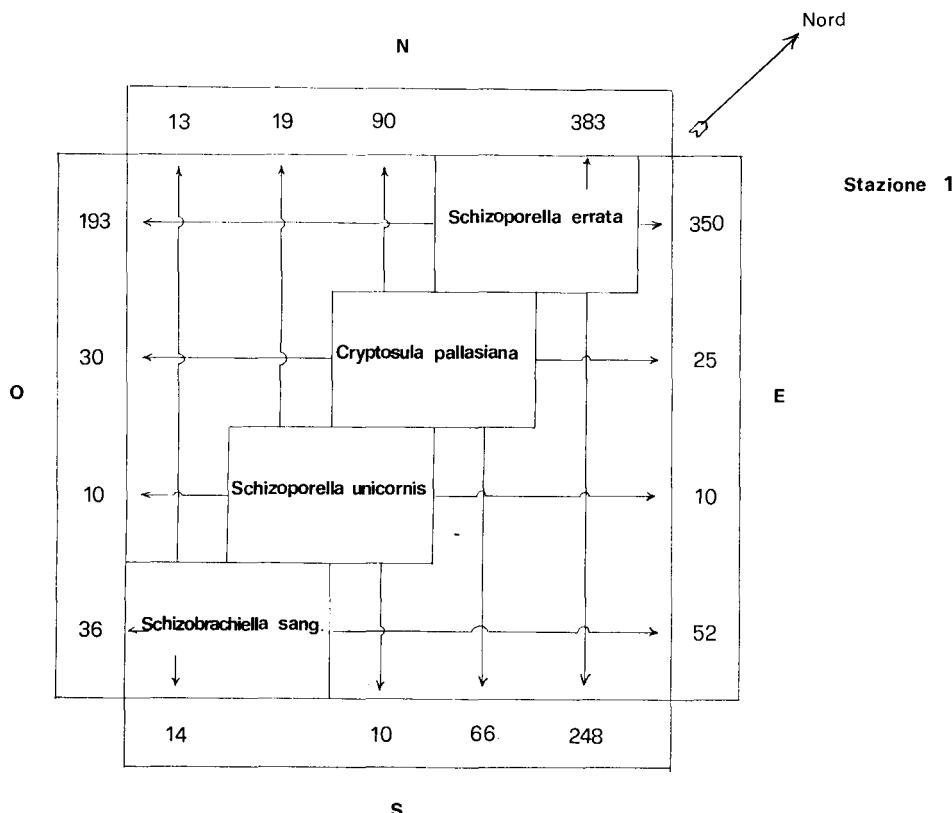


Fig. 8. Numero di colonie insediate durante un anno alle quattro esposizioni N, S, E, O (che non coincidono con i punti cardinali, ma sono ruotate rispetto a questi di circa 45° in senso antiorario). La corrente marina dominante proviene all'incirca da Nord.

riodi su pannelli di 1, 3, 6 mesi d'immersione, limitatamente al 1969. Appare evidente che le specie che raggiungono le maggiori dimensioni nella esposizione N-S sono *Cryptosula pallasiana* e *Schizoporella errata* con colonie che arrivano a misurare 7-8 cm di diametro e 3 cm su pannelli di 6 mesi d'immersione. Un accrescimento notevole si rileva anche in pannelli di 3 mesi con 5-6 cm di dia-

metro per *Cryptosula pallasiana* e di 5,5 per *Schizoporella errata*. L'accrescimento per le due suddette specie non va oltre 1,5 cm in pannelli di un mese. A questo proposito è interessante notare una differenza sostanziale tra l'accrescimento ora segnalato e quello riscontrato nel porto di Genova (GERACI e RELINI, 1970): sembra che a Vado Ligure le dimensioni massime raggiunte siano inferiori a quelle che le specie considerate raggiungono nello stesso periodo (un mese) in un ambiente portuale ove *Schizoporella errata* raggiunse i 5 cm di diametro su pannelli di un mese d'immersione e si accrebbe più rapidamente di *Cryptosula pallasiana*. Il fatto si potrebbe attribuire alle acque più calme e più ricche di sostanze nutritizie rinvenibili nel porto. Minore delle due precedenti

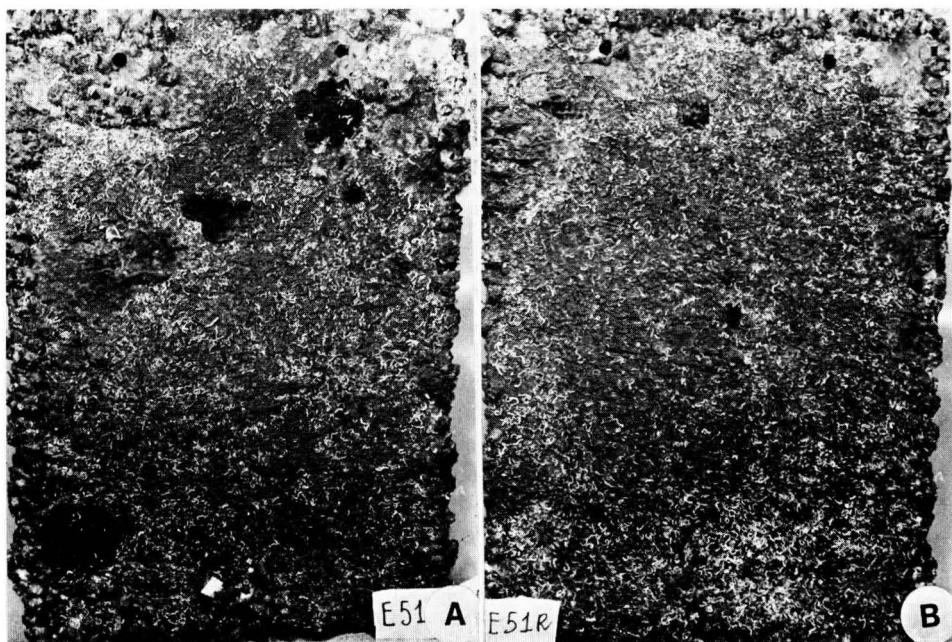


FIG. 9 A-B. Le due facce di un pannello immerso alla stazione 1 per tre mesi (dal luglio all'ottobre 1969). Sulla faccia di esposizione E (che corrisponde al nord-est, vedi Fig. 8) il numero delle colonie è molto maggiore rispetto al retro (esposto a sud-ovest). In quest'ultima situazione (B) le poche colonie sono addensate ai bordi.

specie è l'accrescimento, sempre a Vado Ligure, di *Schizoporella unicornis* e *Schizobrachiella sanguinea* su pannelli di tre e sei mesi.

Sembra che esista, come si può anche dedurre dalla Fig. 8, una influenza della corrente dominante nella zona sull'insediamento dei Briozi della rada di Vado Ligure ed in particolare di *Schizoporella errata*, che è la specie presente in maggior quantità. Si può infatti osservare che le esposizioni maggiormente insediate sono la N e la E (cioè quelle esposte alla corrente dominante che proviene all'incirca da Nord) sia su pannelli di un mese che di tre mesi di entrambi

gli anni d'esperienza. Per le altre specie, che sono presenti in quantità minore, naturalmente il fenomeno è meno evidente. Una documentazione del fenomeno sopra descritto è fornita dalla Fig. 9 A e B in cui sono raffigurate le due facce di un pannello: sulla faccia esposta alla corrente è presente un gran numero di colonie di specie diverse, sull'altra l'insediamento di Briozi è limitato ai bordi, fatto che farebbe pensare che l'arrivo delle larve sia influenzato dalla corrente dominante.

Anche SIMON-PAPYN (1965) aveva trovato, un insediamento maggiore di alcuni Briozi (*Hippodiplosia foliacea*, *Idmonea serpens* e *Bowerbankia gracilis* - grafici XIV, XV e XVI) sulla faccia dei pannelli esposti alla corrente rispetto alla parte riparata.

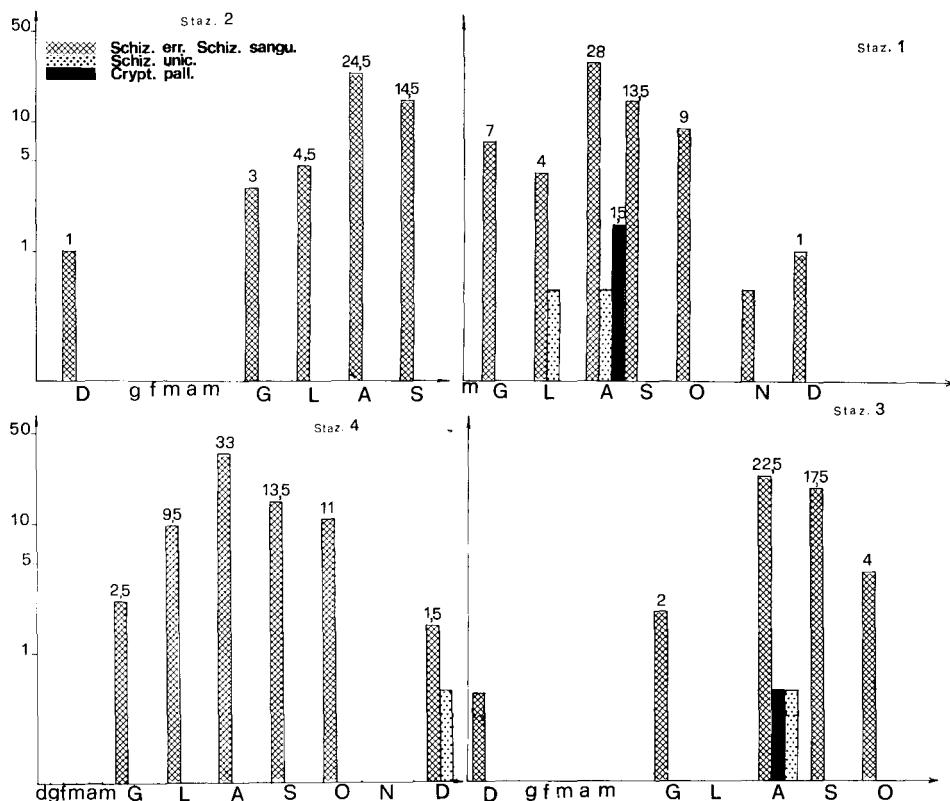


FIG. 10. Insediamento alle 4 stazioni studiate durante il 1967-68. Le stazioni 1 e 3 erano poste a -7 m, la 2 a -4 m e la 4 a -20 m.

Per quanto riguarda l'insediamento quantitativo alle diverse stazioni non è stata osservata alcuna differenza sostanziale, basandosi sui dati raccolti durante il 1967-68 (Fig. 10). Anche l'assenza di *Cryptosula pallasiana* dalle sta-

zioni n. 2 e n. 4 non è significativa per il basso numero di presenze durante questo anno, come si può rilevare dai grafici delle Figure 1 e 2. Del resto DE PALMA (1963) ha trovato *Cryptosula* sp. insieme a *Lichenopora* sp. su substrati immersi tra 58 e 60 m di profondità al largo della Sardegna. Anche GAUTIER (1962) afferma che *Cryptosula* può trovarsi fino a 60 m di profondità, al pari di *Schizoporella errata* e di *Schizoporella unicornis*.

Concludendo abbiamo potuto rilevare che nella rada di Vado Ligure i Briozi più frequenti appartengono ai CHEILOSTOMATA ASCOPHORA incrostanti (Fig. 11), mentre nel porto di Genova (GERACI e RELINI, 1970) sono molto più comuni i CHEILOSTOMATA ANASCA ramificati ed in particolare *Bugula stolonifera* e *Bugula neritina*. La specie più comune sui pannelli di Vado Ligure è risultata *Schizoporella errata*.



FIG. 11. Particolare di un pannello ricco di Briozi incrostanti.

Inoltre l'insediamento avviene nei mesi estivi ed autunnali nei quali si assiste anche al massimo accrescimento delle colonie: *Cryptosula pallasiana* è la specie che si accresce maggiormente arrivando a misurare 8 cm di diametro circa su pannelli di tre mesi.

Infine non sono state rilevate differenze sostanziali per quanto riguarda l'insediamento mensile alle quattro stazioni, mentre sembra essere importante l'esposizione poiché il più intenso insediamento avviene sulla faccia inferiore dei pannelli orizzontali e sulle facce dei pannelli verticali esposti alla corrente dominante.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano vivamente il prof. G. C. CARRADA per l'aiuto e per la bibliografia cortesemente concessa, ed il signor V. ROMAIRONE per l'aiuto nella raccolta dei dati.

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, E. e E. MORALES, 1963: Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias sobre embarcaciones. *Invest. pesq.* **24**, 139-157.
- DE PALMA, J., 1963: Marine fouling and boring organisms of Southern Sardinia. U. S. Naval Oceanographic Office. Informal Manuscript Report. NO. O-57-63.
- GAUTIER, Y. V., 1962: Recherches écologiques sur les Briozoaires Cheilostomes en Méditerranée occidentale. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume* **38**, 1-434.
- GERACI, S. e G. RELINI, 1970: Osservazioni sistematico-ecologiche sui Briozi del fouling portuale di Genova. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova* **38**, 103-139.
- HUTCHINS, L W, 1952: Species recorded from fouling, in: *Marine fouling and its prevention*. U. S. Naval Institute Annapolis, Maryland, pp. 165-207.
- IGIC, L., 1968: The fouling on ships as the consequence of their navigation in the Adriatic and other world seas. *2nd International Congress on Marine Corrosion and fouling*. Atene, 20-24 September 1968; 571-77.
- MARINE FOULING AND ITS PREVENTION. U. S. Naval Institute. Annapolis, Maryland.
- McDOUGALL, K. D., 1943: Sessile Marine Invertebrates at Beaufort, North Carolina. *Ecol. Mon.* **13**, 321-374.
- PRENANT, M. e G. BOBIN, 1956: Briozoaires. 1^{re} partie Entoproctes, Philactolèmes, Ctenostomes. *Faune de France* **60**, 1-398.
- , —, 1966: Briozoaires. 2^e partie Cheilostomes Anasca. *Faune de France* **68**, 1-647.
- RELINI, G., 1966: Le comunità dominanti nel fouling portuale di Genova. *Natura* **57** (2), 136-156.
- , 1968: Osservazioni preliminari sui Balani della rada di Vado Ligure (SV). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova* **36**, 185-190.
- RELINI, G., G. BAZZICALUPO e M. MONTANARI, 1970: Insediamento su pannelli atossici immersi nella rada di Vado Ligure (SV): I. - I Serpulidi. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* **38**, suppl. 1.
- RYLAND, J. S, 1965: Catalogue des principales salissures marines. Vol. 2: Briozoaires. O.C.D.E. Paris, pp. 1-83.
- SENTZ-BRACONNOT, E., 1966: Données écologiques sur la fixation d'Invertébrés sur des plaques immergées dans la rade de Villefranche-sur-mer. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **51** (3), 461-484.
- SIMON-PAPYN, L., 1965: Installation expérimentale du Benthos des petits substrats durs de l'étage circalittoral en Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, Fac. Sci. Marseille* **39** (55), 53-94.
- TARAMELLI, E. e C. CHIMENTZ, 1965: Studi sperimentalni e sistematici sul fouling nel porto di Civitavecchia. *Rend. Accad. Naz. dei XL* **18** (serie IV), 1-19.

Aspetti dei fitocenos i marini del Mediterraneo in presenza dei fattori idrodinamici *

di

GIUSEPPE GIACCONI

(Dall'Istituto Botanico dell'Università di Trieste)

Riassunto. In questo lavoro sono riportate alcune osservazioni dirette, mediante un autorespiratore, degli effetti dei movimenti dell'acqua sulla fisiologia e struttura dei fitobentoni del Mediterraneo.

Sono state studiate alcune fitocenos presenti nelle quattro zone idrodinamiche e negli ecosistemi dei tre sistemi fitali e di particolare e formazioni organogeniche del mesolitorale, le facies sono *Cystoseira* dell'infra-litorale, quella a *Laminariales* e a *Phaeophyceae* reefiche del circolitorale e nei fondali a *Melobesia* libere.

Le correnti profonde, aumentando gli scambi di gas metabolici e la disponibilità dei micronutrienti, influiscono sulla dimensione e sulla forma e di crescita dei vegetali facendo così sviluppare le strutture di attacco e quella di propagazione vegetativa.

Summary. Some direct underwater observations on functional and structural responses of benthic plant species to variations of water movement in the Mediterranean Sea, are reported.

Water movement may cause horizontal and vertical zonation and distribution gradients in the four hydrodynamic zones and in the transition zones.

Distribution and ecology of some limestone building algal communities in the tidal zone, of *Cystoseira* belt in the infralitoral zone, of *Laminariales* and brown alga e reophilous communities and «maerl» bottom areas are studied.

Deep flowing currents, increasing metabolic gas exchange and micronutrient availability, affect mediterranean benthic plant species and growth forms, developing attachment organs and asexual reproductive branches.

INTRODUZIONE

Il movimento dell'acqua a periferia popolamenti bentonici ha un ruolo determinante sotto molteplici aspetti. Le misure dell'idrodinamismo e funzione degli effetti sulla forma e di vita e sulla popolazione bentonica sono ancora molto scarse. Lo studio di questi effetti sui vegetali bentonici è ulteriormente complicato dalla poca evidenza e dalla lunga durata delle risposte sia a livello delle singole specie che delle fitocenos.

La risposta dei vegetali bentonici a questo complesso fattore si realizza mediante adattamenti fisiologici e strutturali degli individui e dei popolamenti (SCHWENKE, 1971). Le specie reagiscono differenziandosi per aspetti citologici e forme di crescita che caratterizzano numerosi ecotipi che contribuiscono notevolmente ai processi evolutivi; i fitocenos manifestano invece varie facies differenziali

* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

per i l prevaler e d i grupp i d i speci e e d i ecotipi o d i form e e razz e geografich e rispettivamente ne i var i biotop i o ne i var i bacin i biogeografic i de l Mediterraneo .

ASPECTI GENERAL I

L' idrodinamism o degl i strat i superficial i pu ò esser e causat o i n manier a variabil e dal mot o ondos o e co n periodism o dall e fas i d i mare a o d a corrent i termoalini su - perfciali.

Negli strat i pi ù profond i i movimenti pi ù sensibil i son o dovut i a corrent i d i d i - slivello e a corrent i termoalini e e d i densit à . L e prime s i verifican o negl i strett i e ne i canali ch e metton o i n comunicazion e bacin i co n fondal i d i divers o valor e batimetric o o co n fort i differenz e nell'ora d i marea , come i l Tirreno e l o Joni o separati dall a soglia a dello strett o d i Messina sull a qual e è ubicata anch e un a line a nodale . L e seconde son o diffuse u n po ' dovunque e e son o all a bas e de i fenomen i d i « up wellin g » soprattutt o sulle cost e alt e de l continent e e dell e isol e e determinan o l a circolazion e tra le bai e ed i promontor i lung o le irregolarit à dell e cost e roccios e e sabbiose .

RIEDL (1964 , 1971) divid e i l sistem a litoral e i n bas e all a direzion e de i movimenti i dell'acqua i n 4 zone : 1) l a zon a i n cu i s i rompon o l e ond e co n u n corp o d'acqua a d effetti generalment e distruttiv i (laceratin g wate r body) e movimenti pluridirezionali , 2) l a zon a co n movimenti bidirezional i second o u n pian o vertical e (pendulatin g cur - rents) , 3) l a zon a co n movimenti oscillant i unidirezional i second o u n pian o orizzon - tale (oscillatin g zone) , 4) e l a zon a co n movimenti unidirezional i linear i (flowin g currents).

La prim a zon a interess a i l pian o mesolitoral e e i n manier a indirett a anch e quell o sopralitorale , l a second a influenz a i popolament i bentonic i de l sottopian o superior e dell'infralitorale , l a terz a i l sottopian o inferior e fin o a circ a 1 7 metr i e l a quart a si a l'orizzonte pi ù profond o dell'infralitorale e ch e i l circalitorale .

RISPOSTE STRUTTURAL I DELL E FITOCENOS I

In corrispondenz a dell e vari e zon e idrodinamich e s i realizzan o particolar i aspetti d i fitocenos i bentonich e su i qual i abbiam o effettuat o alcun e osservazion i che forman o l'oggett o d i quest o studio .

I movimenti pluridirezional i de l mot o ondoso , rafforzat i da i movimenti d i marea , causan o ne i pian i superficial i de l sistem a fital e u n insiem e d i fasci e d i vegetazione sviluppat e i n sens o orizzontal e ch e prendon o i l nom e d i cinture . Queste cinture per quant o concern e l e component i vegetal i son o caratterizzate , entro brevi intervall i batimetrici , dall'esuberanz a d i un a o d i pochissim e speci e strettamente legat e per l a fisiologi a e l a struttur a a condizion i d i idrodinamismo .

Durante l e nostr e esplorazion i co n autorespirator e ne i var i bacin i de l Me - diterraneo , abbiam o osservat o un a significativ a variazion e dell e speci e ch e co - stituiscono quest e cinture . L a vicarianz a d i speci e o variet à pon e interessant i

problemi concernenti l'ecologia, la fitosociologia, la corologia e l'evoluzione di vari taxa strettamente legati a questi biotopi.

Questi fenomeni sono particolarmente evidenti nel mesolitorale e nell'orizzonte superiore dell'infralitorale superiore. Nei bassi di Tirreno, sulle coste calcareo-dolomitiche della Sicilia settentrionale, nelle regioni esposte a venti di nord-ovest, l'orizzonte superiore del mesolitorale inizia a circa un largo cintura in cui il dominante è il componente animale in particolare *Chthamalus stellatus*, associato verso l'alto a *Patella lusitanica* e verso il basso a *P. ferruginea*. Questa fascia, nei tratti non coperti da animali, assume un colore bruno-nerastro per la presenza di un tappeto di MYXOPHYCEAE in prevalenza endolitiche tra le quali ricordiamo come dominanti: *Brachytrichia balani*, *Calothrix Crustacea*, *Entophysalis granulosa*, *Isocystis litophila*, *Placoma vesiculosus* e varie specie del genere *Rivularia*.

Sulle rocce metamorfiche delle coste calabresi l'orizzonte inferiore di questo sottopiano è marcato da un largo cintura ben sviluppata a *Rissoella verruculosa* e *Mesospora mediterranea*, due specie calcifughe associate a pochi altri componenti vegetali diffusi in tutto il mesolitorale: *Callithamnion granulatum*, *Calothrix parasitica*, *Polysiphonia tenerima* e *P. sertularioides*.

Su tutte le coste del Tirreno, della Jonia, del Mediterraneo meridionale, del medioriente e basso Adriatico e dell'Egeo in questo orizzonte, sempre in ambienti esposti a moto ondoso, nei mesi primaverili si sviluppa un largo cintura a *Nemalion helminthoides*. A livello del solco di battente si nota invece una fascia grigio-verdastra colonizzata da MYXOPHYCEAE endolitiche che trovano una efficace protezione contro la violenza del moto ondoso dentro le strutture del calcare. In questa fascia di transizione (primo ecotono) tra i due sottopiani del mesolitorale le specie dominanti appartengono ai generi *Calothrix*, *Hyella*, *Isactis* e *Xenococcus*.

Il sottopiano inferiore del mesolitorale, in ambienti soggetti ad intenso dinamismo dell'acqua, può essere distinti in due orizzonti.

Nell'orizzonte superiore nei mesi primaverili e fino a luglio sono inoltre presenti tutte le coste del basso Tirreno e si osserva un largo cintura a *Bryopsis muscosa*, vicariata nelle fessure e da *Gratelouphia filicina* e *Gelidium spathulatum*, presenti anche nella frangia infralitorale.

Neogoniolithon notarisii è la specie a copertura maggiore di questo ambiente a cui conferisce con le sue croste calcaree un aspetto biancastro, interrotto da macchie brune e rosse e di *Ralfsia verrucosa* e di *Hildenbrandia prototypus*. Questa formazione a *Neogoniolithon* è molto diffusa anche nell'alto Jonio, nell'Egeo e nei medi bassi del Adriatico. Nelle isole del canale della Sicilia (Peglia e Pantelleria) si ha invece un largo cintura a *Lithophyllum incrassans* sviluppato soprattutto sui versanti settentrionali.

Nell'orizzonte inferiore *Lithophyllum tortuosum* forma nei bassi di Tirreno, nell'alto Jonio e sul versante orientale dei medi bassi del Adriatico grossi cerchi o cu-

scinetti isolati che in alcun i tratti (p. es. isolati a Ustica) formano estese e coriacei organogene.

Sulle coste settentrionali della Sicilia, soprattutto nel tratto di Palermo a Trapani, queste cornici e a *Lithophyllum tortuosum* bordano i margini di un marciapiede di erosione su cui esistono sviluppati estesi e potenti formazioni a *Vermetus cristatus*.

Sulle coste dell'alto e medio Adriatico il mesolitorale superiore è spesso marcato da un a cintura a *Catenella repens* e *Gelidium spathulatum* evidentemente soprattutto sulle coste del Gargano; mentre il mesolitorale inferiore e nell'alto Adriatico è caratterizzato da un a cintura a *Fucus virsoides* che preferisce ambienti moderatamente esposti. Sulle coste dell'Istria e della Dalmazia sono molto sviluppati le cinture a *Myxophyceae* endolitiche studiate in maniera approfondita da ERCEGOVIC (1932).

I popolamenti che sono affermati nell'orizzonte alto dell'infralitorale superiore delimitano una frangia infralitorale (STEPHENSON, 1947) che ospita in tutto il Mediterraneo delle cinture a *Cystoseira* con portamenti cespitosi o rappresentate nel basso Tirreno e nell'Oltremare da *C. stricta*, nel mediterraneo basso Adriatico da *C. spicata* e nel mare Egeo da *C. amentacea*, *C. spicata* e *C. amentacea* sono semplici razzze geografiche di *C. stricta* (GIACCONI E BRUNI, 1971).

Il *Lithophyllum tortuosum* che nel basso Tirreno, nell'Oltremare superiore su versante orientale e delle medie Adriatiche è al limite superiore e di queste frangia, nel versante occidentale e delle medie o nel basso Adriatico è parzialmente o totalmente vicariato da *Lithophyllum papillosum*.

Lithophyllum trochanterum e *Tenarea undulosa* nel versante occidentale delle basse Adriatiche e nel mare Egeo occupano il limite inferiore e di queste frangia infralitorale.

Le formazioni a *Vermeti*, costituite e sulle cosce orientali, settentrionali e occidentali della Sicilia, fanno parte di queste frangia in ambienti esposti e costituiscono una formazione organogena a base animale e tra le più caratteristiche del Mediterraneo occidentale.

Uno studio bionomico con rilevamenti fitosociologici di queste popolamenti è stato da non effettuato in occasione di alcune crociere oceanografiche e in collaborazione tra zoologi e botanici ed i risultati sono pubblicati in GIACCONI (1971).

Sulle strutture portuali di Villa S. Giovanni e di Messina le correnti superficiali dello stretto hanno permesso l'impianto di una fascia a *Saccorhiza polyschides* e *Phyllaria reniformis* (GIACCONI, 1969) tipica delle coste temperate orientali dell'Atlantico boreale.

Correnti superficiali con un ricorso d'acqua profonda a nord di Reggio Calabria e a Capo Molinai a nord di Catania hanno creato condizioni favorevoli per l'impianto di una fascia a *Mesophyllum lichenoides* e a *Schizymenia dubyi* che vicariano sui sovrapposti alle facce sitionitrofile e galenofile a *Ulva rigida*, *Gigar-*

tina acicularis, *G. teedii*, *Petalonia fascia* e *Grteloupia proteus*. Sull'ostretto di Messina queste stesse specie determinano nell'ambiente dove è in esatta simbiosi sviluppa la fascia a *Phyllariaceae* la presenza di folti popolamenti primaverili o estivi a *Asparagopsis armata*, *Halurus equisetifolius*, *Platoma cyclocolpa*, *Chrysomenia ventricosa* e *Desmarestia ligulata*.

Gli aspetti vegetali delle zone con correnti pendolari e oscillanti sono caratterizzati sul substrato duro o sabbioso con uno strato poco consistente di sedimenti da popolamenti a *Cystoseira*. Le specie e gli ecotipi di questo genere caratterizzano sia nella loro distribuzione batimetrica che in quella geografica a tutt'oggi infralitorale e buona parte del circolitorale del Mediterraneo. L'ecologia, la fitosociologia e la corologia delle popolazioni fitobentoniche dei vari pianeti nei diversi bacini di questo mare sono possibili ricostruire dall'ecologia e dalla distribuzione dei taxa di questo genere che nel Mediterraneo è presente con una trentina di endemismi (GIACCONI e BRUNI, 1971).

In ambienti meno esposti a moti ondosi o lievi *Cystoseirae* del gruppo C. *stricta* della frangia infralitorale sono il vicariato nel Mediterraneo nord-occidentale da C. *mediterranea*. Questa specie può colonizzare anche l'orizzonte alto del sottopiano superiore dell'infralitorale come si verifica nel Mar Ligure, nel golfo di Napoli, nel litorale tra Taormina e Catania e in alcuni tratti delle isole Eolie.

In ambienti con forti correnti come si verifica nel Mar ed i Alboreni e sull'estremità di Messina, in cui il corpo d'acqua superficiali e hanno caratteristiche atlantiche, tutti questi taxa sono sostituiti da C. *tamariscifolia*. Un ecotipo interessante in questo gruppo di *Cystoseira* si ha a Banyuls sull'costa mediterranea dei Pirenei e a Scilla a nord dello stretto di Messina in cui i biotopi più esposti a C. *mediterranea* e C. *tamariscifolia* hanno dato origini a forme cespitose (C. *caespitosa* s.l.) con caratteri differenti da C. *stricta* s.l. che colonizza i biotopi esposti della frangia infralitorale.

Sempre nell'orizzonte superiore dell'infralitorale e i vari corpi d'acqua soprattutti dall'circolazione generale del Mediterraneo causano l'assenza a Pan telleria, sulle coste della Tunisia e dell'Algeria di C. *sedoides*, che segna il limite biogeografico tra il Mediterraneo occidentale e quello orientale e in cui il corpo d'acqua atlantico almeno in superficie perde nel canale di Sicilia a maggio la parte delle sue caratteristiche ecologiche.

Il secondo ecoton ospita specie a grande valenza ecologica in cui dominano Corallina *mediterranea* o C. *officinalis*.

Sotto questo ecoton tra 1 e 3 metri di profondità gli ambienti esposti ospitano in occidente C. *balearica* su fondali ricchi di sedimentazione e C. *crinita* in biotopi poveri di sedimenti. In ambienti meno esposti a C. *crinita* è vicariato da C. *crinitophylla*, un ecotipo a diffusione più boreale. Specie con valenza ecologica più ampia e con leggere esigenze tigonitrofile sono C. *fimbriata* e C. *barbata* che sono diffuse in queste sottopiane in zone moderatamente esposte.

Il terzo ecotono si realizza tra 3 e 4 metri di profondità e dà colonizzatori di specie a larga distribuzione batimetrica appartenenti in maggioranza a i generi *Dictyopteris*, *Dictyota*, *Amphiroa* o di forme incrostanti dei generi *Lithophyllum*, *Neogoniolithon* e *Lithoderma*.

L'« oscillating zone » ospita nei bacini occidentali *C. sauvageauana* o *C. myriophylloides* e *C. humilis* vicariante in Egeo e in Adriatico dà *C. corniculata*. In biotop più calmi i in occidente queste specie sono vicarianti e dà *C. elegans* o ancorata a *C. balearica*, in Adriatico, nello Jonio e di Egeo dà *C. adriatica* e dà *C. pelagosa*; in ambienti ricchi di sedimentazione dominano in Adriatico, Jonio e di Egeo ancoravari ecotipi di *C. corniculata* e in tutti i bacini *C. ercegoviciae*.

Il quarto ecotono intorno a 11 metri è occupato da specie sciafile e moderratamente reofile distribuite in tutto l'infraletitorale in cui dominano *Udotea petiolata* e *Peyssonnelia squamaria* associate a varie *Ceramiales* e a due mosaici di specie che colonizzano i vari microclimi di questa zona critica tra i due sottopiani dell'infraletitorale.

La zona dell'« flowing currents » è caratterizzata in tutto l'occidente da vari ecotipi di *C. spinosa* che in Egeo e in Adriatico sono vicarianti da *C. adriatica* che nel suo complesso forma una serie di ecotipi difficilmente distinguibili da quelli della prima specie.

Intorno ai 20 metri di profondità, soprattutto a litorale formazioni rocciose e quelle sabbiose, in tutto il Mediterraneo è diffusa *C. jabukae*. Nel Mediterraneo da 20 a 45 metri dominano per estesi tratti le praterie a *Posidonia* legate al substrato sabbioso.

Su substrato roccioso e in assenza di intensi fenomeni idrodinamici - mano in tutto il Mediterraneo occidentale e di Adriatico estesi e praterie a *Halimeda tuna* f. *platydisca* e di inquillo orientale formazioni a *Dasycladus vermicularis* e *Caulerpa prolifera*. Gli ecotoni sono sempre occupati da numerose specie a grande valenza ecologica o sciafile *sensu lato*. In occidente e sul substrato duro a lido di 20-30 metri in presenza di forti correnti interattive e periodiche si differenziano nel Mar ed i Alboran e nell'estremità di Messina estesi popolamente a *Cystoseira usneoides* associata a *Laminaria ochroleuca* e *Phyllaria purpurascens* (GIACCONE, 1969). Nell'isolato ionicico a nord di Catania, nel golfo di Napoli, nel mediterraneo di Adriatico e di Egeo e in ambienti con correnti profonde e sedimentazioni abbondanti si sviluppano estesi e formazioni a *C. dubia* (= *C. fucoides*) e nel Mar ed i Alboran a *C. mauritanica*, mentre in ambienti con idrodinamismo meno intenso in tutto il Mediterraneo è diffusa *C. zosteroides* spesso associata in occidente a *Sargassum hornschuchii* e in oriente a *S. acinarium* e *trichocarpum* (GIACCONE, 1968). Nell'canale di Sicilia ed in molti biotopi del basso Tirreno da 30 a 50 metri si hanno estesi e facies reofile in cor-

rispondenza di canal i tra le isol e o le secche con prevalenza di specie dei generi *Phyllaria*, *Sporochnus*, *Carpomitra*, *Arthrocladia* e *Sargassum*.

Nel circalitorale continuano questi fitocenosi che esistono arricchiscono i n specie sciafile.

Formazioni a *Laminaria ochroleuca* sono state riscontrate da nord a sud dello stretto di Messina da 30 a 110 metri di profondità, a *Laminaria rodriguezii* in varie zone del mare Tirreno da 30 a 95 metri, a *Cystoseira dubia* nel Tirreno e nell'Egeo da 30 a 120 metri di profondità.

Su substrato mobile nell'inalitorale del Mediterraneo le fitocenosi reofile sono caratterizzate da Melobesi e liberamente in cui prevalgono i sottopianeti superiori *Lithophyllum dentatum*, *Neogoniolithon mamillosum*, *Lithophyllum racemus*; nei sottopianeti inferiori e nel circalitorale *Lithophyllum fruticosum*, *Lithophyllum valens*, *Lithophyllum coralloides*, *Lithothamnium calcareum* e in tutti gli ambienti *Peyssonnelia polymorpha* che ha una grandissima valenza ecologica.

Tutto lo spazio verticale compreso nell'inalitorale inferiore, ma soprattutto nel circalitorale e in corrispondenza della zona dell'« exclusively flowing currents » di profondità, è occupato dalla biocenosi coralligena. Questa è condizionata sia nello sviluppo della fauna che della flora da questi complessi fattori costituiti da movimento dell'acqua che a questi livelli selezionano le specie e caratterizzate quindi le biocenosi. L'idrodinamismo agisce in profondità a livello di fattori sia trofici (micronutrienti) o più generalmente metabolic (scambi gassosi) che climatici (stabilizzazione della temperatura e della salinità e costanza nel flusso dell'energia radiante).

In queste condizioni la struttura della biocenosi è in genere quella delle fitocenosi in particolare è una conseguenza della risposta fisiologica sia a livello della nutrizione che a quelli della riproduzione e della diffusione delle singole specie. Queste stabiliscono, inoltre, equilibri dinamici con serie evolutivi che si stabilizzano in clima omogeneo o in popolamenti durevoli.

CONCLUSIONI

I movimenti dell'acqua che nel Mediterraneo hanno maggiore influenza sulla fisiologia e la struttura dei vegetali bentonici e delle fitocenosi sono: 1) il moto ondoso superficiale sia nei suoi effetti temporanei sulle coste riparate che in quelli permanenti sulle coste esposte, 2) le fluttuazioni di livello per il piano mesolitorale nei biotopi esposti a fenomeni dell'acqua alti per quelli con ampia zona di mare superiore a 10 cm, 3) le correnti longitudinali si adi superiori che nel fondo soprattutto negli stretti e nei canali e sulle seconde presso le isole e il continente, 4) le correnti verticali della seconda zona idrodinamica

e quelle di « up welling» sulle coste alte, 5) i moti vorticosi derivati dall'incontro di correnti longitudinali o verticali i sensi opposti o di controcorrenti originate dalla morfologia tormentata delle coste o dall'effetto delle soglie a delle secche sommerse .

L'influenza sulla fisiologia delle singole specie si manifesta mediante vari gradi di tolleranza e di adattamento che possono risultare positivi o negativi sia al metabolisme che alle riproduzioni e alla distribuzione. È noto che le forme olobentoniche (p. es. *Gracilaria confervoides*, *Chaetomorpha linum*, *Valonia aegagropila*, varie specie di *Sargassum*, *Ectocarpus*, *Cladophora*, ecc.) sono incapaci all'istato liberando i riproduttori sessualmente. Sulla stretta di Messina la densità maggiore delle specie reofile si ha sulla linea nodale Punto a Pezzo - Ganzirri in cui i periodi di stanchezza delle correnti, in coincidenza con l'inversione di senso, permettono l'impianto delle spore e degli zigoti.

L'influenza sulla struttura del popolamento è stata ampiamente illustrata dalla distribuzione batimetrica, fitosociologica e corologica di varie specie mediterranee in particolare di quelle del genere *Cystoseira*.

Gli effetti sulla citologia sono poco conosciuti, più evidenti sono quelli sul tipo di simmetria delle varie porzioni del tallo, sulla ramificazione e in generale sulla forma e di crescita. La diversità di portamento di molte specie è così notevole negli ambienti con intensi movimenti dell'acqua e in quelli calmi che spesso sono erroneamente definite come taxe separate gli ecotipi di una stessa specie. In ambienti soggetti a correnti di fondo ricchi in micronutrienti e con acqua saturata di gas metabolici (p. es. nella stretta di Messina, nel canale di Sicilia, nel Mare di Alboran) molte specie raggiungono dimensioni veramente straordinarie. Questi fenomeni di gigantismo delle specie in ambienti profondi sono legati a correnti sia contrapposte che a fenomeni di nanismo dovuti a molti altri fattori e in ambienti superficiali caratterizzati da scarsa idrodinamica.

Questa rassegna ecologica e descrittiva sugli effetti dei movimenti dell'acqua sulla fisiologia e sulla struttura del fitobentone richiede un approfondimento sperimentale. Gli ambienti artificiali di laboratorio sono poco riproducibili i effetti di questi complessi ecosistemi e naturalmente mettendo in moto molteplici elementi biotici e abiotici e le cui interazioni ancora sfuggono.

Anche le misure dei movimenti dell'acqua utilizzabili a livelli biologici sono molto scarse e gli strumenti utilizzati da alcuni ricercatori (RIEDL e FORSTNER, 1968) sono ancora alla fase di prototipi.

La collaborazione con i fisici oceanologi siamo convinti che può portare alla creazione di strumenti di ricerca che possono esprimere quantitativamente i dati descrittivi che non abbiamo osservato in natura e in parte abbiamo riportato in questi relazioni.

BIBLIOGRAFIA

- ERCEGOVIC A. , 1932 : Étude s ecologique s e t sociologique s de s Cyanophycée s lithophyte s de l a cô t e yougoslav e d e l'Adriatique . Bull . Int . Ac . Youg . Sc . Arts , Cl . Sc . Nath. , 26 , 35-56 .
- GIACCON G. , 1967 : Popolament i a *Laminaria rodriguezii* BORNE T su l Banc o Apoll o del - l'isola d i Ustic a (Ma r Tirreno) . Nov a Thalassi a 3 , 6 , 1-9 .
- , 1968 : Aspett i dell a biocenos i coralligen a i n du e stazion i de i bacin i occidental e e d orientale de l Mediterraneo . Giorn . Bot . It . 102 , 537-541 .
- , 1969 : Not e sistematich e e d osservazion i fitosociologich e sull e Laminariale s de l Me - diterraneo occidentale . Giorn . Bot . It . 103 , 457-474 .
- , 1971 : Contribut o all o studi o de i popolament i algal i de l bass o Tirreno . Annal i del - l'Universit à d i Ferrara . Sez . IV , Botanica . IV , 2 , 19-43 .
- GIACCON G. e A. BRUNI , 1971 : L e Cistoseir e dell e coste italiane , I . Annali dell'Univer - sità d i Ferrara , Sez . IV , Botanica . IV , 3 , 45-70 .
- PÉRÈS M. , 1967 : Le s biocoenose s benthique s dan s l e syste m Phytal . Rec . Trav . Stat . Marine d'Endoum e 42 , fasc . 58 , 1-113 .
- RIEDL R. , 1964 : L o studi o de l litoral e marin o i n rapport o all a modern a biologia . Att i seminar . Stud . Biol. , 1-30 .
- , 1971 : Wate r movement . 5.3 Animals in Kinne O. : Marin e Ecology I , 2 , 1123-1149 . Wiley- Interscience . London .
- RIEDL R. an d H . FORSTNER , 1968 : Wasserbewegun g i m Mikrobereic h de s Benthos . Sarsia . 34 , 163-188 .
- SCHWENKE H. , 1971 : Wate r movement . 5. 2 Plant s i n Kinn e O. : Marin e Ecolog y I , 2 , 1091-1121 . Wiley-Interscience . London .

Prof. G . GIACCON , Istitut o Botanic o dell'Universit à , Trieste , Italia .

Su un esemplare di *Microichthys coccoi* RÜPPEL spiaggiato a Capo Peloro (Messina)*

di

LETTERIO GUGLIELMO, GUGLIELMO CAVALLARO e ADOLFO BERDAR

(Dagli Istituti di Idrobiologia e di Zoologia dell'Università di Messina)

Riassunto. Secondo quanto riporta BINI (1968) il genere *Microichthys* fu creato da RÜPPEL nel 1852 su un esemplare trovato probabilmente nello Stretto di Messina.

FACCIOLÀ (1900) trovò successivamente, nello stesso ambiente, quattro esemplari durante gli anni dal 1883 al 1886. A partire da questa data sino al 1946 non si ebbero più notizie su questa specie. Infatti è solo in quest'anno che GONZALES diede notizia di sette individui, sia allo stato giovanile che larvale, provenienti dal materiale planctonico pescato sempre nello Stretto di Messina.

SPARTÀ (1950) trovò un esemplare nel 1949 le cui caratteristiche morfologiche diverse lo indussero a creare la nuova specie *M. sanzoi*.

KOEFOED non riconosce valido il genere *Microichthys* e considera gli esemplari da lui trovati nel N-E Atlantico come forma giovanile di *Epigonus telescopus* (1952).

Considerata la rarità e lo stato ottimale di conservazione del reperto da noi raccolto spiaggiato a Capo Peloro il 14 marzo 1970, crediamo opportuno darne notizia e nel contempo puntualizzare alcuni aspetti morfologici, con particolare riferimento alla colorazione.

L'esemplare misura mm 31 di lunghezza totale e mm 8 di altezza massima; la formula dei raggi è la seguente:

D₁ I + 6 D₂ I + 10 A II + 9 P 16 V I + 5 C 30

La colorazione generale del corpo è castagno chiaro; il dorso è punteggiato in nero. Una macchia nera è bene evidente al livello del peduncolo caudale. Una linea argentea separa la zona superiore del corpo da quella inferiore in cui si riscontrano 19 bande trasversali oblique in senso postero-anteriore. Il muso è ialino e l'apice della mandibola nero. L'iride è argentea con bordo semilunare nero nella regione postero-superiore. Alcuni cromatofori del capo formano come un triangolo nella regione anteriore del globo oculare. Le pinne ventrali sono tutte nere.

Dr. L. GUGLIELMO e Dr. A. BERDAR, Istituto di Idrobiologia, via dei Verdi, 75.
98100 Messina, Italia.

Dr. G. CAVALLARO, Istituto di Zoologia, via dei Verdi, 75. 98100 Messina, Italia.

Risultati su un ciclo annuale di osservazioni sulla produzione primaria con il metodo del C¹⁴ nelle acque costiere del Basso Tirreno *

di

GIUSEPPE MAGAZZU'

(Dall'Istituto di Zoologia dell'Università di Messina)

Riassunto. A conclusione di un anno di osservazioni idrologiche e di misure della produzione primaria nel Basso Tirreno, si riferiscono i risultati relativi alle aree di mare studiate. La produzione annua media è stata di 60 gr C/m² fatta esclusione per la zona dell'avamposto di Milazzo in cui sono stati misurati 100 gr C/m²/anno. L'andamento della produzione in quest'area particolare è probabilmente imputabile agli scarichi cloacali cittadini.

L'incremento netto della fotosintesi è stato registrato nel marzo del 1970 in concomitanza dell'aumento dell'intensità di luce nella colonna d'acqua.

In un'altra area (i cui risultati sono stati inclusi nella media annua per il Basso Tirreno), situata lungo la fascia costiera calabrese, a causa dell'influenza delle correnti di marea semidiurne il ritmo del ciclo è risultato irregolare.

La profondità di compensazione è stata compresa tra i 7-8 ly/giorno (media di 24 h) ed è stata variabile con la stagione: da un minimo di circa 50 m in inverno a 70-90 m durante i mesi più assolati. La diminuzione del tasso fotosintetico che si verifica in autunno è stata esaminata in rapporto alla diminuzione della concentrazione dei sali nutritivi negli strati superficiali, come rilevato soprattutto per i fosfati.

Dr. G. MAGAZZÙ, Istituto di Zoologia, via dei Verdi, 75. 98100 Messina, Italia.

Fauna sessile delle foglie di *Posidonia oceanica* (L.)

di

GIOVANNI MARANO e RAFFAELE VACCARELLA

(Dal Laboratorio Provinciale di Biologia Marina di Bari)

3 Figure

Riassunto. Gli Autori con sistematici prelievi hanno evidenziato una fauna sessile sulle foglie di *Posidonia oceanica* (L.) costituita in prevalenza da specie coloniali. Sul fettro epifitico è stata indicata, al contrario, una varia fauna reptante.

Summary. The Authors have brought evidence through systematic drawings of a sessile fauna on the leaves of *Posidonia oceanica* (L.), essentially shape of colonials species. Against, on the epiphytic felt they have minutely pointed a various motile fauna.

INTRODUZIONE

Le ricerche di MOLINER e PICARD (1952), KERNEIS (1960) e PÉRÈS (1967) avevano evidenziato che l'intera popolazione delle praterie a *Posidonia* non può considerarsi come una singola unità biocenotica, ma in essa si distinguono: una biocenosi fotofila, corrispondente al biotopo superiore ed una sciafila costituita da specie circalitorali appartenenti anche alla biocenosi coralligena. Il sedimento inoltre ospita una fauna propria.

Di queste biocenosi nella presente nota, riferiamo soltanto sul biotopo superiore, in particolare sugli epizoi delle foglie.

La ricerca ha interessato l'inalitorale incoerente della costa barese in cui le praterie a *Posidonia* ricoprono vaste aree costiere iniziando da pochi metri di profondità fino al limite dell'inalitorale. Ad una minore profondità (1-2 m) fra le praterie di *Posidonia* e la battigia si è sempre rinvenuta *Cymodocea nodosa* (UCRIA) che alligna su fondali incoerenti di natura clastica.

Le praterie a *Posidonia*, pur essendo molto ampie, frequentemente si alternano con sabbie prive di vegetazione per la differente natura del substrato. Infatti le sabbie a *Posidonia* hanno una maggiore granulometria e soprattutto una quantità più elevata di sostanza organica¹, la quale mediamente nelle sabbie esaminate ha il valore percentuale di $11,73 \pm 2,3$, mentre le sabbie prive

¹ La sostanza organica è stata determinata con la perdita di peso tra la temperatura di 550° e 110° C.

di vegetazione, di solito più esposte all'azione delle correnti e con granulometria minore, hanno una percentuale di sostanza organica di poco superiore all'unità.

MATERIALE

Per avere una uniformità di dati abbiamo osservato piante con foglie quanto mai simili per lunghezza, avendo cura di prelevare esemplari particolarmente rigogliosi.

I dati esposti si riferiscono alle osservazioni di n. 300 piante, le quali portavano in media n. 3 fusti ciascuno con n. 7 foglie. Le foglie interne erano per lo più prive di organismi sessili, solo le più esterne accoglievano gli epizoi e pertanto nelle valutazioni percentuali sono state considerate soltanto le due foglie esterne di ogni fusto per un totale di n. 1.800 foglie.

I prelievi sono stati effettuati nei mesi di gennaio, febbraio e marzo.

RISULTATI

Gli animali sessili rinvenuti erano costituiti da specie coloniali e pertanto il numero complessivo degli individui esaminati non è stato riportato.

Le specie coloniali rinvenute sono state:

Idroidi

1) *Dynamena cavolinii* (NEPPI) presente solo su n. 396 foglie delle 1.800 esaminate per un totale di n. 522 colonie. In particolare la *Dynamena* è stata tro-

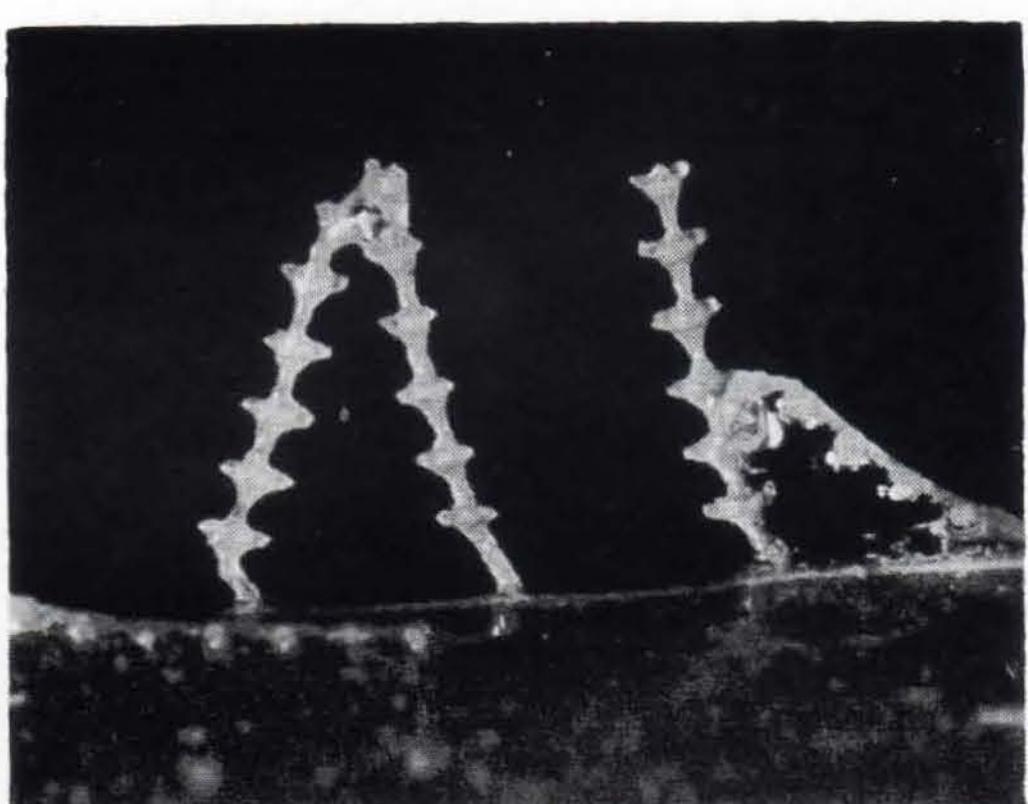


FIG. 1. *Colonie di Dynamena cavolinii (NEPPI) impiantate sulla lamina fogliare esterna di Posidonia oceanica (L.).*

vata per lo più sulla parte basale della lamina fogliare esterna, molto raramente queste colonie erano presenti sulle lamine interne perché ostacolate dalle fluttuazioni fogliari. Le colonie avevano una estensione compresa tra cm 5,7 e cm 15,3 e si diramavano dalla base delle foglie con uno, due ed a volte tre stoloni, occupandone, in questo ultimo caso, l'intera larghezza. L'indice di frequenza per *Dynamena cavolinii* è risultato di 0,22.

2) *Monotheca posidoniae* (L.) è stata trovata solo su n. 108 foglie. Contrariamente a quanto osservato per *Dynamena*, *Monotheca* presentava sempre non più di una colonia per foglia. Le colonie erano poco estese (da cm 2,7 a cm 9,4) e costituite da un unico stolone con pochi individui disposti in teche alternate sull'idrocaule. Anche la *Monotheca* aveva colonie sulla metà inferiore esterna delle foglie. L'indice di frequenza di questa specie è risultato di 0,06.

Briozoi

3) *Electra pilosa* (L.) trovata con notevole frequenza nella metà superiore delle foglie fino all'apice, molto raramente nella parte basale. *Electra* si è ritrovata indifferentemente su tutte le foglie della pianta comprese le più interne. Abbiamo trovato n. 1.332 colonie su n. 900 foglie con una frequenza di 0,50. Le colonie più giovani misuravano cm 2-3 con individui disposti in doppia fila, quelle più grandi raggiungevano anche i 20 cm con zooecie disposte in 5-6 file nel senso trasversale della foglia.

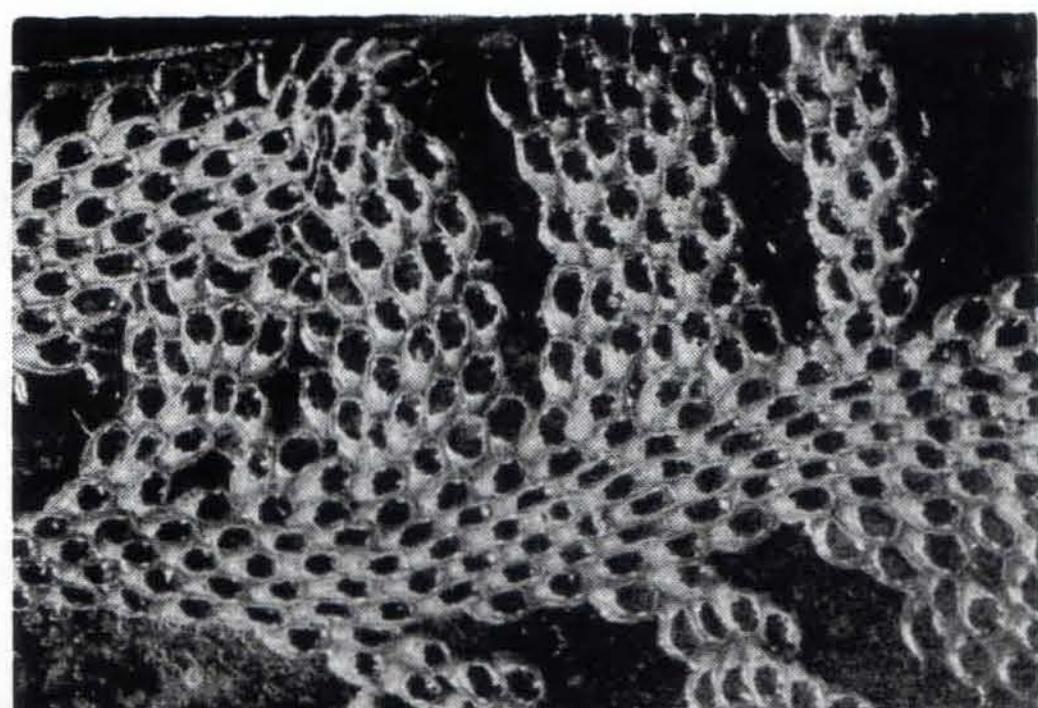


FIG. 2. Colonie incrostanti di *Electra pilosa* (L.).

terne. Abbiamo trovato n. 1.332 colonie su n. 900 foglie con una frequenza di 0,50. Le colonie più giovani misuravano cm 2-3 con individui disposti in doppia fila, quelle più grandi raggiungevano anche i 20 cm con zooecie disposte in 5-6 file nel senso trasversale della foglia.

4) *Microporella malusi* (AUD.) presente con colonie a disposizione circolare, piuttosto piccole, più volte presenti sulla stessa foglia e su entrambi i lembi fogliari. Per questo *Microporella* pur risultando presente solo su n. 720 foglie con un indice di frequenza dello 0,40 è stata ritrovata con ben 4.932 colonie. Ogni colonia era formata da un centinaio di zooecie e pertanto è probabile che la *Microporella* sia la specie quantitativamente più rappresentata.

Policheti

5) *Spirorbis paganstecheri* QUATREF. presente con individui isolati su tutta l'estensione delle foglie. Sono stati esaminati n. 5.904 esemplari su n. 450 foglie con una frequenza di 0,25. Contrariamente a quanto osservato in altri distretti marini il Polichete *Spirorbis* è risultato più frequente degli idroidi *Monotheca* e *Dynamena*.

In particolare PÉRÈS (1967) riporta che il 95 % degli epizoi sessili presenti sulle foglie di *Posidonia* nel Mediterraneo è costituito dalle seguenti specie: *Monotheca posidoniae*, *Sertularia pertusilla*, *Electra posidoniae* e *Microporella johannae*.

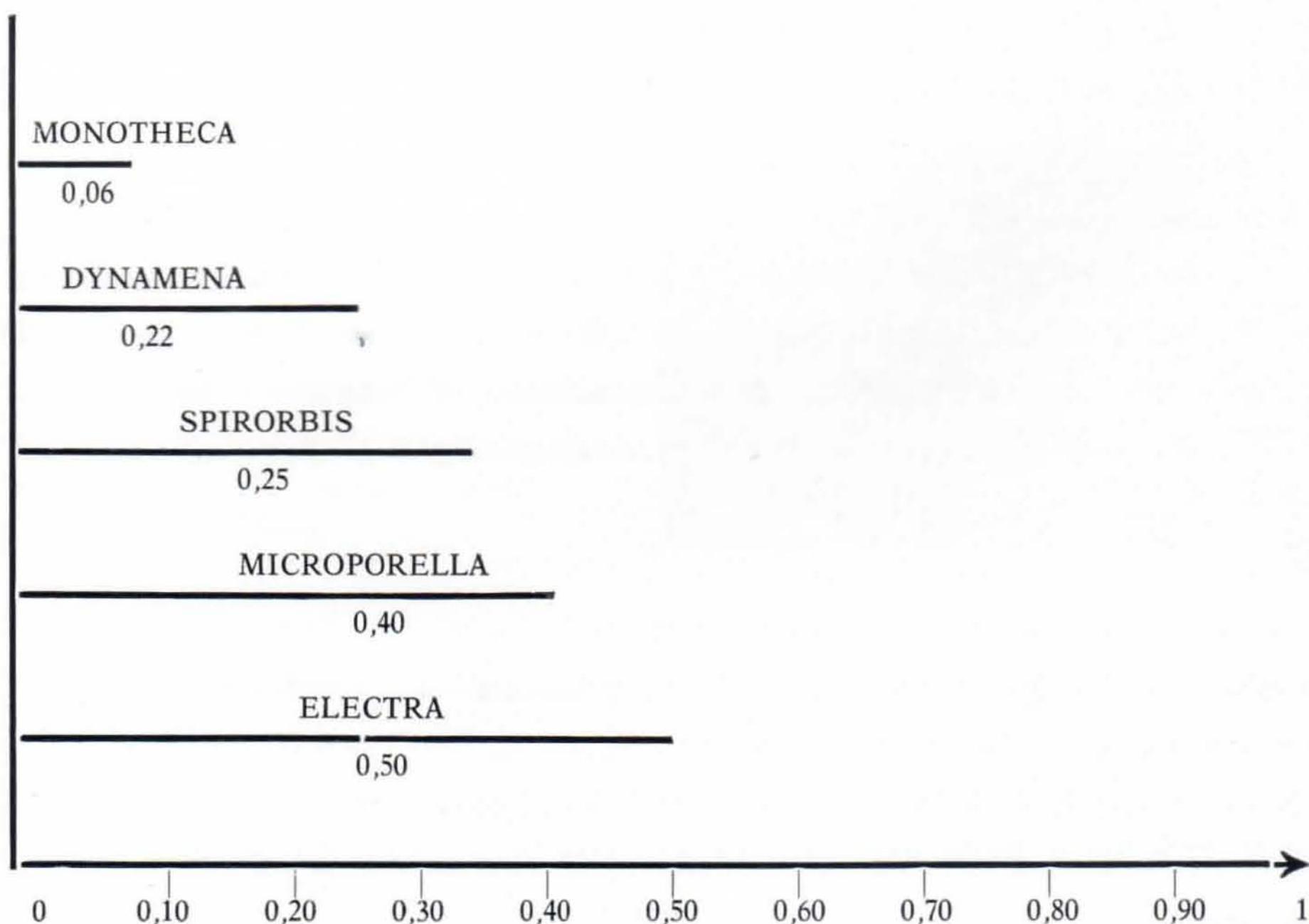
Le nostre osservazioni hanno evidenziato che almeno nei mesi di gennaio, febbraio e marzo il Polichete *Spirorbis* è stato rinvenuto con la stessa frequenza delle specie già citate di Idroidi e Biziozi. Giova comunque ricordare che

FIG. 3. Esemplari di *Spirorbis* pagenstecheri (QUATREF.).



mentre gli Idroidi ed i Biziozi sono coloniali *Spirorbis* è presente con individui isolati e pertanto non è possibile fare un rapporto numerico di frequenza fra gli individui delle diverse specie. Anche tra le specie coloniali diviene difficile tale rapporto in quanto le colonie annoverano un diverso numero di individui. In particolare tra gli Idroidi, le colonie nettamente più numerose

INDICE DI FREQUENZA



sono risultate quelle di *Dynamena*; allo stesso modo le colonie circolari di *Microporella* annoverano più individui che quelle di *Electra*.

6) Tra le specie sessili deve anche essere annoverato il Brizoo *Aetea truncata* (LANDSBOR.) il quale però non è localizzato, come gli altri organismi precedentemente elencati, sulle foglie bensì, si trova sui resti fibrosi delle basi fogliari. *Aetea* è stata rinvenuta molto spesso ma poiché si impianta sulla parte basale del fusto, il suo indice di frequenza non è rapportabile a quello delle altre specie sessili presenti sulle foglie.

REPTANTI

Tra gli organismi sessili si aggira una varia fauna reptante costituita da specie di piccole dimensioni.

I Crostacei più numerosi sono risultati i Copepodi Arpacticoidi con la specie *Tisbe furcata* (BAIRD), *Porcellidium viride* (PHIL.) e *Laophonte cornuta* PHIL. Più spesso *Porcellidium* è stato osservato nella parte bassa della foglia dove risulta nulla la presenza delle alghe epifite; al contrario *Tisbe*, numerosissima, e gli isolati esemplari di *Laophonte* sono stati notati proprio nel feltro epifitico che ricopre la parte terminale delle foglie. Nel mese di marzo questi crostacei erano ricchi di uova e molti erano anche i giovani esemplari.

Anche l'Anfipode *Erichthonius brasiliensis* (DANA) e l'Acaro *Agauopsis* sp. sono stati più volte rinvenuti.

Nel feltro epifitico numerosissimi sono risultati i Foraminiferi rappresentati nella totalità da *Elphidium* sp., scarsi i Policheti erranti con il genere *Polyphthalmus pictus* (DUJARDIN), anche poco frequenti i Nemertini con *Tetrastemma* sp. ed i Turbellari con *Stylocus pilidium* LANG. Più numerosi e caratteristici sono risultati i Gasteropodi Prosobranchi: *Gibbula*, *Rissoa*, *Tricolia*, *Diodora gibberula* (LAM.).

Il feltro epifitico, studiato da FELDMANN (1937), ricopre già in primavera la zona apicale delle foglie estendendosi in estate sulla intera lamina fogliare determinando in questo modo, in autunno, la caduta delle foglie più vecchie.

Il feltro è costituito da: *Melobesia farinosa* (LAM.), *Dictyota linearis* (AG.), *Erytrotrichia investiens* (ZANARD.) e *Chordariales* oltre ad una grande quantità di Diatomee e Peridinee.

CONCLUSIONI

Dai dati complessivi si evidenzia che la fauna sessile della *Posidonia oceanica* (L.), pur nel complesso quantitativamente numerosa è costituita soltanto da 5 generi, alcuni esclusivi di questa biocenosi.

Le specie rinvenute sono tutte coloniali, ad eccezione di *Spirorbis*, con una netta prevalenza delle forme incrostanti sulle arborescenti.

Dall'indice di frequenza traspare che *Electra* è risultata la specie più costante (0,50) seguita da *Microporella* (0,40) e da *Spirorbis* (0,25). Precedenti osservazioni non avevano incluso questo Polichete tra i costituenti della fauna sessile delle Posidonie.

Gli Idroidi *Dynamena* (0,22) e soprattutto *Monotheca* (0,06), pur ecologicamente legati a questa biocenosi, hanno mostrato, nei mesi primaverili, una minore frequenza.

BIBLIOGRAFIA

- FELDMANN, J., 1937: Recherches sur la vegetation de la Mediterranee. La côte des Albères. Rev. algol. **10**, 1-339.
- KERNEIS, A., 1960: Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls. Vie et Milieu **11**, 145-187.
- MOLINIER, R. & J. PICARD, 1952: Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines du littoral méditerranéen français. Ann. Inst. Océanogr. **27**, 157-234.
- PÉRÈS, J., 1967: The mediterranean benthos. Oceanograf. Mar. Biol. Ann. Rev. **5**, 449-533.

Dr. G. MARANO e Dr. R. VACCARELLA, Laboratorio Provinciale di Biologia Marina, Molo Pizzoli (Porto), 70123 Bari, Italia.

Esame del fondo dello Stretto di Messina mediante TV subacquea *

di

LUIGI MOJO e GAETANO BUTA

(Dall'Istituto di Zoologia e di Anatomia Comparata dell'Università di Messina)

Riassunto. Durante il 1969 ed il 1970 con il battello « Colapesce », gli Autori hanno condotto un'indagine volta a fornire una visione generale dei fondali della costa siciliana e calabria, prospicienti lo Stretto di Messina.

A tale scopo sono state effettuate, mediante l'impiego della televisione subacquea, 62 radiali di osservazione distanti fra loro circa 400 metri, metà delle quali da punti posti sulla costa calabria, l'altra metà sulla costa siciliana. Le osservazioni condotte con rotte normali alla costa e sino alla isobata dei cento metri, hanno messo in evidenza gli aspetti differenti della natura dei fondali. Una particolare attenzione è stata data alla distribuzione delle Laminarie. Queste Feoficee ricoprono una vasta fascia dei fondali osservati costituendo delle folte praterie, specialmente in alcuni tratti della costa siciliana. È stato inoltre rilevato come le Laminarie siano più frequenti e folte alla profondità di 50-80 metri mentre si diradano e spariscono fra i 90 ed i 110. Alcuni degli esemplari prelevati da praterie della costa siciliana misuravano sino a 13 metri di lunghezza; le popolazioni dei fondali calabri non sono però così numerose né gli esemplari così imponenti.

Dr. L. MOJO e G. BUTA, Istituto di Zoologia, via dei Verdi, 75. 98100 Messina, Italia.

Insediamento su pannelli atossici
immersi nella Rada di Vado Ligure (Savona):
I Molluschi

di

DANIELA RAVANO e GIULIO RELINI

(Dal Reparto di Biologia Marina del Laboratorio per lo Studio
della Corrosione Marina dei Metalli del C.N.R. di Genova)

13 Figure

Summary. Gasteropods and Lamellibranchs collected on panels immersed at four stations in Vado Ligure bay (at -4, -7, -20 m depths) have been studied. Settlement periods, preferential depth, exposition and growth-rate data have been recorded for the main species. *Mytilus galloprovincialis* settles during spring and particularly in May with a preference for vertical panels exposed at -4 m; the valves measure 6 cm length in 9 months. *Ostrea edulis* settles during the summer months with a preference for the lower surface of the horizontal panels; the highest diameter was about 5.5 cm in a year. The main settlement of *Anomia ephippium* occurs during the spring and summer months. This species seems to prefer horizontal panels and maximum diameter was 2.5 cm. *Ostrea* and *Anomia* settle on the new panels and on the fouled ones, while *Mytilus*, *Hiatella*, *Hinia* and *Musculus* prefer to attach on fouled substrata.

Riassunto. Gli AA. esaminano i Gasteropodi ed i Lamellibranchi rinvenuti su pannelli immersi in quattro stazioni della rada di Vado Ligure (a -4, -7 e -20 m di profondità). Per le specie principali vengono riferiti il periodo di immersione, l'esposizione e la profondità preferenziale, nonché qualche dato sull'accrescimento. *Mytilus* si insedia nei mesi primaverili e soprattutto in maggio, con preferenza per i pannelli verticali e alla profondità di 4 m, tra le tre esaminate; le massime dimensioni raggiunte dopo 9 mesi sono di 6 cm di lunghezza delle valve.

Ostrea è prevalentemente estiva, con preferenza per la faccia inferiore dei pannelli orizzontali; il diametro massimo è di 5 cm nell'anno di osservazioni. *Anomia* presenta un periodo di insediamento più ampio (primavera ed estate), e sembra preferire i pannelli orizzontali. Il massimo diametro raggiunto è di 2,5 cm.

Ostrea ed *Anomia* si rinvengono più o meno in egual numero su pannelli mensili e di più mesi, mentre *Mytilus*, *Hiatella*, *Hinia* e *Musculus* prediligono i substrati già ricoperti da altri organismi.

INTRODUZIONE

I più importanti Molluschi presenti nel fouling sono i Lamellibranchi (Marine Fouling and its prevention, 1952, capitoli 6-10; O.C.D.E., 1966), e tra questi assumono una posizione primaria le specie appartenenti ai generi *Mytilus*, *Ostrea* ed *Anomia*, che sono quelle presenti più frequentemente anche sui pannelli immersi nella rada di Vado Ligure, come viene documentato nella presente nota.

Su *Mytilus* ed *Ostrea*, le cui specie hanno un considerevole valore economico, si rinvengono diverse notizie riguardanti la biologia ed ecologia anche

delle popolazioni viventi nel Mediterraneo. Per una dettagliata documentazione bibliografica rimandiamo ai lavori di CERRUTI (1942), RICCI (1957), SACCHI e RENZONI (1962), LOOSANOFF (1963), RENZONI (1963), mentre qui verranno ricordati i lavori più strettamente legati ai problemi del fouling. Sui Molluschi presenti nel fouling portuale del Mediterraneo sono disponibili notizie in BERNER (1944), ARIAS e MORALES (1963), FRANCO (1964), TARAMELLI e CHIMENZ (1965), IGIC (1968). Dati inerenti i Molluschi insediati su substrati artificiali immersi in acque non portuali sono forniti da DE PALMA (1963), SIMON-PAPYN (1965), SENTZ-BRACONNOT (1966). DE PALMA ha trovato sui substrati immersi davanti al golfo di Palmas (Sardegna) fino a 60 m di profondità *Anomia ephippium*, *Hiatella arctica*, *Pecten opercularis*, *Pecten similis*, *Musculus marmoratus* tra i Lamellibranchi e *Gibbula ardens*, *Dendronotus arborescens* tra i Gasteropodi. SIMON-PAPYN (1965) ricorda per le strutture immerse nel golfo di Marsiglia, tra 26 e 45 m, *Anomia ephippium*, *Anomia patelliformis* e *Vermetus subcancellatus*. SENTZ-BRACONNOT (1966) segnala di aver trovato sui pannelli immersi nella rada di Villefranche, tra 11 e 30 m di profondità, soprattutto *Anomia*, in minor quantità *Ostrea* e *Chlamys* e solo raramente *Mytilus*.

MATERIALI E METODI

Per lo studio dell'insediamento dei Molluschi nella rada di Vado Ligure sono state seguite le stesse modalità descritte per i Serpulidi e per i Biziozi (vedi RELINI, BAZZI-CALUPO e MONTANARI, 1970; GERACI e RELINI, 1970).

Il conteggio degli individui presenti su ciascun pannello è stato effettuato di norma senza mantenere la distinzione tra le due facce, essendo quasi sempre impossibile stabilire la faccia di appartenenza sia dei Molluschi insediati lungo i bordi sia di quelli che si staccavano durante le operazioni di prelievo dei pannelli (vedi Figg. 1 e 2).

I valori numerici indicati in ciascun grafico rappresentano la metà dell'insediamento sulle due facce del pannello.

OSSERVAZIONI

Periodo di insediamento

Le specie dei Molluschi trovati sui pannelli immersi nella rada di Vado Ligure sono elencate nella Tabella 1, nella quale sono riportate approssimativamente le frequenze ed i periodi di insediamento sui pannelli immersi per 1, 3 e 6 mesi. In questa tabella mancano le specie *Murex trunculus* L., *Ceratostoma erinaceum* (L.), *Thais haemastoma* (L.) e *Hiatella arctica* (L.) che sono state rinvenute prevalentemente su substrati diversi dai pannelli.

Quasi tutte le specie sono rappresentate da Lamellibranchi, mentre fra i Gasteropodi (non vengono considerati i Nudibranchi) compaiono, per lo più in

TAB. 1. Distribuzione su pannelli a diverso periodo di immersione.

	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N
<i>Mytilus galloprovincialis</i> LAM.	▽▽▽	▽▽	▽▽▽	▲▲▲ ▽▽▽▽	▲▲ ▽▽▽	▲▲▲ ▽▽▽▽	▲▲ ▽▽▽	▲▲ ▽▽▽	▲ ▽	□□	□□	□□
<i>Ostrea edulis</i> L.		▲	▲▲	▲▲▲ ▽▽	▲▲▲ ▽▽	▲▲▲▲ ▽▽	▲▲▲▲▲ ▽▽▽	▲▲▲▲▲ ▽▽▽	▲▲▲ ▽▽▽	▽	▽	▽
<i>Anomia ephippium</i> L.	▲	▽▽	▽▽	▲▲▲▲ ▽▽▽▽	▲▲▲ ▽▽▽	▲▲ ▽▽	▲ ▽▽	▲▲ ▽▽	▲ ▽▽	□□	□□	□□
<i>Musculus marmoratus</i> (FORBES)					▲ □□	▲ □□□	▲ □□	▽	▽	▽	□	□
<i>Hiatella rugosa</i> (L.)		▽▽▽		▲▲▲ ▽▽▽	▲ □□□	▽▽ □□	▽ □□	▽ □□	▽ □□	□□		
<i>Hinia pygmea</i> (LAMK.)						▽▽ □	▽	▽	▲ ▽			
<i>Hinia incrassata</i> (MÜLLER)										□		
<i>Chlamys varia</i> (L.)						▽ □	▽ □	▲ □				
<i>Hinnites multistriatus</i> (POLI)						□						
<i>Parvicardium exiguum</i> (GM.)						▽						
<i>Rissoa lia</i> (BENOIT)									□			

esigua quantità, soltanto *Hinia pygmaea* (LAMK.), *Hinia incrassata* (MÜLLER) e *Rissoa lia* (BENOIT). *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis* ed *Anomia ephippium* sono le specie più frequenti ed abbondanti sulle quali abbiamo soffermato la nostra attenzione fornendo maggiori dati sull'insediamento, substrato preferenziale, accrescimento, ecc. Osservazioni simili sono state condotte anche su



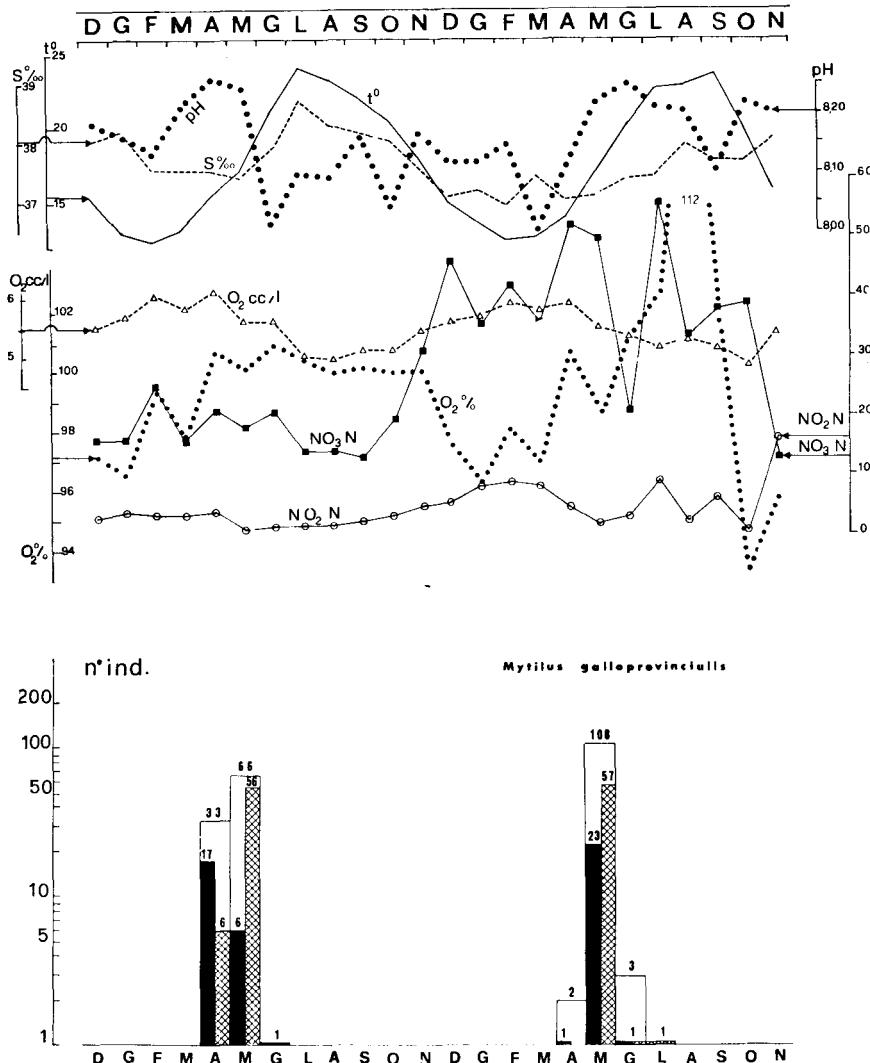
FIG. 1. Caratteristico insediamento di Mitili soprattutto lungo i bordi superiori di un pannello immerso per 10 mesi alla staz. I e prelevato nel novembre 1969.

FIG. 2. Pannello immerso per 7 mesi alla staz. I e prelevato nel novembre 1969.

Hinia pygmaea, *Hinia incrassata*, *Hiatella rugosa* e *Musculus marmoratus*, anche se i dati disponibili sono inferiori a quelli inerenti i tre Lamellibranchi sopra ricordati.

Nel grafico della Fig. 3 sono riportati i valori dell'insediamento mensile di *Mytilus galloprovincialis* sui pannelli verticali delle tre esposizioni (N-S, E-O, A-B) alla staz. n. 1, dal dicembre 1967 al novembre 1969. Dall'esame di questo grafico risulta che l'insediamento di *Mytilus* avviene da aprile a giugno, quando la temperatura dell'acqua di mare è tra 15 e 21°C (media mensile), con un massimo in tutt'e due gli anni a maggio (t° media intorno ai 17°) ed una leggera preferenza per i pannelli dell'esposizione A-B, almeno per quanto riguarda quelli mènsili. È interessante notare che l'insediamento di *Mytilus*, chiaramente primaverile nella rada di Vado Ligure, avviene quando i valori della temperatura

e dell'ossigeno di saturazione, quest'ultimo probabilmente legato all'incremento del fitoplancton, sono in netto aumento, come si può rilevare dai grafici della Fig. 3. CHIPPERFIELD (1953) segnala che in Inghilterra l'insediamento di *Mytilus edulis* avviene da maggio ai primi di luglio, allorché la temperatura è compresa tra 11 e 14°C, mentre l'emissione dei prodotti sessuali avviene tra aprile e maggio con temperature comprese tra 9,5 e 12,5°C. L'insediamento dura da quattro a sette settimane, in relazione alle località. Secondo questo autore pe-



F.6. 3. Andamento di alcuni parametri chimico-fisici alla staz. I di Vado ed insediamento di *Mytilus galloprovincialis* durante due anni di osservazioni. In nero è segnato l'insediamento sui pannelli verticali alla esposizione N-S, in reticolo l'insediamento su quelli orizzontali dell'esposizione A-B e in bianco l'insediamento totale cioè quello avvenuto sia sulle due serie di pannelli verticali (E-O e N-S) sia sulla serie orizzontale (A-B).

riodi più lunghi sono dovuti all'arrivo di larve da altre zone e ciò accade soprattutto nei luoghi ove le acque sono profonde rispetto a quelli con acque basse. RENZONI (1962) osserva che nel golfo di Napoli le larve sono presenti da marzo fino ad ottobre, e circa l'insediamento scrive: « Il periodo di fissazione dei giovani mitili è logicamente in stretta dipendenza con il periodo di maturazione dei prodotti sessuali degli individui adulti e con l'abbondanza di larve nel plancton: nei collettori naturali ed artificiali posti in mezzo agli allevamenti si incominciano a scorgere, con l'aiuto di una semplice lente di ingrandimento, le larve appena fissate della grandezza di oltre 400 μ , nella seconda quindicina di aprile; nella prima quindicina di maggio le si vedono già ad occhio nudo con la loro conchiglietta ora bianco-bruna, ora bruno-nera, ora già completamente nera a seconda naturalmente del grado di sviluppo. Verso la fine di maggio i collettori (naturali e sperimentali che siano) sono già ricoperti di uno spesso manto di giovani mitili, acquistando così un aspetto vellutato. La fissazione delle larve continua anche nei mesi successivi, ma senza che mai si raggiungano intensità e frequenze elevate come nel maggio. Nelle stazioni prese in esame, le larve di mitili si fissano con diversa frequenza ed in periodi non esattamente coincidenti. Quanto sopra detto circa il periodo di fissazione vale per tutte le stazioni marine, ad eccezione della n. 3 (Pozzuoli) ove il periodo di comparsa delle larve nei collettori ritarda di un mese o poco più e le punte più elevate si hanno nei mesi estivi; in questa stazione inoltre gli individui fissati non sono così numerosi come nelle altre stazioni: le larve e i giovani mitili appaiono distribuiti a gruppi isolati e sparsi e non a strati sovrapposti come a Mergellina e a S. Lucia. Ciò dipende, verosimilmente, dalla bassa concentrazione di larve nel plancton ».

Interessanti osservazioni sulle interrelazioni tra ecologia di *Mytilus* nel lago del Fusaro e ritmi annuali e nittemeralei dei fattori ambientali sono rinvenibili nel lavoro di SACCHI e RENZONI (1962). Quest'ultimo autore, in un altro lavoro (1963), in base ad una accurata analisi delle condizioni ecologiche ed idrobiologiche di alcune stazioni ricche di mitili sia nel golfo partenopeo sia nel lago salmastro del Fusaro, è riuscito a stabilire una stretta correlazione tra alcuni parametri ambientali (temperatura, salinità e fertilità ambientale), e la biologia di questo Bivalve: sviluppo somatico, ciclo riproduttivo, concentrazione delle larve nel plancton, concentrazione di giovani mitili fissati. REISH (1964) riferisce che l'insediamento di *Mytilus edulis* ad Alamitos Bay (California) avveniva durante i mesi invernali e primaverili, allorché la temperatura dell'acqua oscillava tra 12,8 e 18,3°C. Valori simili sono stati rinvenuti, secondo quanto riporta REISH, da GRAHAM e GAY (1945) a Oakland (California), ed esattamente 14° e 19,5°C, mentre ENGLE e LOOSANOFF avevano trovato temperature comprese fra 12,5° e 22°C a Milford Harbor (Connecticut).

L'insediamento mensile di *Anomia ephippium* (Fig. 4) è molto più ampio di quello di *Mytilus* ed anche di *Ostrea* (Fig. 4). In tutti e due gli anni è avve-

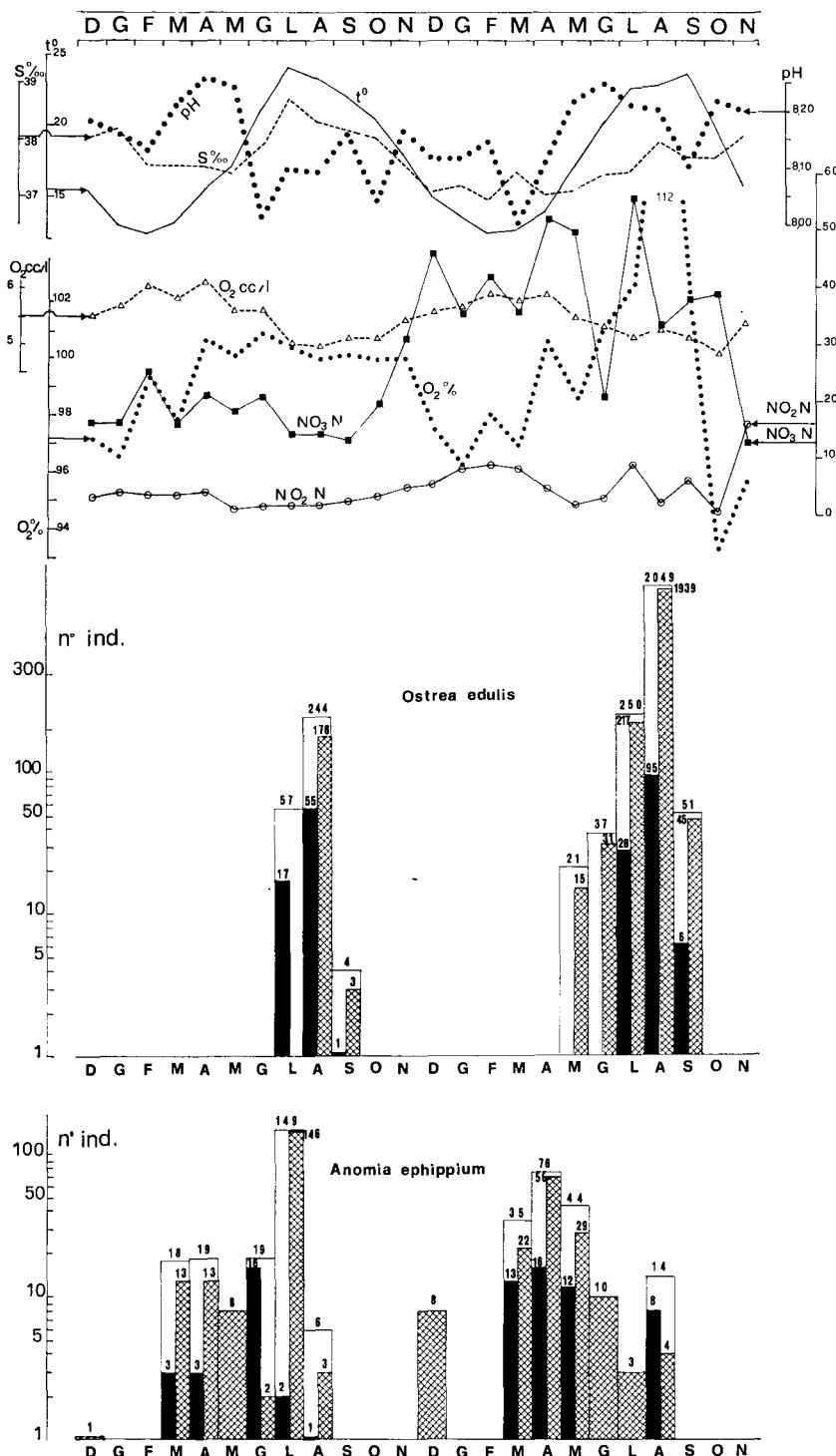


FIG. 4. Andamento di alcuni parametri chimico-fisici alla staz. 1 di Vado ed insediamento di *Anomia ephippium* e di *Ostrea edulis*. Per le altre spiegazioni vedere didascalia della Fig. 3.

nuto tra marzo ed agosto, oltre a dicembre, ed in quantità sensibilmente maggiore sui pannelli orizzontali. *Ostrea edulis* è presente sui pannelli mensili da luglio a settembre nel primo anno, e da maggio a settembre nel secondo, con un massimo in ambedue gli anni ad agosto e con una spiccata preferenza per i pannelli della serie A-B. È quindi una specie ad insediamento prevalentemente estivo, come è stato segnalato anche da CERRUTI (1942) che ha studiato il periodo di riproduzione delle ostriche nel Mar Piccolo di Taranto, esaminando

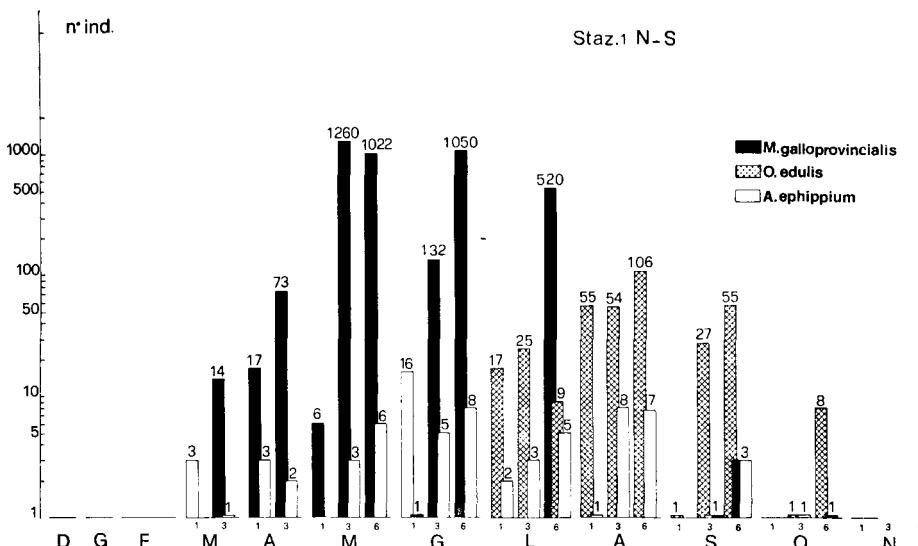


FIG. 5. Insediamento a Vado di *Mytilus*, *Ostrea* e *Anomia* su pannelli di 1, 3, 6 mesi di immersione dal novembre 1967 al novembre 1968. In ordinate, in scala logaritmica, viene riportato il numero di individui riscontrati su ogni pannello (numero medio).

soprattutto campioni di plancton. Dall'esame di questi, l'Autore poté stabilire che tra giugno e luglio si assiste ad un notevole aumento del numero di larve pronte per l'insediamento. Nello stesso periodo fu notato un aumento anche delle piccole ostriche insediate. Larve pronte per la fissazione furono trovate anche in agosto, settembre e ottobre, ma in numero sempre più piccolo. Quindi confrontando i valori di insediamento sui pannelli mensili con quelli di tre e sei mesi di immersione alle esposizioni N-S (Fig. 5) ed E-O, si nota che *Mytilus* ed *Ostrea*, già all'inizio del periodo di insediamento, si ritrovano in numero maggiore sui pannelli di più mesi, mentre *Anomia* ha un comportamento non ben definito e discontinuo, cioè le larve delle prime due specie, soprattutto *Mytilus*, preferiscono per la fissazione un substrato già ricoperto di organismi.

Nel complesso l'insediamento all'esposizione E-O è per tutte e tre le specie leggermente inferiore rispetto ai pannelli dell'esposizione N-S. L'attacco delle

larve dei tre Lamellibranchi è stato, come già osservato, più intenso sui pannelli orizzontali (A-B) che su quelli verticali sia dell'esposizione E-O che N-S. Esaminando nei dettagli l'insediamento mensile sui pannelli immersi orizzontalmente alla stazione n. 1 (Fig. 6), si rileva il diverso comportamento dei tre Bivalvi nei confronti della faccia superiore e di quella inferiore. *Ostrea edulis* compare per lo più sulla faccia inferiore dei pannelli mensili, per la quale

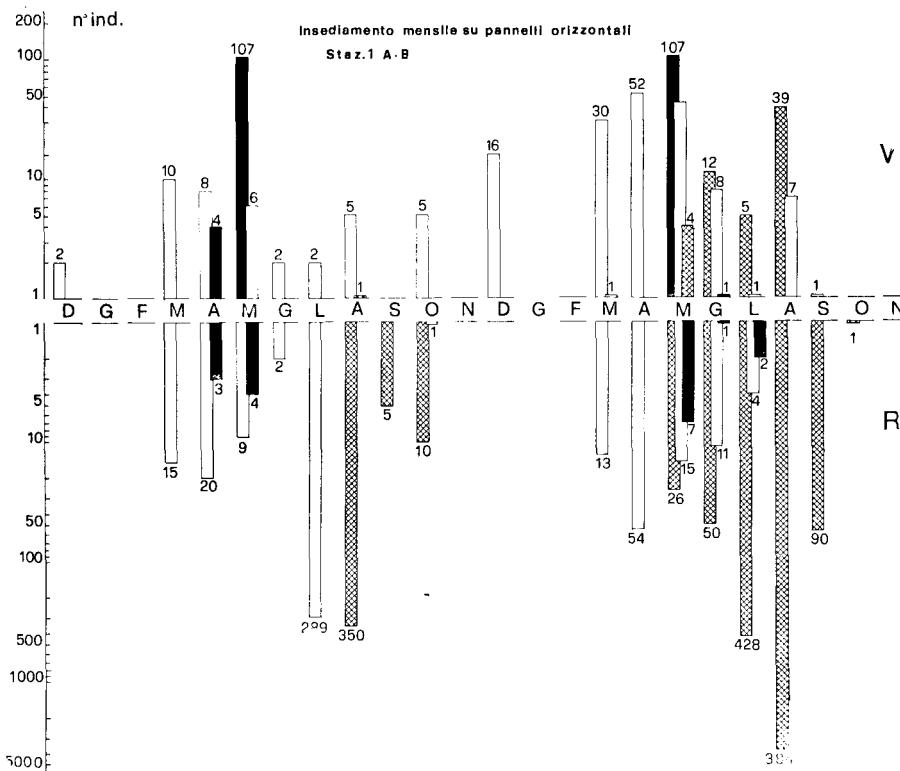
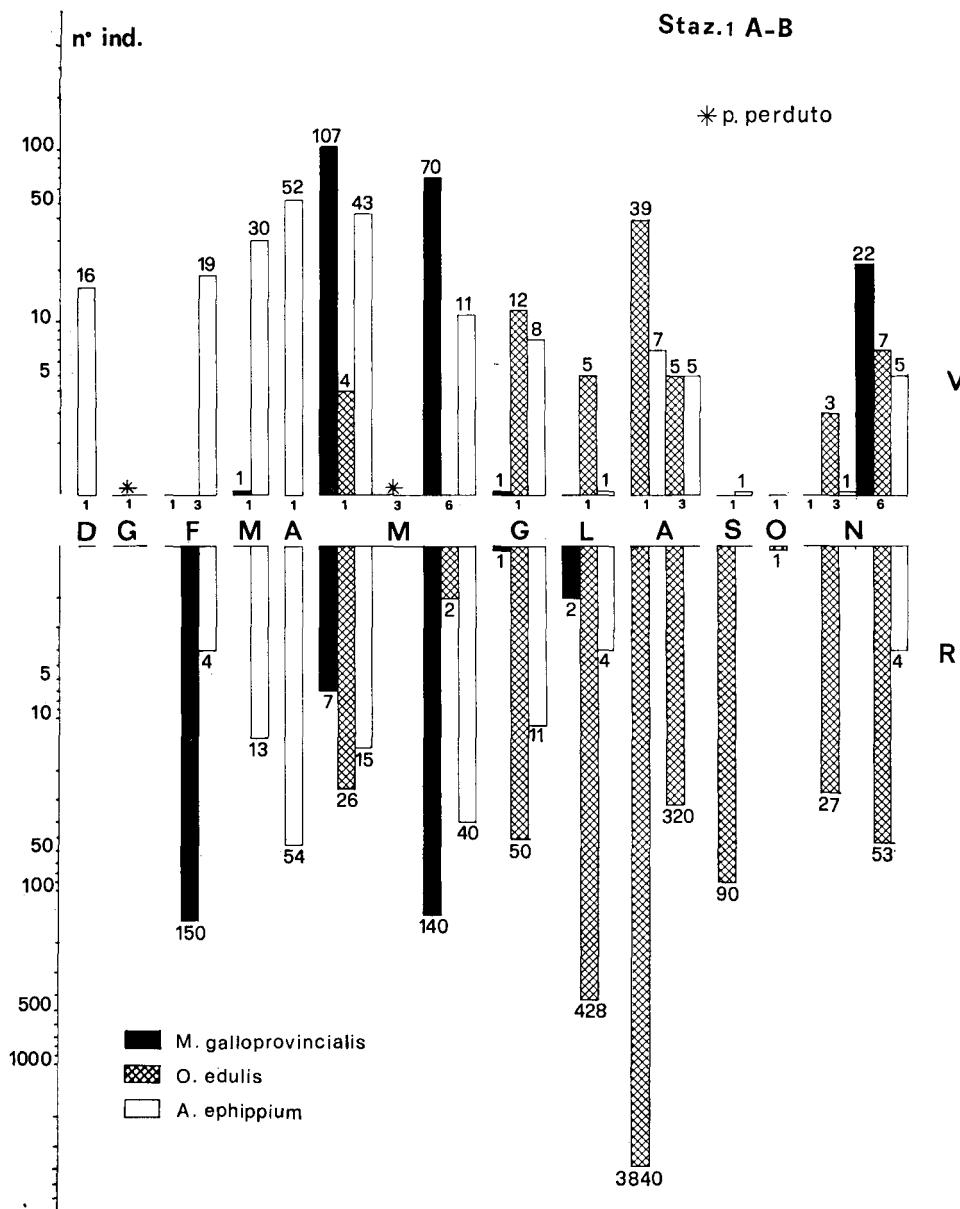


FIG. 6. Inseidamento di *Mytilus*, *Ostrea* e *Anomia* sulle facce (V superiore, R inferiore) dei pannelli mensili orizzontali immersi a Vado Ligure dal novembre 1967 al novembre 1969.

sembra avere una netta predilezione. Significativi sono infatti i pannelli di luglio, agosto e settembre del 1969, per i quali, a pochi individui insediati superiormente fa riscontro l'enorme numero di piccole ostriche fissate sulla faccia inferiore. Opposto è il comportamento di *Mytilus*, il quale si rinviene soprattutto sul lato superiore dei pannelli, mentre *Anomia* compare, spesso in ugual numero, su entrambe le facce, per cui non è possibile attribuirle una preferenza. Pur tuttavia SIMON-PAPYN (1965, vedi grafico XVII) ha trovato un insediamento molto più intenso di *Anomia* sulla faccia inferiore e su quella meno illuminata. Analizzando il grafico in cui è riportato l'insediamento sui pannelli im-

mersi orizzontalmente per 1, 3 e 6 mesi durante il secondo anno di osservazioni (Fig. 7), si può confermare la preferenza di *Ostrea edulis* per la faccia inferiore; da notare anche che ad agosto, mese di massima fissazione delle larve, queste si ritrovano in maggior quantità sul corrispondente pannello mensile,



contrariamente a quanto osservato per i pannelli verticali. Per *Anomia* nulla possiamo aggiungere a quanto già accennato, poiché non è chiara la relazione esistente fra i valori di insediamento e la durata di immersione dei pannelli. Per *Mytilus* viene confermato quanto già detto precedentemente, e cioè che esso preferisce insediarsi sui pannelli di più mesi, ed in particolare sulla faccia inferiore dei pannelli di 3 e 6 mesi di immersione, contrariamente a quanto osservato su quelli mensili, ove i mitili erano più abbondanti sulla faccia superiore. Questo diverso comportamento di *Mytilus* ed *Ostrea* potrebbe

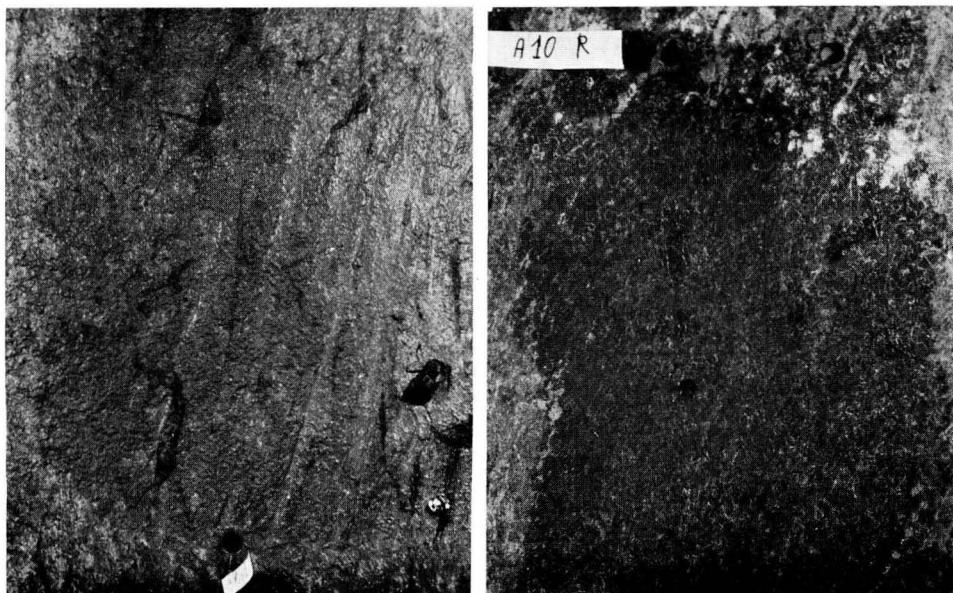


FIG. 8 A. Presenza di Idroidi e filamenti algali sulla faccia superiore di un pannello orizzontale prelevato a maggio del 1968 dopo un solo mese di immersione. La presenza di questi organismi sembra aver facilitato l'insediamento dei Mitili, che sono molto piccoli e pertanto non visibili nella foto.

FIG. 8 B. Faccia inferiore dello stesso pannello, completamente priva d'insediamento.

essere spiegato con il fatto che mentre *Ostrea* preferisce la faccia inferiore dei pannelli orizzontali, per *Mytilus* è più importante la presenza di altri organismi che rendano la superficie scabra, con punti riparati in cui la fissazione sia più facile. Questa nostra ipotesi potrebbe essere confermata dai risultati ottenuti da DE BLOK e GEELEN (1960) i quali, studiando i requisiti di un substrato atto a raccogliere il maggior numero di mitili (*Mytilus edulis*), affermano che entro certi limiti è più importante la natura fisica del substrato di quanto non sia quella chimica, e, a conferma di ciò, riportano dati di insediamento pressoché uguali su sostanze diverse aventi più o meno la stessa struttura. Secondo i su ricordati Autori, due caratteri del substrato sono ugualmente importanti: la struttura filamentosa e fibrosa e la presenza di piccole nicchie ed angoli. In

fine il substrato preferenziale può variare con l'età, e quindi le dimensioni, del mtilo. Del resto già CHIPPERFIELD (1953) aveva osservato che l'insediamento avviene di preferenza in zone riparate da correnti e moto ondoso, e sui pannelli anche non tossici, ma levigati, come vetro e bachelite, è molto scarso, mentre è abbondante su quelli già ricoperti da altri organismi, in particolare su colonie di Idroidi, gusci ruvidi, sulle superfici ruvide o fibrose dei cavi.

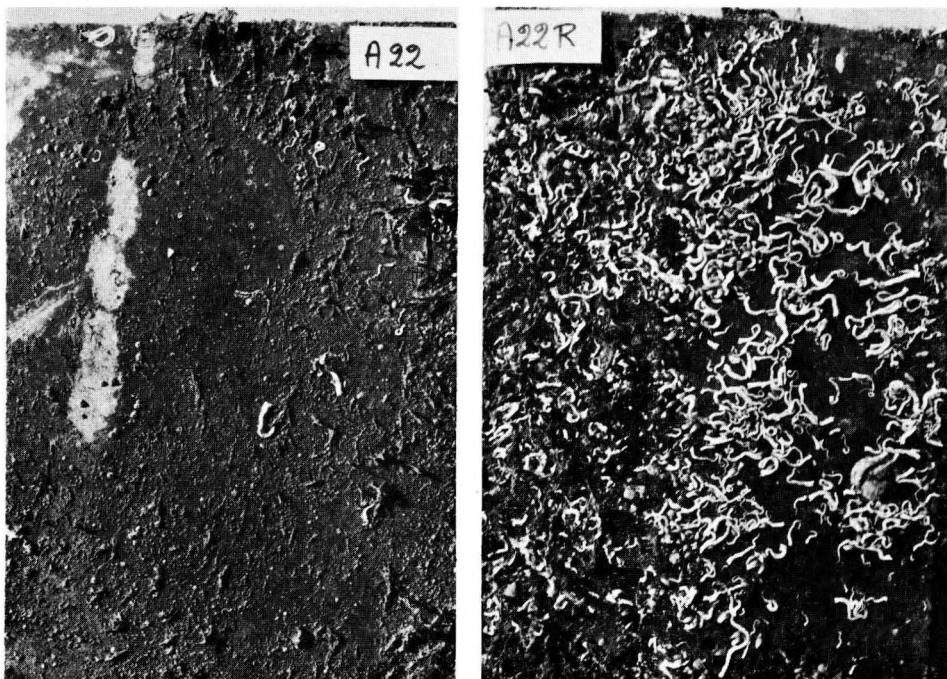


FIG. 9 A. Faccia superiore di un pannello orizzontale prelevato a maggio del 1968 dopo 6 mesi di immersione.

FIG. 9 B. Faccia inferiore del pannello di cui alla Fig. 9 A. In questo caso l'insediamento più intenso sulla faccia inferiore ha influito sull'attacco di *Mytilus* e *Hiatella*.

Infatti, se si esaminano i pannelli di un mese a maggio (1968) si osserva che la faccia superiore è molto più ricoperta di quella inferiore di Idroidi e Alghe (Figg. 8 A, B), che favoriscono l'insediamento di *Mytilus*, mentre i pannelli di 3 e 6 mesi di maggio del 1969 (Figg. 9 A, B, 10) presentano una incrostante più intensa sulla faccia inferiore. Sui pannelli verticali il massimo insediamento di *Mytilus* avviene soprattutto ai bordi (Fig. 2) e nella parte superiore del pannello in corrispondenza del più intenso insediamento dei Balani, come aveva osservato anche CHIPPERFIELD (1953).

Prendendo in considerazione l'insediamento dei Lamellibranchi (*Hiatella rugosa* e *Musculus marmoratus*) e dei Gasteropodi (*Hinia pygmaea* e *Hinia inocrassata*) che più frequentemente sono presenti insieme alle specie già conside-

rate, si rileva innanzi tutto che essi preferiscono i pannelli immersi per più mesi (vedi grafici della Fig. 11). La predilezione per i substrati già insediati da parte dei due Gasteropodi del genere *Hinia* potrebbe essere in relazione con le loro attitudini predatrici: un substrato ricco di organismi da predare, come ad es. *Balani*, risulta ovviamente migliore. *Hiatella rugosa* presenta il massimo insediamento a maggio, sul pannello di 6 mesi, e compare ancora nei mesi estivi fino a settembre. *Musculus marmoratus* si insedia preferibilmente nei mesi estivi

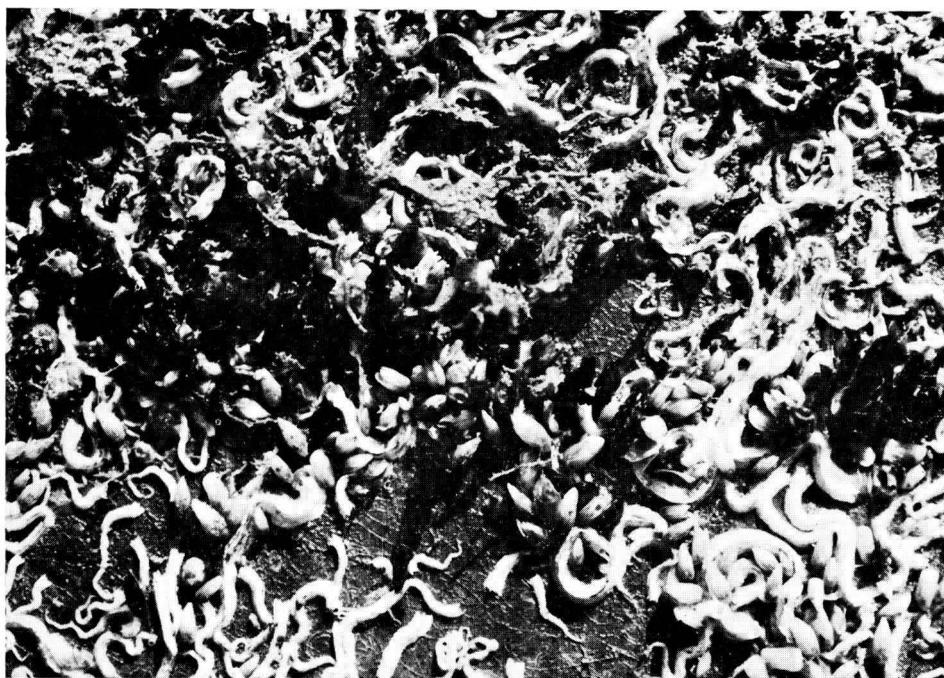


FIG. 10. Particolare della Fig. 9 B: discreto insediamento di *Mytilus* e *Hiatella* in mezzo ai *Serpulidi*.

di giugno e luglio sui pannelli di 3 e 6 mesi, ma si è trovato già a maggio, con 10 individui sul pannello di 6 mesi. *Hinia incrassata* ed *Hinia pygmaea* si rinvengono molto saltuariamente, ed in quantità veramente esigua, solo sui pannelli dell'esposizione N-S: da giugno a novembre sui pannelli di 6 mesi. Sui pannelli orizzontali *Hiatella rugosa*, *Musculus marmoratus* e *Hinia pygmaea* si rinvengono in maggior numero sulla faccia inferiore.

ACCRESCIMENTO

Dato il discreto numero di individui appartenenti a *Mytilus*, *Ostrea* ed *Anomia*, ritrovati sui pannelli della stazione n. 1, è stato possibile compiere al-

VADO LIGURE

STA.Z. 1

1968-'69

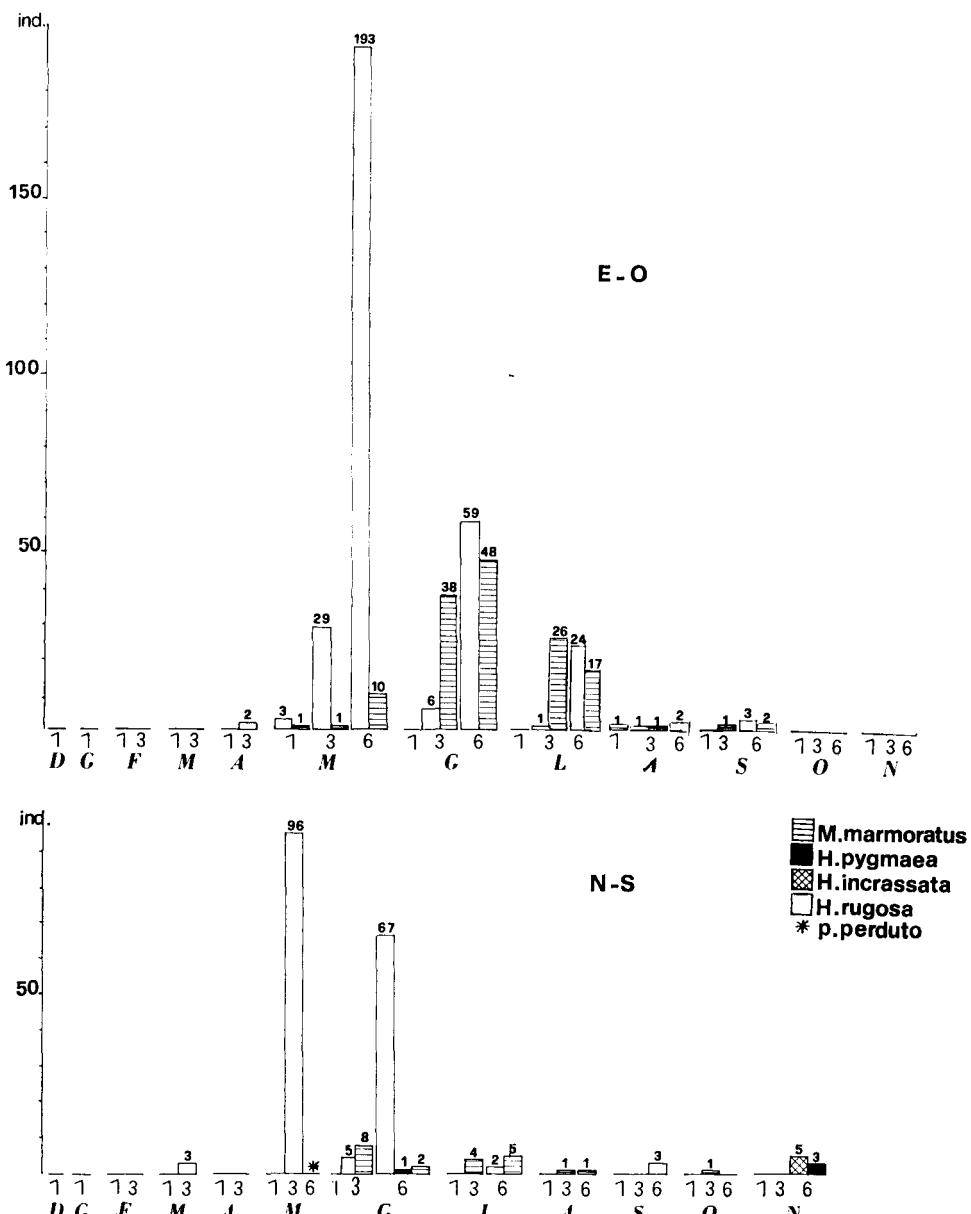


FIG. 11. *Insediamento di Musculus marmoratus, Hinia pygmaea, Hinia incrassata e Hiatella rugosa, su pannelli di 1, 3, 6 mesi di immersione dal novembre 1968 al novembre 1969 alle esposizioni E-O e N-S della staz. 1.*

cune osservazioni sul loro ritmo di accrescimento. Allo scopo abbiamo suddiviso gli individui di ogni pannello in classi di grandezza, e ne abbiamo riportato in grafico la distribuzione.

Per *Mytilus*, di cui abbiamo considerato come parametro di accrescimento la lunghezza delle valve, la massima lunghezza rinvenuta è stata di 6 cm sul pannello di 12 mesi (Fig. 12). Considerando che l'insediamento sia avvenuto in aprile o marzo, si può dire che i mitili nella rada di Vado Ligure raggiungono

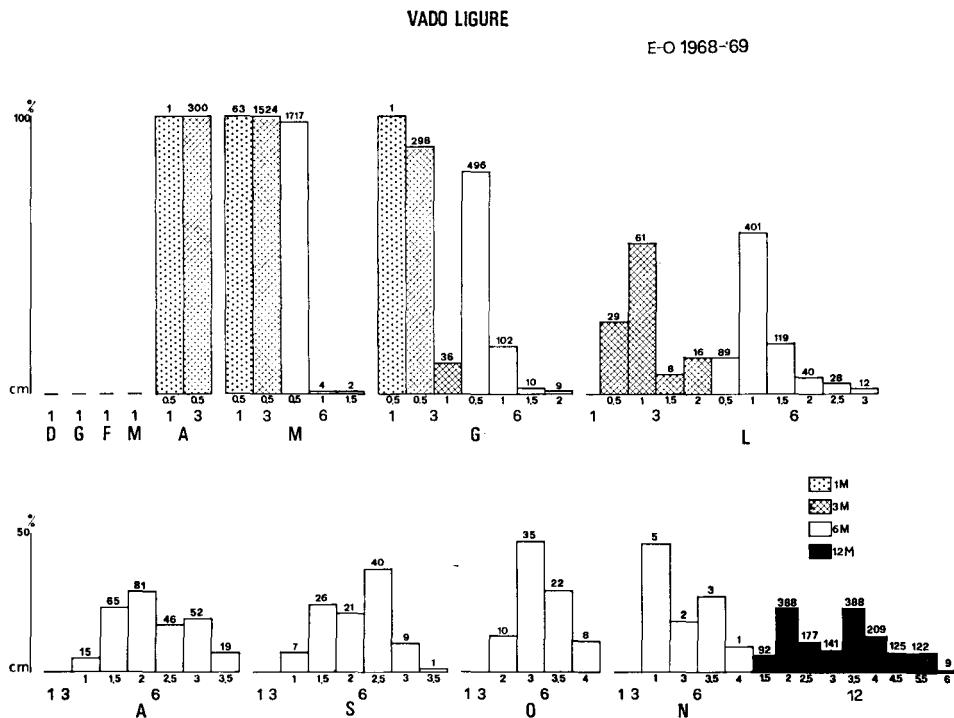


FIG. 12. Distribuzione delle classi di grandezza di *Mytilus galloprovincialis* su pannelli di 1, 3, 6, 12 mesi alla staz. 1, esposizione E-O, dal novembre 1968 al novembre 1969.

al massimo 6 cm di lunghezza nell'ambito di 9-10 mesi; più frequenti sono i valori di 5 e 5,5 cm. Dall'esame dei grafici della Fig. 12 si rileva ancora che sui pannelli mensili i mitili sono lunghi al massimo 0,5 cm, su quelli trimestrali 2 cm, su quelli semestrali 4 cm. Da rilevare che individui molto piccoli si rinvengono ancora sui pannelli dei mesi estivi ed autunnali. Sui pannelli orizzontali il massimo valore raggiunto nell'arco di 12 mesi è di 5,5 cm, ma sullo stesso pannello si rinvengono anche mitili di 1 cm di lunghezza.

Ostrea edulis, specie, come abbiamo riscontrato, a prevalente insediamento estivo, nell'ambito di 1 mese all'esposizione N-S arriva al massimo a 0,5 cm di diametro e a 3 cm sui pannelli di 3 mesi di luglio e 6 mesi di settembre. Al-

l'esposizione E-O *Ostrea* raggiunge anche i 5,5 cm, come avvenuto sul pannello di 6 mesi di ottobre. È interessante notare che a questa esposizione su tutti i pannelli della serie decrescente immersi per 4 o più mesi sono presenti individui di 0,5-1 cm di diametro, accanto agli altri di dimensioni maggiori. Sui pannelli orizzontali il massimo diametro misurato è stato di 5 cm.

Il ritmo di accrescimento di *Anomia ephippium* è molto lento: questa specie infatti all'esposizione N-S si ritrova con dimensioni variabili fra 0,5-2 cm, mentre all'esposizione E-O è stata rinvenuta una *Anomia* di 2,5 cm di diametro sul pannello di 6 mesi di ottobre. Lo stesso possiamo dire degli individui trovati sui pannelli orizzontali, pertanto il massimo diametro riscontrato per *Anomia* è di 2,5 cm.

Per quanto riguarda *Hiatella rugosa*, *Musculus marmoratus*, *Hinia pygmaea* ed *Hinia incrassata*, dobbiamo dire che non hanno mai raggiunto, anche sui pannelli di 12 mesi di immersione, dimensioni superiori a 5 mm; solo raramente sono stati trovati individui di circa 1 cm di lunghezza.

DISTRIBUZIONE VERTICALE

Dall'esame comparativo dell'insediamento avvenuto alle tre stazioni (n. 2, 1 e 4) poste a tre diverse profondità (rispettivamente - 4, - 7, - 20 m) si possono trarre alcune considerazioni sulla distribuzione verticale dei Lamellibranchi più frequenti. Come si può rilevare dai grafici delle Figg. 5 e 13, il maggiore insediamento di *Mytilus* è avvenuto alla stazione n. 2, cioè a - 4 m ed il più scarso a - 20 m. Da notare che alla stazione n. 2 l'insediamento di *Mytilus* inizia già a febbraio. Particolarmente interessante è il confronto nel mese di maggio, che abbiamo visto essere quello di maggior insediamento. Sul pannello di 3 mesi rinveniamo 2.093 individui alla stazione posta a - 4 m, 1.260 mitili alla stazione situata a - 7 m e solo 8 a quella posta a - 20 m. RENZONI (1963) segnalò per il golfo di Napoli che le larve di *Mytilus* si insediano di preferenza nei primi tre metri di profondità, e se ne trovano ancora fino a - 10 m, profondità al di là della quale sono rarissime.

Ostrea ed *Anomia* sono presenti pressoché in egual numero alle prime due stazioni, forse leggermente più numerose alla stazione situata a - 7 m, mentre sono molto scarse a quella di 20 m di profondità. Le nostre osservazioni su *Anomia* coincidono con quelle di SENTZ-BRACONNOT (1966) a Villefranche, che ha trovato il maggior numero di *Anomia* a 10 m rispetto a 20 e 30 m di profondità. Completamente diversi sono invece i rilevamenti effettuati da DE PALMA (1963) al largo della Sardegna. Questo Autore infatti ha trovato, in base ad osservazioni condotte da gennaio a luglio, che *Anomia ephippium* era molto più frequente al di là dei 20 m di profondità. Da tutto ciò si potrebbe rilevare un diverso comportamento regionale o forse, più verosimilmente, che le nostre co-

noscenze, nonostante i Molluschi siano tra gli organismi più studiati, sono tutt'altro che complete.

Confrontando l'insediamento di *Hiatella rugosa* alle tre stazioni, risulta confermato il mese di maggio quale periodo di insediamento di questo Lamelli-

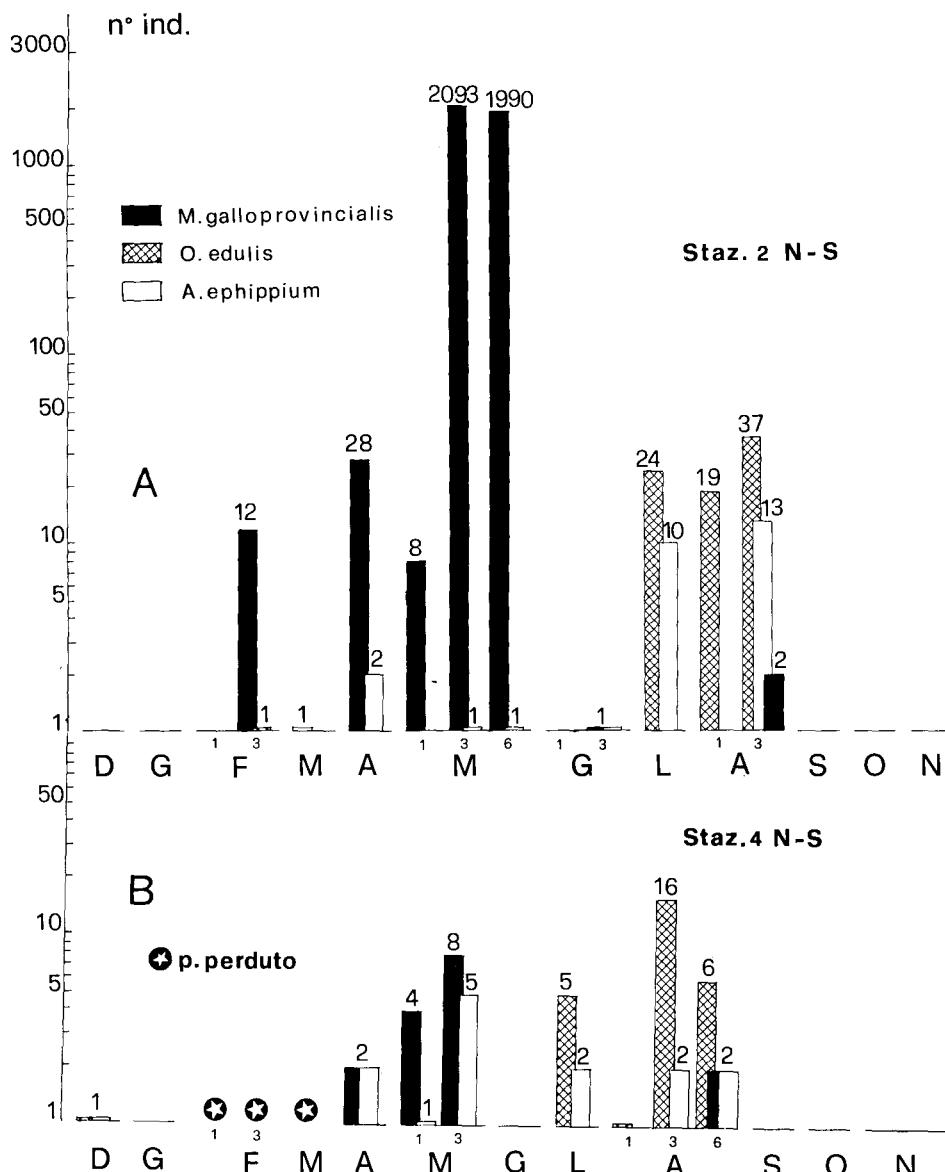


FIG. 13. Insediamento di *Mytilus*, *Ostrea* e *Anomia* su pannelli di 1, 3, 6 mesi di immersione alla staz. 2 (A) e alla staz. 4 (B) dal novembre 1967 al novembre 1968. Si confrontino queste due stazioni con la staz. 1 della Fig. 5.

branco, che si ritrova con un più alto numero di individui sui pannelli della stazione n. 1 (- 7 m) e della stazione n. 2 (- 4 m), immersi per almeno 6 mesi. La minor frequenza è stata rilevata alla stazione n. 4.

Anche *Musculus marmoratus* si insedia preferibilmente alla stazione n. 1, mentre sui pannelli delle altre tre stazioni è stato trovato molto raramente, e neppure nello stesso periodo: infatti la fissazione delle larve sembrerebbe spostata ad agosto.

RINGRAZIAMENTI

Gli AA. sono profondamente grati al Dr. F. Ghisotti e al Sig. V. Romairone per l'aiuto prestato, rispettivamente, nella classificazione di alcuni esemplari e nella raccolta dei dati.

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, E. y E. MORALES, 1963: Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre embarcaciones. Invest. pesq. **24**, 139-157.
- BERNER, L. 1944: Le peuplement des coques de bateaux à Marseilles. Bull. Inst. Océanogr. Monaco **858**, 1-44.
- CERRUTI, A., 1942: Durata del periodo annuo di riproduzione delle ostriche del Mar Piccolo di Taranto e appunti sulla biologia delle larve. Arch. Oceanogr. Limnol. **2** (2-3), 117-148.
- CHIPPERFIELD, P. N. J. 1953: Observation on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* (L.) in british waters. J. Mar. biol. Ass. U. K. **32**, 449-476.
- DE BLOK, J. W. and H. J. GEELEN, 1960: The substratum required for the settling of mussels (*Mytilus edulis* L.). Arch. Neer. Zool. **13**, 446-471.
- DE PALMA, J., 1963: Marine fouling and boring organisms off Southern Sardinia. U. S. Naval Oceanographic Office. Informal manuscript Report. NO.O.57.63, 1-14.
- ENGLE, J. B. and V. L. LOOSANOFF, 1944: On seasonal attachment of larvae of *Mytilus edulis* LINN. Ecology **25** (4), 443-440.
- FRANCO, P., 1964: Osservazioni sulle comunità fouling nel porto-canale di Malamocco (Laguna veneta). Ric. sci. Anno 34 (II B), **4**, 35-44.
- GERACI, S. e G. RELINI, 1970: Insediamento su pannelli atossici immersi nella rada di Vado Ligure (Savona). II. I Briozoi. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **38**, suppl. 1.
- IGIC, L., 1968: The fouling on ships as the consequence of their navigation in the Adriatic and other world seas. 2º International Congress on Marine Corrosion and Fouling. Atene, 20-24 settembre 1968, 571-577.
- LOOSANOFF, V. L. and H. C. DAVIS, 1963: Rearing of bivalve Molluscs. Advan. Mar. Biol., **1**, 1-136.
- REISH, D. J., 1964: Studies on the *Mytilus edulis* Community in Alamitos Bay, California: I. Development and Destruction of the Community. Veliger **6** (3), 121-131.
- RELINI, G., G. BAZZICALUPO e M. MONTANARI, 1970: Insediamento su pannelli atossici immersi nella rada di Vado Ligure (Savona): I. I Serpulidi. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **38**, suppl. 1.

- RENZONI, A., 1962: Osservazioni sulla concentrazione e sulla distribuzione delle larve di *Mytilus galloprovincialis* LAM. nel golfo partenopeo. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* **32** suppl., 58-69.
- , 1963: Ricerche ecologiche ed idrobiologiche su *Mytilus galloprovincialis* LAM. nel golfo di Napoli. *Boll. Pesca Pisc. Idrobiol.* **18** (2), 187-238.
- RICCI, E., 1957: Contribution à la biometrie, à la biologie et la phisico-chimie de la Moule Commune (*Mytilus galloprovincialis*). *Ann. Stat. Oceanogr. Salammbo*, **11**, 1-165.
- SACCHI, C. e A. RENZONI, 1962: L'écologie de *Mytilus galloprovincialis* (LAM.) dans l'étang littoral du Fusaro et les rythmes annuels et nycthéméraux des facteurs environnents. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* **32** suppl., 255-293.
- SENTZ-BRACONNOT, E., 1966: Données écologiques sur la fixation sur des plaques immergées dans la rade de Villefranche-sur-mer. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.* **51** (3), 461-484.
- SIMON-PAPYN, L., 1965: Installation expérimentale du Benthos sessile des petits substrats durs de l'étage circalittoral en Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci Marseille* **39** (55), 53-94.
- TARAMELLI, E. e C. CHIMENZ, 1965: Studi sperimentalni e sistematici sul fouling nel porto di Civitavecchia. *Rend. Accad. Naz. dei XL* **16** (serie IV), 1-37.

Dott.ssa DANIELA RAVANO, Prof. GIULIO RELINI, Reparto di Biologia Marina del Laboratorio per lo Studio della Corrosione Marina dei Metalli del C.N.R., via Meranzia, 4 - 16123 Genova, Italia.

Insediamento su pannelli atossici
immersi nella Rada di Vado Ligure (Savona):
I Serpulidi

di

GIULIO RELINI, GIOVANNA BAZZICALUPO e MANUELA MONTANARI

(Dal Reparto di Biologia Marina del Laboratorio per lo Studio
della Corrosione Marina dei Metalli del C.N.R. di Genova)

18 Figure

Summary. The AA. present some data on the settlement of Sedentary Polychaetes on asbestos panels immersed in Vado Ligure Bay during two years. Aspects considered include the commonest species found (*Hydroides elegans*, *Serpula concharum*, *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*), their settlement periods and their behaviour in relation to panel position, presence of other organisms and hydrological data.

Riassunto. Gli AA. riportano alcuni dati sull'insediamento dei Policheti sedentari su pannelli atossici immersi in quattro diverse stazioni nella Rada di Vado Ligure durante due anni, precisando per le specie più comuni (*Hydroides elegans*, *Serpula concharum*, *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*), i periodi di insediamento ed il comportamento rispetto alla posizione del substrato, alla presenza di altri organismi e ai parametri idrologici.

INTRODUZIONE

La Rada di Vado Ligure, ad occidente di Savona, è costituita da un'ampia insenatura limitata a Nord dall'abitato di Zinola e a Sud da Capo Vado.

Caratterizzata da una costa prevalentemente sabbiosa, dalla quale si protendono verso il mare numerosi pontili, essa è sottoposta a profonde modificazioni e altre ne subirà in un prossimo futuro; fra l'altro è in costruzione una centrale termoelettrica che userà l'acqua di mare per i sistemi di raffreddamento e a tale uso sono collegati i ben noti inconvenienti provocati dal «fouling», come si è osservato per condotte similari in altre parti d'Italia e del mondo.

È sembrato importante, in relazione a questi problemi e alle future modificazioni delle comunità bentoniche della Rada di Vado, studiare il «fouling» ossia gli organismi che si insediano su substrati artificiali.

A questo scopo sono state costruite quattro strutture porta-pannelli, disposte come indicato nella cartina (Fig. 1). La stazione 4 era posta a circa 20 m di profondità, la stazione 3, tra il pontile Shell e Vadoil, a circa 7 m, mentre le

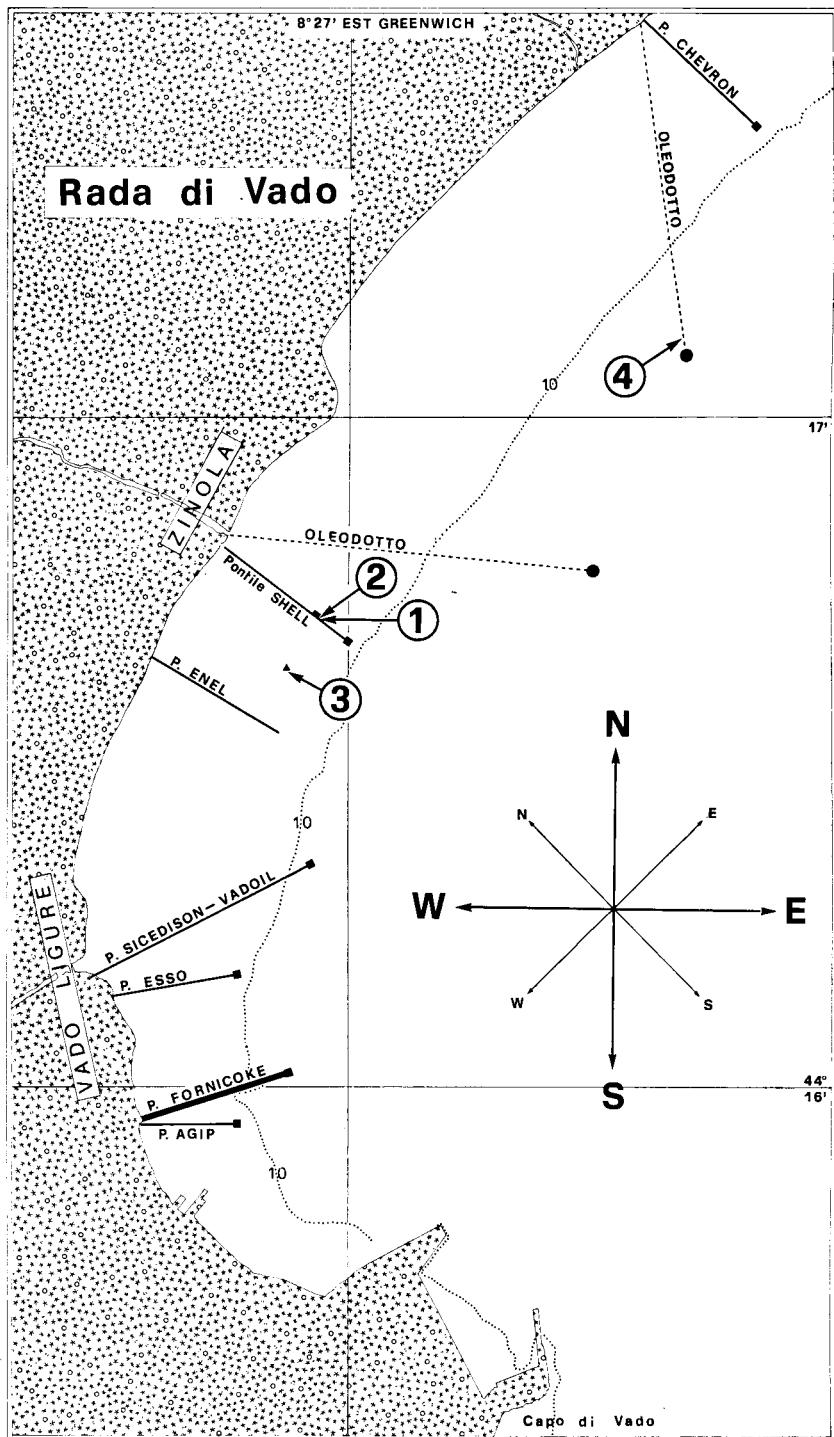


FIG. 1. Pianta della Rada di Vado Ligure con la disposizione delle quattro stazioni alle quali sono stati immersi i pannelli. L'esposizione era ruotata rispetto ai punti cardinali (per seguire l'andamento del pontile Shell) di circa 45° in senso antiorario. Così l'esposizione da noi indicata con N corrisponde a Nord-Ovest.

stazioni 1 e 2, situate al disotto del pontile Shell, erano a circa 7 m la prima e 4 m la seconda (Figg. 2-3).

Nella staz. 1, dato il grande numero di pannelli, per facilitare le operazioni le piastre venivano fissate ad opportune cornici e quindi calate in mare dove i subacquei provvedevano ad agganciarle alla struttura.

Per le discrete dimensioni della staz. 1 (2,5 m di lato), i pannelli della serie N, esposti con una faccia a N-O e l'altra a S-E (vedi Fig. 1) sono omologhi

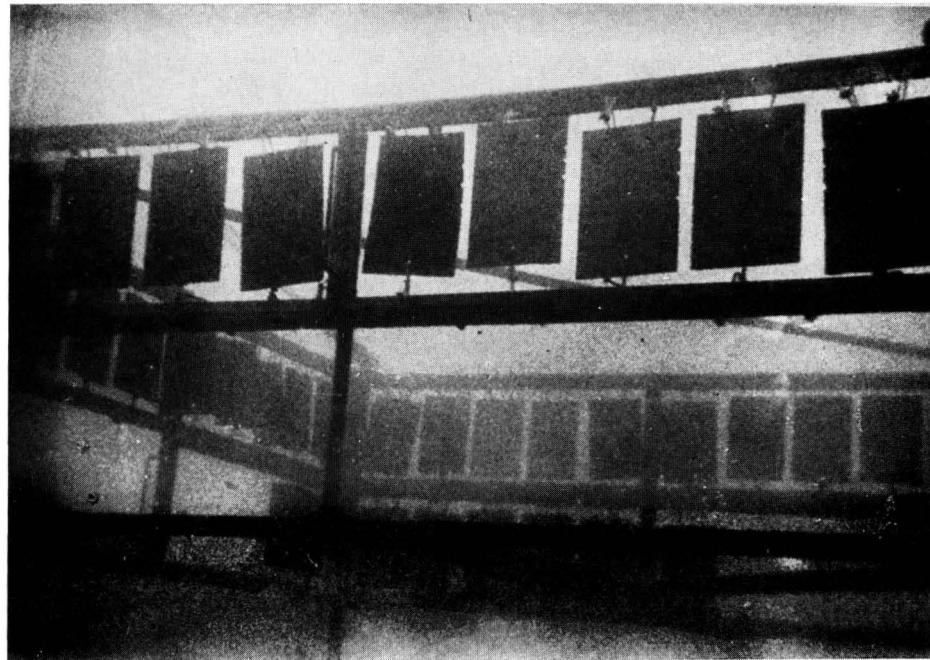


FIG. 2. Immagine subacquea della stazione 1 posta al di sotto del pontile Shell a circa -7 m.

a quelli della serie S e così quelli della serie E con O; sempre nella staz. 1 erano poi presenti pannelli disposti orizzontalmente ed indicati come serie A e B.

Alcuni pannelli venivano sostituiti ogni mese, altri dopo più mesi di immersione. Le osservazioni sono state condotte per due anni consecutivi, dal novembre 1967 al novembre 1969, periodo durante il quale sono state rinvenute 21 specie di Policheti sedentari ed esattamente:

- 1) *Petta pusilla* MALMGREN
- 2) *Polydora ciliata* (JOHNSTON)
- 3) *Cirratulus cirratus* (O. F. MÜLLER)

- 4) *Euratella (Laonome) salmacidis* CLAPARÈDE
- 5) *Oridia armandi* (CLAPARÈDE)
- 6) *Serpula concharum* LANGERHANS
- 7) *Serpula lobiancoi* RIOJA
- 8) *Serpula vermicularis* LINNÉ
- 9) *Hydroides elegans* HASWELL
- 10) *Hydroides dianthus* VERRILL
- 11) *Vermiliopsis* sp.
- 12) *Spirobranchus polytrema* (PHILIPPI)
- 13) *Pomatoceros triquierter* LINNÉ
- 14) *Pomatoceros lamarckii* (QUATREFAGES)
- 15) *Protula tubularia* (MONTAGU)
- 16) *Salmacina dysteri* (HUXLEY)
- 17) *Salmacina incrustans* CLAPARÈDE
- 18) *Spirorbis (Dexiospira) pagenstecheri* QUATREFAGES
- 19) *Spirorbis (Dexiospira) corrugatus* (MONTAGU)
- 20) *Spirorbis (Dexiospira)* sp.
- 21) *Spirorbis (Laeospira)* sp.

La maggior parte delle specie, sedici delle quali appartengono ai Serpulidi, sono rare od occasionali. Cinque specie soltanto risultano molto comuni; di queste quattro ed esattamente *Hydroides elegans*, *Serpula concharum*, *Spirobranchus polytrema* e *Pomatoceros triquierter*, appartengono ai Serpulidi, da cui il titolo della nota che tratta prevalentemente di essi.

Infatti solo per questi Serpulidi disponiamo di dati sufficienti per esaminare il loro insediamento ed accrescimento nelle diverse condizioni sperimentali. La quinta specie comune è lo Spionide *Polydora ciliata*, il quale però sembra preferire i substrati già insediati e, pertanto, risulta difficile stabilire il suo periodo di insediamento.

A questo punto è bene sottolineare che, in seguito ai recenti studi condotti da ZIBROWIUS (1970 comunicazione personale) sui rappresentanti del genere *Hydroides* presenti nel Mediterraneo, la specie più frequente nel fouling non è *H. norvegica* (GUNN.) elemento nord-atlantico e, nel Mediterraneo, circalittoriale, bensì *H. elegans* HASWELL.

Per la sistematica sono stati seguiti i testi di FAUVEL (1923-1927), BELLAN (1964), ZIBROWIUS (1968-1970), nonché il catalogo degli organismi del fouling di NELSON SMITH (1967).

Notizie inerenti l'ecologia ed in particolare il periodo di insediamento e il ritmo di accrescimento dei Serpulidi nel Mediterraneo si rinvengono in alcuni lavori dedicati allo studio del fouling portuale: BERNER (1944), ARIAS e MORALES (1963-1969), MORALES e ARIAS (1965), FRANCO (1964), RELINI (1964-1966-1968-1969), RELINI e BAZZICALUPO (1969), TARAMELLI e CHIMENZ (1965-1966-1968 a-1968 b), ma solo

le ricerche condotte da SENTZ-BRACONNOT (1966-1968) si riferiscono ad ambienti non portuali simili a quello da noi esaminato nella presente nota.

Sono da ricordare ancora i lavori di HUVÉ (1953 a-b), il quale si è occupato delle successioni di popolamenti su substrati immersi a - 60 cm e il lavoro di SIMON-PAPYN (1965) le cui osservazioni, però, sono state condotte in ambienti al quanto diversi dal nostro: un fondo detritico costiero a 40-45 m di profondità e all'entrata di una grotta a - 26 m. Ciò nonostante la maggior parte delle 14 specie ricordate da SIMON-PAPYN (1965, p. 64) coincide con quelle da noi rinvenute nella Rada di Vado.

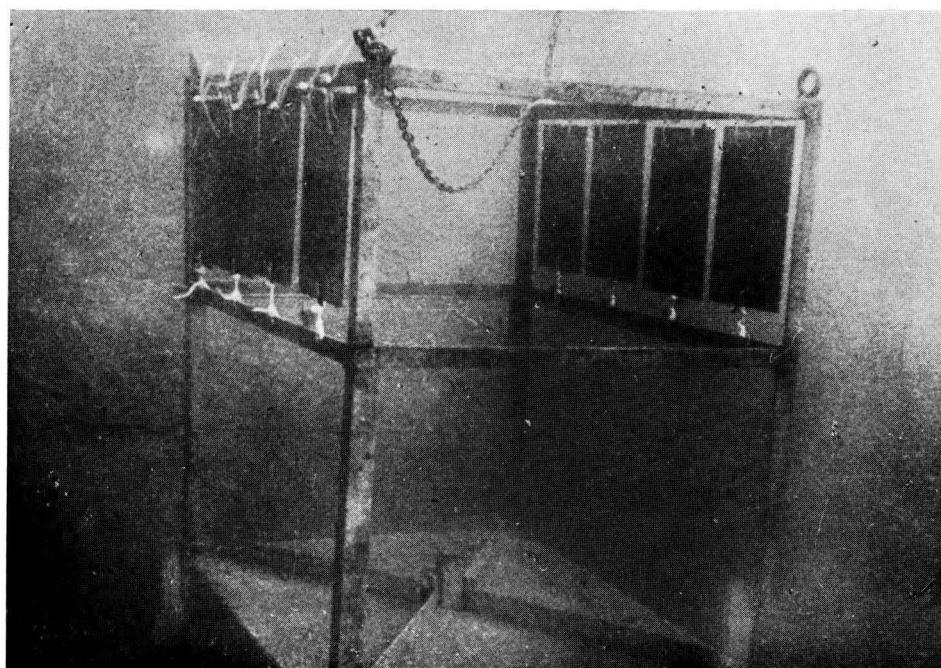


FIG. 3. Visione subacquea della staz. 3.

HUVÉ (1953 a) osserva che dopo un mese di immersione (da agosto) sui substrati si rinvengono *Salmacina complanata*, *Pomatoceros triqueter* e *Pomatostegus polytrema*, che vengono, in un secondo tempo, completamente ricoperti e sostituiti dalla popolazione algale.

SENTZ-BRACONNOT (1968) sulle strutture immerse nella Rada di Villefranche-sur-Mer ha rinvenuto molto frequenti *Pomatoceros triqueter*, *Pomatostegus polytrema*, *Hydroides norvegica* (probabilmente *Hydroides elegans* HASWELL) e *Serpula concharum*, oltre ad alcune *Filograna implexa* BERKELEY miste a *Salmacina* e *Spirorbis Laeospira* e *Dexiospira*.

INSEDIAMENTO ALLE DIVERSE ESPOSIZIONI

Nel grafico della Fig. 4 sono riportati i valori mensili di insediamento alla stazione 1, esposizione N-S.

Dato l'alto numero di individui di *H. elegans* e *S. concharum* e l'impossibilità di riconoscere le due specie dall'esame del solo tubo, essendo determinante l'opercolo, abbiamo ritenuto opportuno conteggiare le due specie insieme.

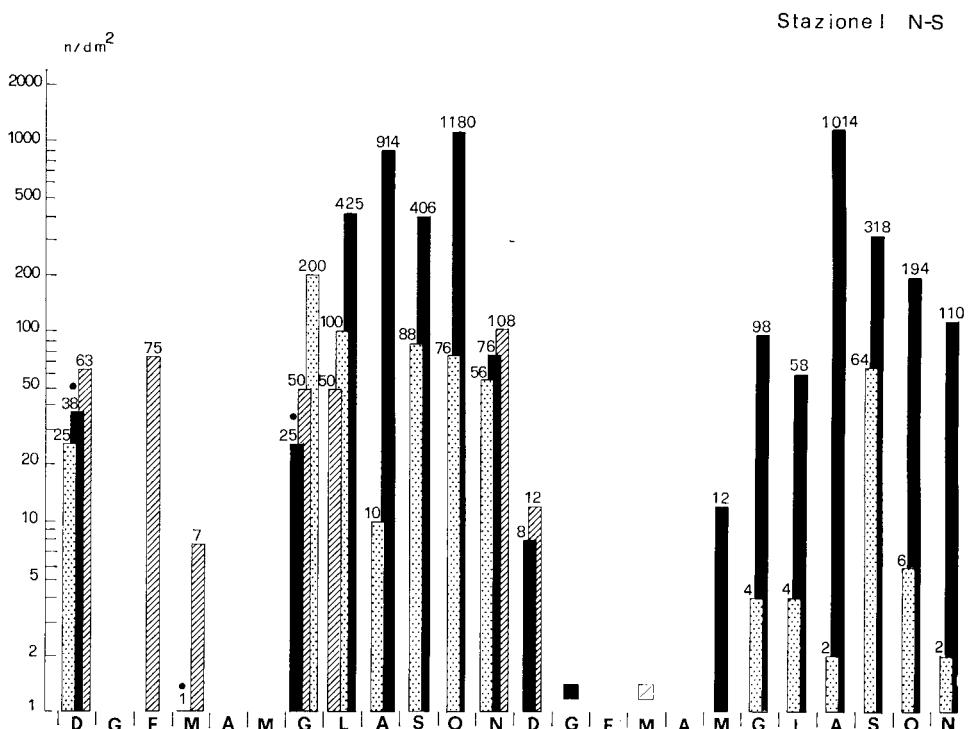


FIG. 4. Valori mensili di insediamento, durante due anni di osservazione, di alcuni Policheti sedentari all'esposizione N-S della stazione 1. Colonna nera per *H. elegans* unita a *S. concharum*, colonna tratteggiata per *P. triquetus*, colonna punteggiata per *S. polytrema*. (I simboli sono riportati nella Fig. 9). In ascisse i mesi, in ordinate n^o/dm^2 (media tra le due facce in scala logaritmica).

Quando è stato possibile stabilire la presenza soltanto di *S. concharum* o di *H. elegans*, sopra la colonnina è stato posto rispettivamente un cerchietto nero e un triangolino nero.

Sulle ascisse sono riportati i mesi e sulle ordinate, in scala logaritmica, sono indicati i valori di insediamento (n/dm^2) ottenuti facendo la media dei conteggi eseguiti su due quadrati centrali di 10×10 cm, uno per faccia del pannello. Se l'insediamento è avvenuto solo fuori della zona centrale, nel grafico vengono inseriti dei quadratini con i simboli relativi alle specie comparse.

Tutto ciò è valido, se non viene specificato diversamente, anche per gli altri grafici.

È stato scelto il quadrato centrale per avere una certa uniformità nella raccolta dei dati. Da notare però che i Serpulidi non sembrano risentire del così detto effetto bordo, per il quale altri organismi, ad esempio i Balani (REFELINI, 1968 b), tendono ad insediarsi ai bordi, e pertanto la distribuzione sul pannello risulta piuttosto uniforme per questi Policheti.

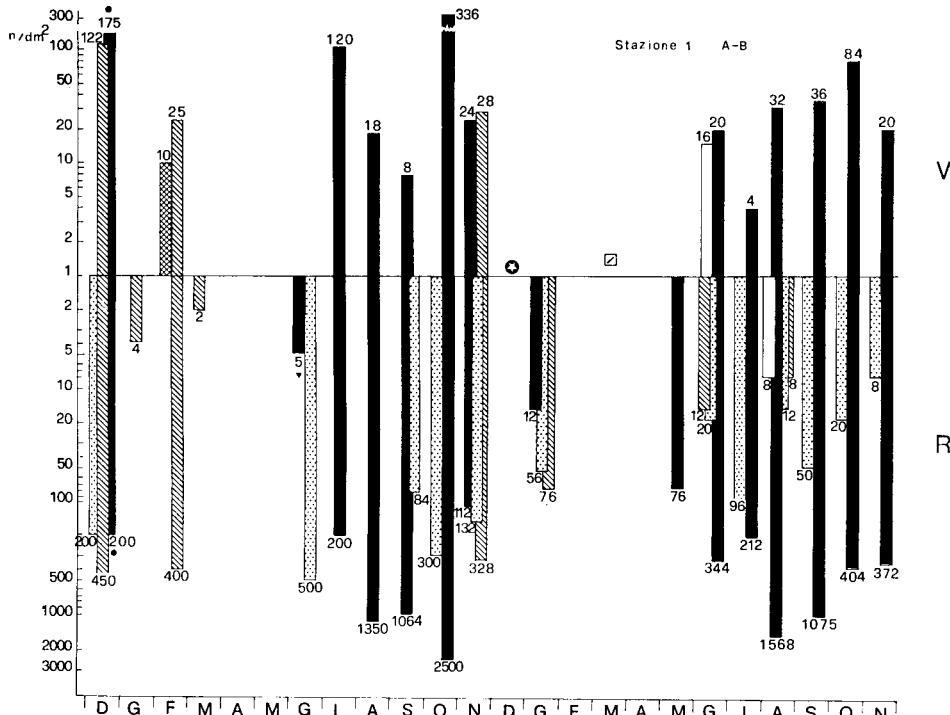


Fig. 5. Insediamento mensile di alcuni Policheti sedentari sulle due facce (superiore indicata con V e inferiore indicata con R) di pannelli orizzontali. I simboli sono gli stessi della Fig. 9.

Dall'esame della Fig. 4 risulta che l'insediamento di *H. elegans* e *S. concharum*, simile nelle due annate, avviene tra maggio e dicembre, talora gennaio, con un massimo tra agosto e ottobre.

Spirobranchus polytrema si insedia tra giugno e dicembre, *Pomatoceros triqueter* si è insediato in modo irregolare il primo anno e non è stato praticamente rilevato durante il 1969 nell'esposizione considerata. È invece presente all'esposizione E-O, dove però l'insediamento mensile relativo alle altre specie ripete quanto già descritto per l'esposizione precedente. A questa esposizione

tuttavia sono stati rinvenuti 40 individui di *Polydora ciliata* nel luglio del 1968 e 4 *Spirorbis* sp. nel luglio del 1969, mentre non sono mai stati trovati sui pannelli mensili della stazione N-S.

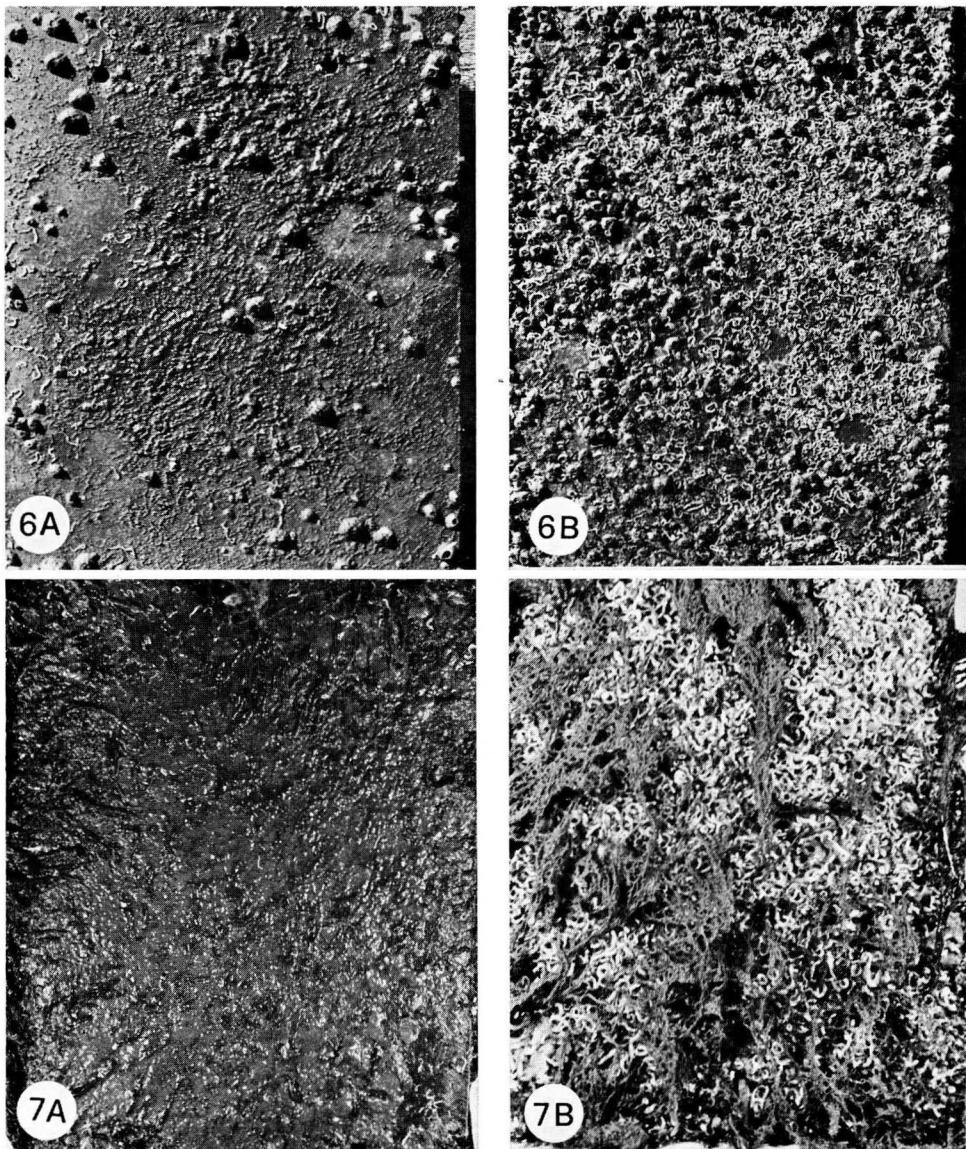


FIG. 6. Diversità di insediamento, soprattutto per i Serpulidi, sulle due facce (A: superiore, B: inferiore) di un pannello orizzontale immerso per un mese (agosto 1968) a circa 7 m di profondità e ad un metro circa dal fondo.

FIG. 7. Diversità di insediamento sulle due facce (A: superiore, B: inferiore) di un pannello orizzontale immerso per 6 mesi e prelevato a maggio, alla stazione I nelle stesse condizioni del pannello della figura precedente.

L'attacco dei Policheti sulle due facce dei pannelli orizzontali, esposizione A-B, è molto diverso come risulta dal grafico della Fig. 5 nel quale è indicato l'insediamento mensile relativo alla faccia superiore (V) e a quella inferiore (R).

In particolare risulta che *Spirobranchus polytrema* non è mai stato trovato sulla faccia superiore di pannelli mensili; *H. elegans*, *S. concharum* e *P. triqueter* preferiscono la faccia inferiore. Per le altre specie non è possibile alcuna considerazione dato l'esiguo numero di presenze riscontrate nel corso dei due anni di studio.

Comunque SIMON-PAPYN (1965) ha trovato un maggior insediamento di *Spirorbis pagenstecheri* (grafico XIII) sulla faccia più illuminata, cioè superiore, del pannello orizzontale e di *Spirobranchus polytrema* su quella meno illuminata, come riscontrato nelle nostre osservazioni.

Anche SENTZ-BRACONNOT (1968) ha rilevato un comportamento simile e scrive: « D'autre part, les faces inférieures des plaques horizontales sont toujours beaucoup plus chargées que les plaques supérieures. Ceci est extrêmement net pour *P. triqueter*-*P. polytrema*: les tubes des faces supérieures ne forment que 18 % du total (sur 6.000 individus étudiés). Pour *H. norvegica*-*S. concharum*, la proportion trouvée sur les faces supérieures est plus forte: 32 % du total (sur 2.000 individus étudiés) ».

Lo stesso autore ricorda che DONS (1943) aveva trovato, su un substrato legnoso, 180 *Pomatoceros triqueter* per cm² sulla faccia orizzontale inferiore, 50 in un cm² su quella orizzontale superiore e 80 per un cm² su una faccia verticale.

Lo scarso o nullo insediamento dei Serpulidi da noi rinvenuto sulla faccia superiore può, in parte, essere dovuto al depositarsi di fango. Comunque la differenza tra le due facce esiste sia sui pannelli di più mesi che su quelli di un mese, anche nel momento in cui il deposito di materiale fangoso è minimo (Fig. 6 e 7) e pertanto si potrebbe pensare che tale comportamento sia in relazione con il fototropismo delle larve. A questo proposito SENTZ-BRACONNOT (1968) scrive: « Dans nos élevages de *S. concharum*-*H. norvegica*, les larves, habituellement tenues dans un endroit assez obscur, réagissaient de façon positive à un excitant lumineux (lumière de la fenêtre, éclairage électrique à faisceau dirigé). Cependant les fixations ont eu lieu en majorité à la face inférieure de liège flottant, une faible proportion s'étant fixée sur le fond de les bords du cristallisoir. Ceci s'explique si le phototropisme des larves s'inverse à la métamorphose. Mais si la larve est réellement attirée par la lumière pendant sa vie pélagique, on devrait en trouver en plus grand nombre dans le plancton. Il est probable que les réactions de la larve vis-à-vis de la lumière sont plus complexes, qu'elles dépendent en particulier de la nature et de l'intensité de la lumière reçue ».

INSEDIAMENTO E ALCUNI PARAMETRI CHIMICO-FISICI

Nel grafico della Fig. 8 vengono riportati alcuni parametri chimico-fisici dell'acqua di mare, rilevati settimanalmente o quindicinalmente alla stazione 1,

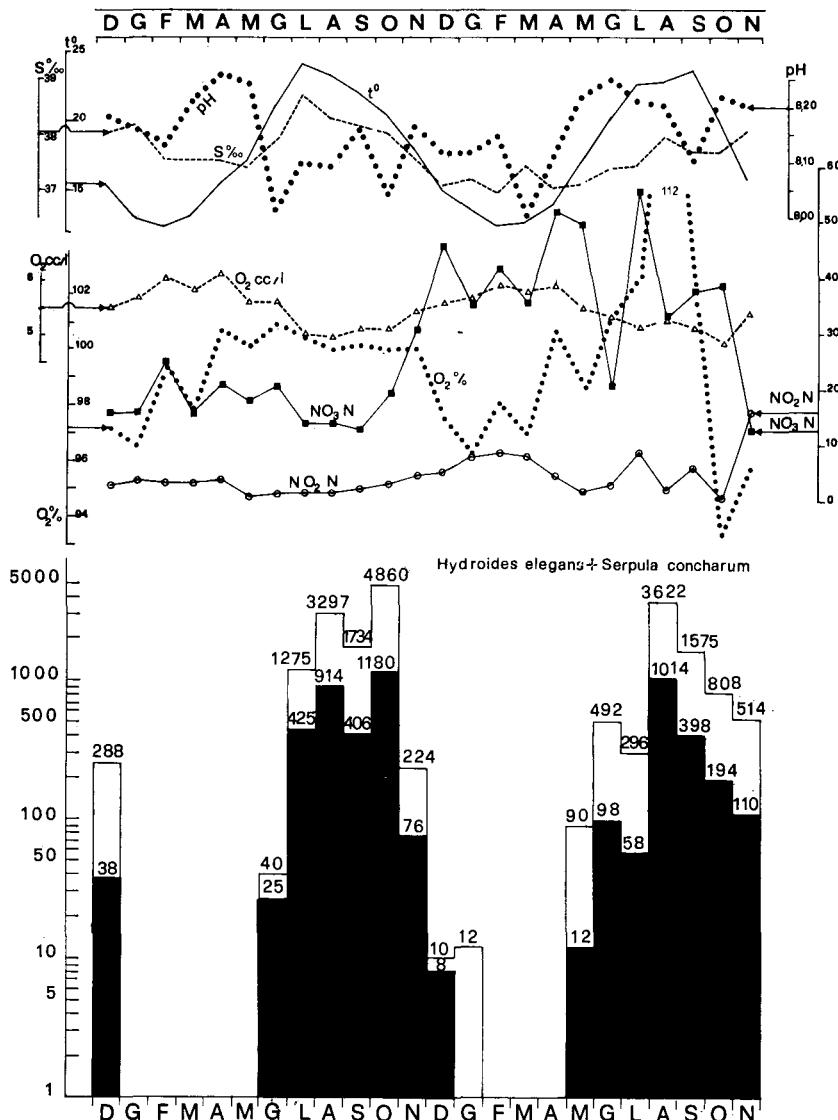


FIG. 8. Andamento di alcuni parametri chimico-fisici durante i due anni di studio ed insediamento mensile alla stazione 1 di *H. elegans* e *S. concharum* (A, in questa pagina), P. triquierter (B, pagina accanto, in alto), *S. polytrema* (C, pagina accanto, in basso). In nero è rappresentato l'insediamento all'esposizione N-S, in bianco la somma dei valori di insediamento alle tre esposizioni principali N-S, E-O, A-B.

in relazione all'insediamento mensile alla stessa stazione di *H. elegans* e *S. concharum* (A), *P. triqueter* (B) e *S. polytrema* (C).

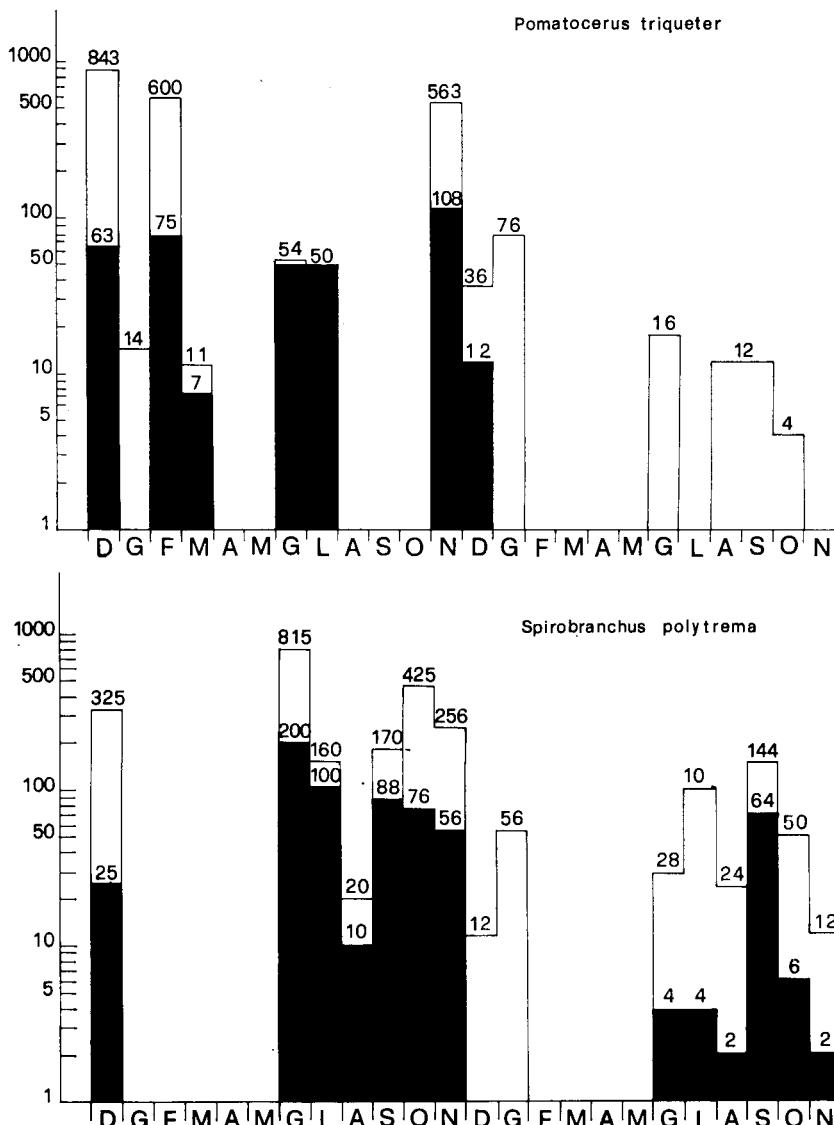


FIG. 8 (B) e (C, in basso).

Per ogni parametro è stato calcolato un solo valore mensile ottenuto facendo la media tra quelli disponibili nel mese; le metodiche impiegate ed i commenti saranno pubblicati a parte.

Un confronto risulta piuttosto difficile, comunque si può osservare che l'insediamento di *H. elegans* e *S. concharum* inizia quando la temperatura dell'acqua di mare supera i 16°C e che l'insediamento più intenso ha luogo quando la temperatura del mare è sopra i 20°C. Si ricava ancora che l'andamento della presenza mensile di tali Serpulidi è leggermente diverso nei due anni; i para-

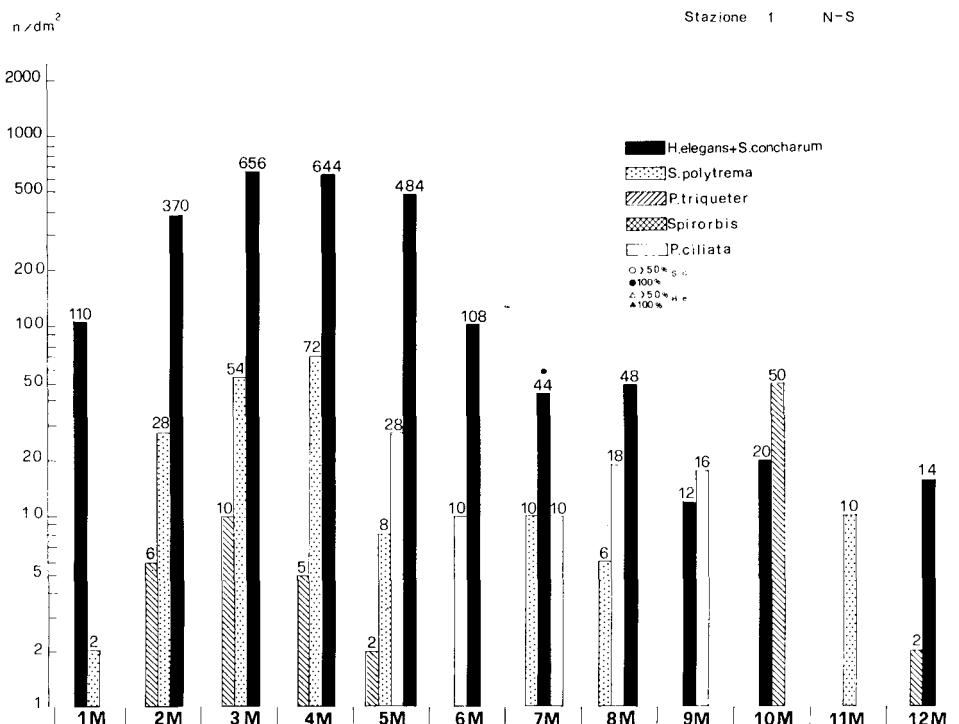


Fig. 9. Insediamento su pannelli prelevati nel novembre 1969 dopo 1, 2, 3, 4, ... 12 mesi di immersione. Da notare che il numero dei Serpulidi sui pannelli di più lunga immersione è inferiore rispetto a quello dei pannelli immersi per pochi mesi.

metri, tra quelli esaminati, che sono variati di più nelle due annate sono l' O_2 % ed i nitrati.

L'insediamento delle due su ricordate specie (Fig. 8 A), considerando tutte e tre le esposizioni, è avvenuto nel primo anno a dicembre e da giugno a gennaio con un massimo ad ottobre, nel secondo anno da maggio a novembre, con un massimo ad agosto. Anche SENTZ-BRACONNOT (1968) aveva notato che il periodo più caldo dell'anno è quello di maggior insediamento per *H. elegans* e *S. concharum*, specie che in inverno, sono rare o assenti.

Nelle figure 8 B e 8 C sono riportati anche gli insediamenti, nei due anni, di *P. triquierter* e *S. polytrema* alle tre esposizioni della stazione 1. L'insediamento

del primo Serpulide è piuttosto irregolare, avvenendo quasi tutto l'anno, ma soprattutto nei mesi invernali. *S. polytrema* si è insediato nel primo anno a dicembre e quindi da giugno a gennaio con un massimo a giugno, nel secondo anno da giugno a novembre con un massimo a settembre.

SENTZ-BRACONNOT (1968) afferma che le due specie si fissano a Villefranche tutto l'anno, ma possono essere assenti durante alcuni mesi invernali mentre il massimo di insediamento avviene in estate e talora in autunno.

Questi ultimi dati non coincidono quindi con quelli da noi trovati per *P. triqueter*.

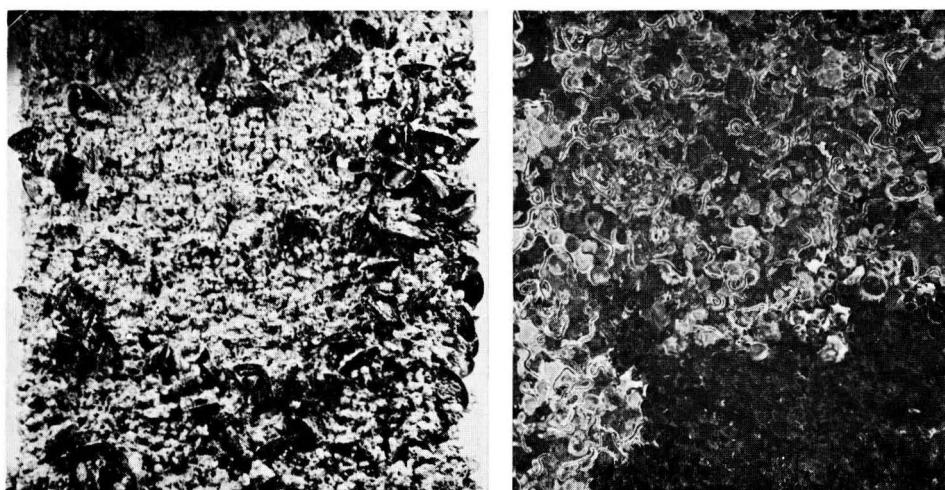


FIG. 10. Particolare di un pannello immerso per 11 mesi (dal novembre 1967 al settembre 1968) prima (A) e dopo (B) l'asportazione dei Balani e dei Mitili. Per il commento vedere il testo.

INSEDIAMENTO SU PANNELLI CON PIÙ MESI DI IMMERSIONE

Considerando pannelli immersi per più mesi, si possono fare altre osservazioni sull'insediamento.

Dall'esame del grafico della Fig. 9 riguardante una seriazione di pannelli prelevati nel novembre 1969, dopo 1, 2, 3, 4, ... 12 mesi di immersione risulta che all'aumentare del periodo di permanenza in acqua da parte del substrato diminuisce il numero dei Serpulidi; ciò potrebbe essere in relazione con due fatti: la mancanza di spazio sufficiente per l'insediamento, come nel caso di pannelli immersi da 7-8 mesi, e la ricopertura da parte dei successivi insediamenti.

Quest'ultima situazione è documentata dalla Fig. 10 che si riferisce ad un pannello immerso per 11 mesi e prelevato a settembre. La piastra è ricoperta soprattutto da Balani e Mitili mentre mancano apparentemente i Serpulidi (Fig. 10 A) nonostante che il substrato sia stato immerso per tutto il periodo

del massimo insediamento di questi Policheti. In realtà i Serpulidi sono presenti, ma non visibili perché sopraffatti e ricoperti dai Balani. Basta staccare questi ultimi per accorgersi della presenza dei gusci ormai vuoti dei Serpulidi che probabilmente si sono insediati, a seconda della specie, in febbraio-marzo o all'inizio dell'estate e cioè prima del massiccio insediamento dei Balani (Fig. 10 B).

I substrati già insediati sembrano invece preferiti da *Polydora ciliata* la quale è presente, se pur in piccolo numero, su pannelli prelevati a novembre dopo 5, 6, 7, 8, 9 mesi di immersione; mancano del tutto invece gli *Spirorbis*.

INSEDIAMENTO ALLE QUATTRO STAZIONI

Nelle tabelle I, II e III sono riportati i valori di insediamento dei quattro Serpulidi più comuni alle quattro stazioni, considerando i pannelli mensili e trimestrali, cioè quelli più numerosi e con più alti valori di presenza di questi organismi. Il confronto viene eseguito sui valori medi ottenuti dal valore to-

TAB. I. *Valori di insediamento alle quattro stazioni di H. elegans e S. concharum.*

Mesi di	Staz. 2		Staz. 1		Staz. 3		Staz. 4	
	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M
D	75	—	38	—	50	—	25	—
G	0	—	0	—	0	—	0	—
F	0	0	0	0	0	0	persa	0
M	0	—	1	—	0	—	0	—
A	0	—	0	—	0	—	0	—
M	0	1	0	2	0	0	0	2
G	1	—	25	—	2	—	78	—
L	17	—	425	—	32	—	275	—
A	738	372	914	625	548	0	475	235
S	244	—	406	—	120	—	62	—
O	persa	—	1.180	—	592	—	76	—
N	32	persa	76	persa	persa	persa	4	192
Tot.	1.107	373	3.065	627	1.344	0	995	429

TAB. II. Valori di insediamento alle quattro stazioni di *Pomatoceros triquierter*

Mesi di	Staz. 2		Staz. 1		Staz. 3		Staz. 4	
	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M
D	225	—	63	—	100	—	75	—
G	10	—	0	—	0	—	0	—
F	60	150	75	145	75	25	persa	0
M	0	—	7	—	0	—	0	—
A	0	—	0	—	0	—	0	—
M	0	1	0	2	0	4	0	0
G	0	—	50	—	0	—	49	—
L	0	—	50	—	0	—	0	—
A	0	0	0	0	2	6	0	0
S	0	—	0	—	0	—	0	—
O	persa	—	0	—	0	—	4	—
N	8	persa	108	persa	persa	persa	24	104
Tot. D	303	151	353	147	177	35	152	104

TAB. III. Valori di insediamento alle quattro stazioni di *Spirobranchus polytrema*

Mesi di	Staz. 2		Staz. 1		Staz. 3		Staz. 4	
	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M
D	150	—	25	—	100	—	62	—
G	0	—	0	—	0	—	0	—
F	12	50	0	25	0	7	persa	0
M	0	—	0	—	0	—	0	—
A	0	—	0	—	0	—	0	—
M	0	0	0	0	0	1	0	1
G	30	—	200	—	37	—	0	—
L	0	—	100	—	20	—	100	—
A	110	0	10	225	0	1	125	12
S	44	—	88	—	12	—	48	—
O	persa	—	76	—	30	—	40	—
N	12	persa	56	persa	persa	persa	76	110
Tot.	358	50	555	250	99	9	452	123

tales diviso il numero dei pannelli tenendo conto in tal modo anche dei pannelli andati perduti (Tab. IV).

TAB. IV. *Valori «medi» di insediamento delle quattro specie*

<i>H. elegans + S. concharum</i>		<i>P. triqueter</i>		<i>S. polytrema</i>		Stazione
1 M	3 M	1 M	3 M	1 M	3 M	
100	124	27	50	32	17	Staz. 2
255	209	29	49	46	83	Staz. 1
122	0	16	12	9	3	Staz. 3
90	107	14	26	41	31	Staz. 4

Dall'esame delle quattro tabelle si ricava immediatamente che esiste una notevole differenza nell'insediamento di tutte e quattro le specie tra la staz. 1 e la staz. 3, ambedue poste alla stessa profondità e alla stessa distanza dal fondo. La staz. 1, però, era posta fra i piloni del pontile ed era costituita da un gran numero di pannelli (vedi Fig. 1 e 2) mentre la staz. 3, situata su un fondale sabbioso relativamente lontano dai pontili e quindi da substrati duri, aveva solo 8 pannelli (vedi Fig. 3).

A questa diversità di posizione e di numero dei pannelli potrebbero essere dovute le differenze riscontrate nell'insediamento; infatti SENTZ-BRACONNOR (1968) afferma che le larve dei Serpulidi rimarrebbero in vicinanza dei substrati colonizzati dagli adulti.

Nel caso delle altre stazioni sembra che le differenze, non sempre ben nette, siano imputabili alla profondità. *H. elegans* e *S. concharum* si rinvengono in maggior numero, sia su pannelli di uno che di tre mesi, alla staz. 1 mentre il minimo è stato riscontrato a 20 m di profondità. *P. triqueter* è stato trovato in ugual numero alla staz. 1 e 2 e in minore quantità alla stazione posta a - 20 m, mentre *S. polytrema* è stato raccolto in quantità leggermente maggiore alla staz. 1 e 4 e in quantità inferiore alla staz. 2, forse perché specie maggiormente sciafila (vedi Fig. 5).

Del resto anche PÉRÈS (1954) afferma che questo Serpulide è più comune nelle zone a debole illuminazione. SENTZ-BRACONNOR (1966) comparando l'insediamento a 10, 20, 30 m di profondità aveva trovato una netta preferenza dei Serpulidi per i substrati posti a - 10 m. DE PALMA (1963) esaminando il fouling di pannelli immersi da - 10 a - 58 m (quest'ultima a 2 m dal fondo) al largo

della Sardegna, aveva notato che la quantità di *Hydroides* sp. si mantiene più o meno costante a tutte le profondità, mentre *P. triquierter* presenta un massimo tra i - 20 e i - 58 m.

ACCRESCIMENTO

Dall'esame comparativo della lunghezza massima raggiunta dalle due specie *H. elegans* e *S. concharum* su pannelli che sono rimasti immersi per 1-3-6 mesi alla staz. 1 esposizione N-S per l'anno 1968-1969 (Fig. 11), risulta che su pan-

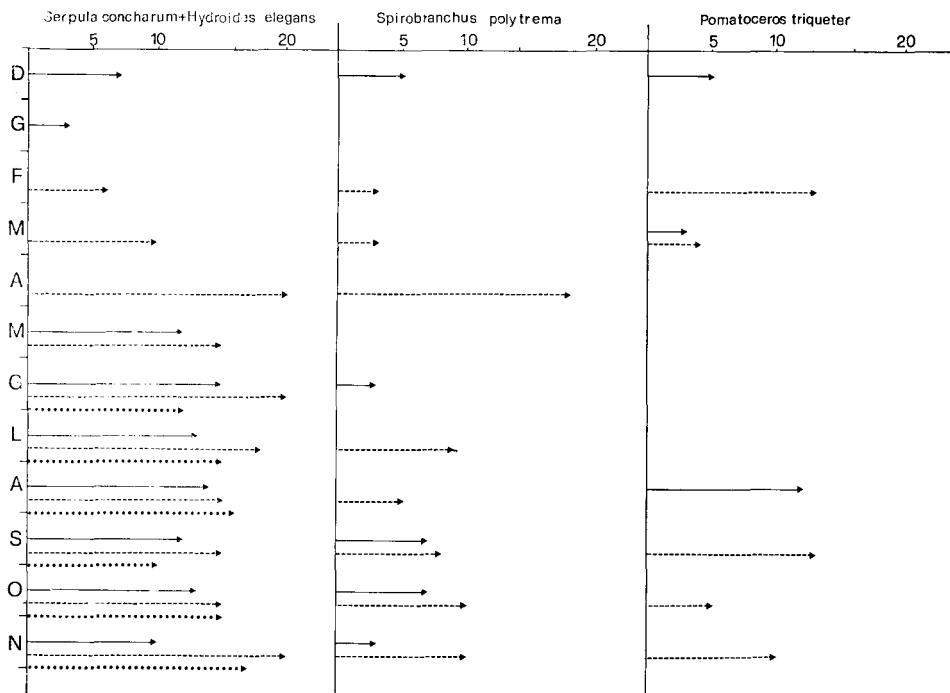


FIG. 11. Lunghezze massime (in mm) raggiunte dai Serpulidi su pannelli mensili (linee continue), trimestrali (linee tratteggiate) e semestrali (linee punteggiate) della esposizione N-S, durante l'anno 1968-1969.

nelli di un mese i valori di accrescimento massimo (15 mm) sono raggiunti nei mesi estivi e questo è in accordo con quanto osservato da SENTZ-BRACONNOT (1968).

Riguardo ai pannelli di tre mesi i valori massimi in lunghezza (20 mm) sono stati raggiunti sui pannelli di aprile, giugno e novembre. Per gli individui insediati sui pannelli di sei mesi si è notato che l'accrescimento non supera il va-

lore massimo di 15 mm e questo può dipendere dalla competizione con altri organismi quali Balani e in particolare Mitili che si insediano abbondantemente su substrati di più mesi.

Il ritmo di accrescimento sembra essere molto più lento per *S. polytrema* e *P. triqueter* che non raggiungono i valori presentati da *H. elegans* e *S. concharum* neppure nei periodi di più intenso insediamento ed accrescimento.

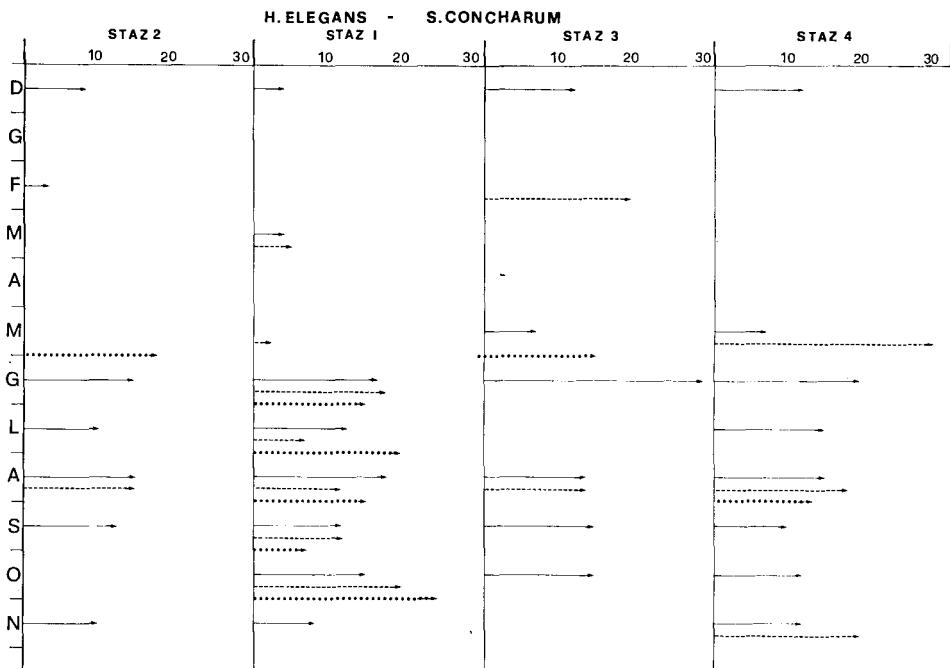


FIG. 12. Lunghezze massime raggiunte da *H. elegans* e *S. concharum* su pannelli di 1, 3, 6 mesi alle quattro stazioni durante l'anno 1967-1968. (Per i simboli vedi Fig. 11).

Sui pannelli mensili *S. polytrema* raggiunge la lunghezza massima (7 mm) nei mesi di settembre e di ottobre e *P. triqueter* presenta individui di 12 mm di lunghezza nel mese di agosto. Sui pannelli di tre mesi il più alto valore di accrescimento osservato per *S. polytrema* (18 mm) è relativo ad una piastra prelevata in aprile, mentre per *P. triqueter*, la massima lunghezza (13 mm) è raggiunta sul pannello di tre mesi prelevato a febbraio.

È poi interessante la mancanza assoluta di queste due specie sui pannelli di sei mesi di immersione.

Dall'esame comparativo delle quattro stazioni appare evidente che per *H. elegans* e *S. concharum* (Fig. 12) sulle piastre mensili il maggior accrescimento (30 mm) avviene alla staz. 3 e lo stesso valore è raggiunto alla staz. 4 su pan-

nelli immersi per tre mesi e prelevati a maggio; riguardo ai pannelli di sei mesi la lunghezza massima (25 mm) è raggiunta alla staz. 1 ad ottobre.

Per *P. triquierter* (Fig. 13) il maggior accrescimento sui pannelli mensili è raggiunto alla staz. 1 nel mese di luglio con 15 mm di lunghezza, su quelli trimestrali alla staz. 3 nel mese di maggio con 30 mm e su quelli semestrali alla staz. 1 nel mese di luglio con 30 mm.

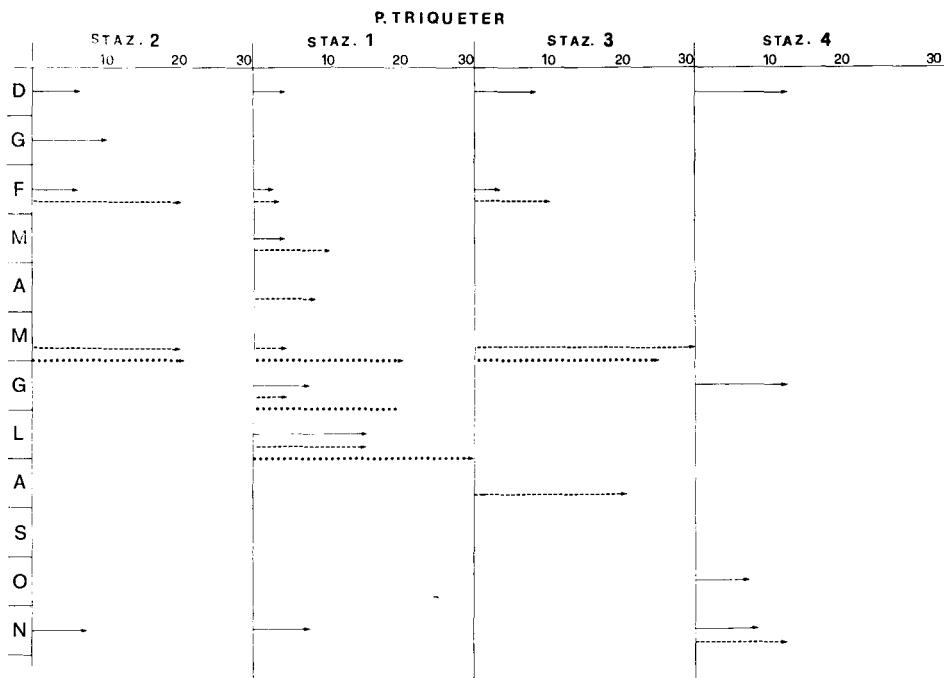


FIG. 13. Come per la Fig. 12. Lunghezze relative a *P. triquierter*.

Per la specie *S. polytrema* (Fig. 14) il massimo accrescimento sui pannelli mensili si è osservato alla staz. 1, con 15 mm nel mese di giugno, su piastre di tre mesi alla staz. 4 con 25 mm nel mese di maggio e su piastre di sei mesi a luglio alla staz. 1 con 25 mm di lunghezza.

Riunendo i massimi valori (vedi Tab. V) trovati alle quattro stazioni per ciascuna specie, si possono fare le seguenti considerazioni tenendo ben presente che non sono state esaminate le distribuzioni delle diverse classi di grandezza ma semplicemente i valori massimi raggiunti da ciascuna specie su un pannello. Alla staz. 1 le tre specie considerate raggiungono la lunghezza massima su pannelli di sei mesi e tali valori sono abbastanza simili, come se tutte le specie trovassero in questa stazione un ambiente favorevole alla loro crescita.

Alla staz. 2 il massimo accrescimento è riscontrato per tutte le tre specie sul pannello di sei mesi prelevato a maggio, ed è quindi necessario un periodo molto lungo per raggiungere in quest'ambiente la massima lunghezza. I valori della staz. 2 vengono raggiunti e superati in soli tre mesi, o addirittura in un mese, nelle staz. 3 e 4, dove l'accrescimento avviene senza dubbio più rapidamente.

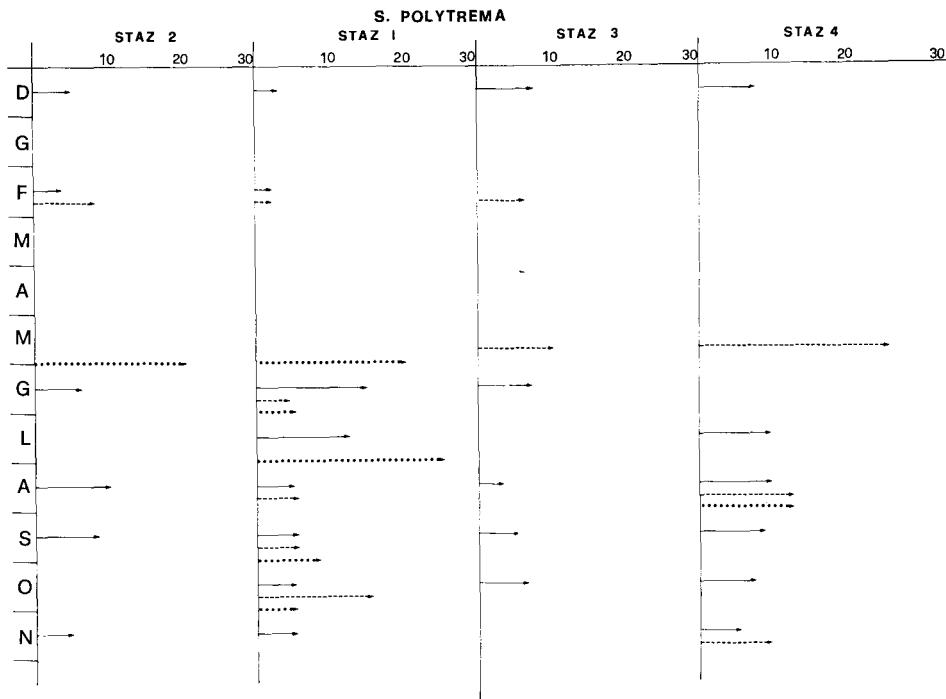


FIG. 14. Come per la Fig. 12. Lunghezze relative a *S. polytrema*.

Alla staz. 3 raggiungono il massimo di lunghezza (30 mm) *H. elegans*, *S. concharum* e *P. triqueter*, mentre *S. polytrema* resta limitata a valori molto bassi.

Alla staz. 4 invece *H. elegans* e *S. concharum* raggiungono lunghezze considerevoli, mentre *P. triqueter*, che compare in pochissimi mesi, rimane di dimensioni molto ridotte.

Concludendo le stazioni nelle quali l'accrescimento è minore sono: staz. 2 per *H. elegans* e *S. concharum*, staz. 3 per *S. polytrema*, staz. 4 per *P. triqueter*.

SIMON-PAPYN (1965) ricorda che a 40 e 45 m di profondità la lunghezza di *P. triqueter* dopo 1, 3, 6, 12 mesi a partire da dicembre (?) era di 1, 25, 35, 60 mm, mentre quella di *S. polytrema* era rispettivamente 0,55, 25, 26 mm.

SENTZ-BRACONNOT (1966), comparando l'insediamento dei Serpulidi su substrati immersi a 10, 20 e 30 m di profondità, riferisce che essi erano presenti a tutti i livelli con una netta predominanza a - 10 m. I valori di accrescimento

TAB. V. *Lunghezze massime in mm raggiunte nelle quattro stazioni dalle quattro specie di Serpulidi*

Stazione	<i>H. elegans</i> + <i>S. concharum</i>	<i>S. polytrema</i>	<i>P. triquierter</i>
Staz. 1 (-7 m)	25 (6 M ottobre)	25 (6 M luglio)	30 (6 M luglio)
Staz. 2 (-4 m)	18 (6 M maggio)	20 (6 M maggio)	20 (3 M maggio) (6 M maggio)
Staz. 3 (-7 m)	30 (1 M giugno)	10 (3 M maggio)	30 (3 M maggio)
Staz. 4 (-20 m)	30 (3 M maggio)	25 (3 M maggio)	12 (1 M giugno) (3 M novembre)

riportati dallo stesso Autore (1968) sono difficilmente comparabili con i nostri perché limitati ad un solo periodo di quaranta giorni e a profondità di 10, 20 e 30 m. Durante questo periodo *H. elegans* e *S. concharum* raggiungono al massimo 55-60 mm di lunghezza a - 10 m, 50 mm a - 20 m e 20 mm a - 30 m, mentre *P. triquierter* e *S. polytrema* 18 mm a - 10 m, e 16 mm a - 20 e a - 30 m.

CONCLUSIONI

Le specie più frequenti nella Rada di Vado Ligure, soprattutto nel secondo anno, sono *H. elegans* e *S. concharum*.

P. triquierter e in special modo *S. polytrema* sono molto più frequenti di quanto non siano nel porto di Genova.

I Serpulidi formano nella Rada di Vado Ligure prevalentemente associazioni pioniere e difficilmente riescono a dominare su pannelli immersi per più mesi; non costituiscono mai comunità imponenti come quelle riscontrate nel porto di Genova (vedi Figg. 15-16 e Figg. 17-18; Fig. 7 in RELINI, 1966; Fig. 10 in RELINI, 1968 a).

Almeno entro certi limiti il maggior insediamento di *H. elegans* e *S. concharum* avviene sui pannelli di un mese, talora su quelli di tre mesi; i periodi di insediamento e di più rapido accrescimento coincidono con i mesi in cui la temperatura dell'acqua di mare è più alta.

Pure per *S. polytrema* il periodo di maggior insediamento è rappresentato dai mesi estivi, mentre l'insediamento di *P. triquierter* è piuttosto irregolare con una certa preferenza per i mesi invernali.

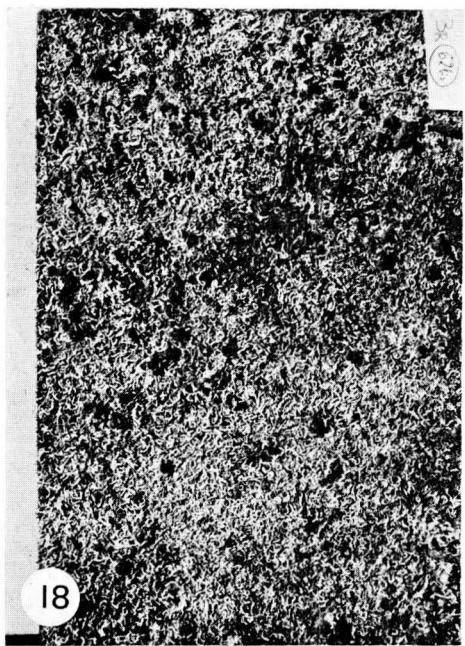
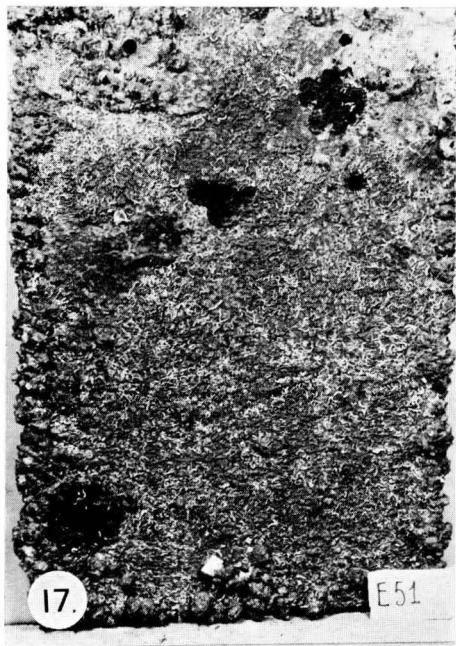
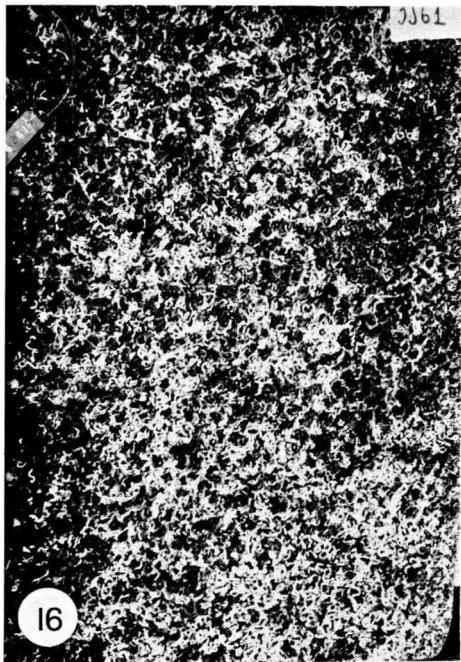


FIG. 15. Pannello immerso verticalmente alla staz. I esp. N-S di Vado Ligure durante il mese di agosto 1969, periodo che coincide con il massimo insediamento mensile, confronta grafico della Fig. 4.

FIG. 16. Pannello immerso nell'avamposto di Genova per lo stesso periodo e con le medesime modalità di quello della figura precedente.

FIG. 17. Pannello immerso verticalmente alla staz. I esp. E-O di Vado Ligure per 3 mesi e prelevato alla fine di ottobre.

FIG. 18. Pannello immerso nell'avamposto di Genova, alla stessa profondità del precedente, per 3 mesi e prelevato alla fine di ottobre.

Esiste una grande differenza tra la faccia superiore e quella inferiore dei pannelli orizzontali e tra quest'ultima e i pannelli verticali, mentre non sembra esserci differenza in relazione all'esposizione ai punti cardinali e quindi alla corrente dominante.

Infine dall'esame comparativo dei valori di insediamento ottenuti alle quattro stazioni è emersa una sostanziale diversità nell'insediamento alla stazione 1, posta fra i piloni di un pontile, e alla staz. 3, posta alla stessa profondità ma su fondale sabbioso lontano da substrati duri.

Inoltre è stato rilevato, confrontando le staz. 2, 1, 4 poste a tre diverse profondità, che *H. elegans* e *S. concharum* si insediano in minor quantità alla staz. 4 posta a -20 m, *P. triqueter* si rinviene praticamente in ugual numero alle stazioni poste a -4 m e -7 m, mentre *S. polytrema*, si ritrova più frequentemente alle staz. 1 e 4.

Ovviamente tutte queste conclusioni sono relative al luogo, al tempo, all'esposizione, esaminati durante le nostre osservazioni e, pur essendo esse in gran parte confermate da alcuni dati rinvenibili in letteratura, richiedono ulteriori ricerche per una più esatta interpretazione dei rapporti tra causa ed effetto.

RINGRAZIAMENTI

La progettazione delle strutture porta pannelli delle quattro stazioni è stata eseguita dall'Ing. A. TREVIS del nostro Laboratorio. Per le operazioni subacquee è stata indispensabile la collaborazione dei Dottori GERACI, MOLLICA, BONINO e BECCHI, nonché l'assistenza tecnica della ditta CRESSI. Gli AA. sono profondamente grati alle persone e alla ditta sopra ricordate.

Gli AA. rivolgono un fervido ringraziamento anche al Dott. U. ODELLO per avere messo a loro disposizione i dati chimico-fisici.

Infine gli AA. sono molto grati al Dr. H. ZIBROWIUS della Stazione Marittima di Endoume per l'aiuto fornito nella determinazione delle specie e per avere loro concesso di leggere il manoscritto del lavoro sulla revisione delle specie mediterranee del genere *Hydroides* prima che fosse pubblicato.

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, E. e E. MORALES, 1963: Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre embarcaciones. Invest. Pesq. **24**, 139-157.
- , —, 1969: Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre placas sumergidas durante los años 1964 a 1966. Invest. Pesq. **33**, 179-200.
- BELLAN, G., 1958: Contribution à l'étude des Annélides Polychètes du Golfe de Gènes. Doriana. Genova **2** (96), 1-7.
- , 1964: Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci. Marseille **49** (33), 1-371.

- BERNER, L., 1944: Le peuplement des coques de bateaux à Marseille. Bull. Inst. Océanogr. Monaco **858**, 1-44.
- DE PALMA, J., 1963: Marine fouling and boring organisms off Southern Sardinia. U. S. Naval Oceanographic Office. Informal Manuscript Report. NO. O. 57-63, 1-14.
- DONS, C., 1943: Zoologische Notizeus. XI. Das Wachstum der Serpulidae *Pomatoceros triquester*. Kgl. Norske. vidensk. Selks. Forh. **15**, 143-146.
- FAUVEL, P., 1923: Polychétes Errantes. Faune de France. Paris **5**, 1-488.
- , 1927: Polychétes Sedéntaires. Faune de France. Paris **16**, 1-494.
- FRANCO, P., 1964: Osservazioni sulle comunità fouling nel porto-canale di Malamocco (Laguna Veneta). Ric. Sci. Anno 34 (II B) **4**, 35-44.
- HUVÈ, P., 1953 a: Compte rendu préliminaire d'une expérience du peuplement des surfaces immergées. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci. Marseille **83**, 1-28.
- , 1953 b: Etude expérimentale du peuplement des surfaces roulées immergées en Méditerranée Occidentale. C. R. Hebd. Séances. Acad. Sci. Sez. C. Sci. Natur. (Paris) **236** (1), 419-422.
- IGIC, L., 1968: The fouling on ships as the consequence of their navigation in the Adriatic and other world seas. 2nd International Congress on Marine Corrosion and Fouling. Atene, 20-24 settembre 1968, 517-577.
- MORALES, E. e E. ARIAS, 1965: Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre placas sumergidas. Invest. Pesq. **28**, 49-70.
- NELSON SMITH, A., 1967: Serpules Tubicoles. Catalogue des principales salissures marines. O.C.D.E. Paris **3**.
- PÉRÈS, J. M., 1954: Contribution à l'étude des Polychètes de la Méditerranée Occidentale. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci. Marseille **8** (13), 83-155.
- RELINI, G., 1964: Andamento stagionale degli organismi sessili del porto di Genova. Arch. Oceanogr. Limnol. **13** (2), 281-296.
- , 1966: Le comunità dominanti nel fouling portuale di Genova. Natura **57** (2), 136-156.
- , 1968 a: Variazioni quantitative stagionali del fouling nel porto di Genova in relazione alla durata di immersione e alla profondità. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **36**, 23-40.
- , 1968 b: Osservazioni preliminari sui Balani della Rada di Vado Ligure (SV). Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **36**, 185-190.
- , 1969: Attuali conoscenze sul « fouling » della Liguria. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **37**, 2^o suppl., 311-316.
- RELINI, G. e G. BAZZICALUPO, 1969: Osservazioni sui Policheti Sedentari del Fouling ligure. Comunicazione al 38^o Convegno UZI, Senigallia, in Boll. Zool. **36**, 1.
- SENTZ-BRACONNOT, E., 1966: Données écologiques sur la fixation d'invertébrés sur des plaques immergées dans la Rade de Villefranche-sur-Mer. Int. Revue Ges. Hydrobiol. **51** (3), 461-484.
- , 1968: Données écologiques et biologiques sur la fixation des Serpulidae, dans la Rade de Villefranche-sur-Mer. Vie Milieu, serie B **19** (1), 109-132.
- SIMON-PAPYN, L., 1965: Installation expérimentale du Benthos sessile des petits substrats durs de l'étage circalittoral en Méditerranée. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci. Marseille **39** (55), 53-94.
- TARAMELLI, E. e C. CHIMENZ, 1965: Studi sperimentali e sistematici sul « fouling » nel porto di Civitavecchia. Rend. Accad. Naz. dei XL (Serie IV), 1-37.
- , —, 1966: Nuove ricerche sul fouling nel porto di Civitavecchia. Boll. Zool. **33** (1), 200-201.

- TARAMELLI, E. e C. CHIMENTZ, 1968 a: Nuove ricerche sul fouling del porto di Civitavecchia: I) Successione ecologica e progressione stagionale di organismi incrostanti piastre metalliche verniciate immerse. *Rend. Accad. Naz. dei XL* **18** (Serie IV), 1-19.
- , —, 1968 b: Variazioni del fouling del porto di Civitavecchia a diverse profondità. *Boll. Zool.* **35**, 350-351.
- ZIBROWIUS, H., 1968: Étude morphologiques, systématique et écologiques des Serpulidae (Annelida Polychaeta) de la région de Marseille. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. Fac. Sci. Marseille* **43** (59), 81-252.
- , 1970: Les espèces méditerranéennes du genre *Hydroides* (Polychaeta Serpulidae). Remarques sur le pretendu polymorphisme de *Hydroides uncinata*. *Tethys* **2** (3), 691-746, (1971).

Prof. G. RELINI, Dr.ssa G. BAZZICALUPO, Dr.ssa M. MONTANARI, Reparto di Biologia Marina, Laboratorio per lo studio della Corrosione Marina dei Metalli del C.N.R., via Mercanzia, 4 - 16123 Genova - Italia.

Aspetti istochimici dell'apparato digerente in *Ciona intestinalis* L.

di

LIDIA RELINI-ORSI e GIUSEPPE G. ROSSI

(Dall'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Genova)

2 Figure

Summary. The Authors describe four tracts of the alimentary canal of *Ciona intestinalis* L.: the pharynx, the oesophagus, the stomach and the intestine. In the last three the following cellular types are identified by histochemical dyes and enzymatic activities: *a*) sulphomucins producing cells and indifferentiated cells are located in all tracts; *b*) pigmented cells (both secretive and absorbing) and basophilic cells producing protein granules are proper of the stomach.

Riassunto. Gli Autori distinguono nell'apparato digerente di *Ciona intestinalis* L. quattro porzioni che rappresentano altrettante unità funzionali: faringe, esofago, stomaco e intestino. Nelle ultime tre, in base ad alcune attività enzimatiche fondamentali e ai prodotti di secrezione, descrivono i seguenti tipi cellulari: *a*) cellule indifferentiate e cellule produttrici di solfomucine presenti in tutto il digerente; *b*) cellule pigmentate, a funzione assorbente e secerente e cellule basofile, produttrici di granuli proteici, proprie dello stomaco.

L'apparato digerente in *Ciona intestinalis* L., come quello di *Styela plicata* Les., si può dividere dal punto di vista funzionale in quattro porzioni: la faringe filtrante, l'esofago, lo stomaco e l'intestino (RELINI-ORSI, 1968, 1969)¹.

Nel primo tratto avviene la cattura dell'alimento che, trattenuto dalla superficie fenestrata della branchia, è successivamente inglobato nella secrezione che sgorga dalla doccia endostilare e fluisce a destra e a sinistra, dal lato ventrale a quello dorsale del cestello branchiale; qui si forma un consistente ammasso di alimento e prodotti secretori (Fig. 1) che si avvia all'esofago dove, per l'azione traente di successivi campi ciliati, diventa un ritorto cordone alimentare.

I primi prodotti di secrezione del canale alimentare che vengono a contatto con l'alimento sono quindi quelli elaborati dall'endostilo: l'interpretazione tradizionale della funzione di questo organo è appunto quella della secrezione mucosa per la cattura del cibo. Le ricerche di BARRINGTON (1957, 1965) hanno inoltre messo in evidenza la fissazione di iodio che potrebbe essere inglobato in precursori dell'ormone tiroideo o semplicemente in componenti iodate di proteine strutturali. Tuttavia alcuni aspetti della fine struttura delle cellule ghiandolari

¹ A questi lavori si rimanda per più dettagliate notizie sulle tecniche impiegate.

endostilari (GHIANI, ORSI e RELINI, 1965) e la complessa circolazione che avviene nella doccia (GHIANI e ORSI, 1966) fanno ritenere che l'endostilo produca una serie piuttosto complessa di sostanze, tra cui forse enzimi atti a provocare un primo attacco digestivo dell'alimento.

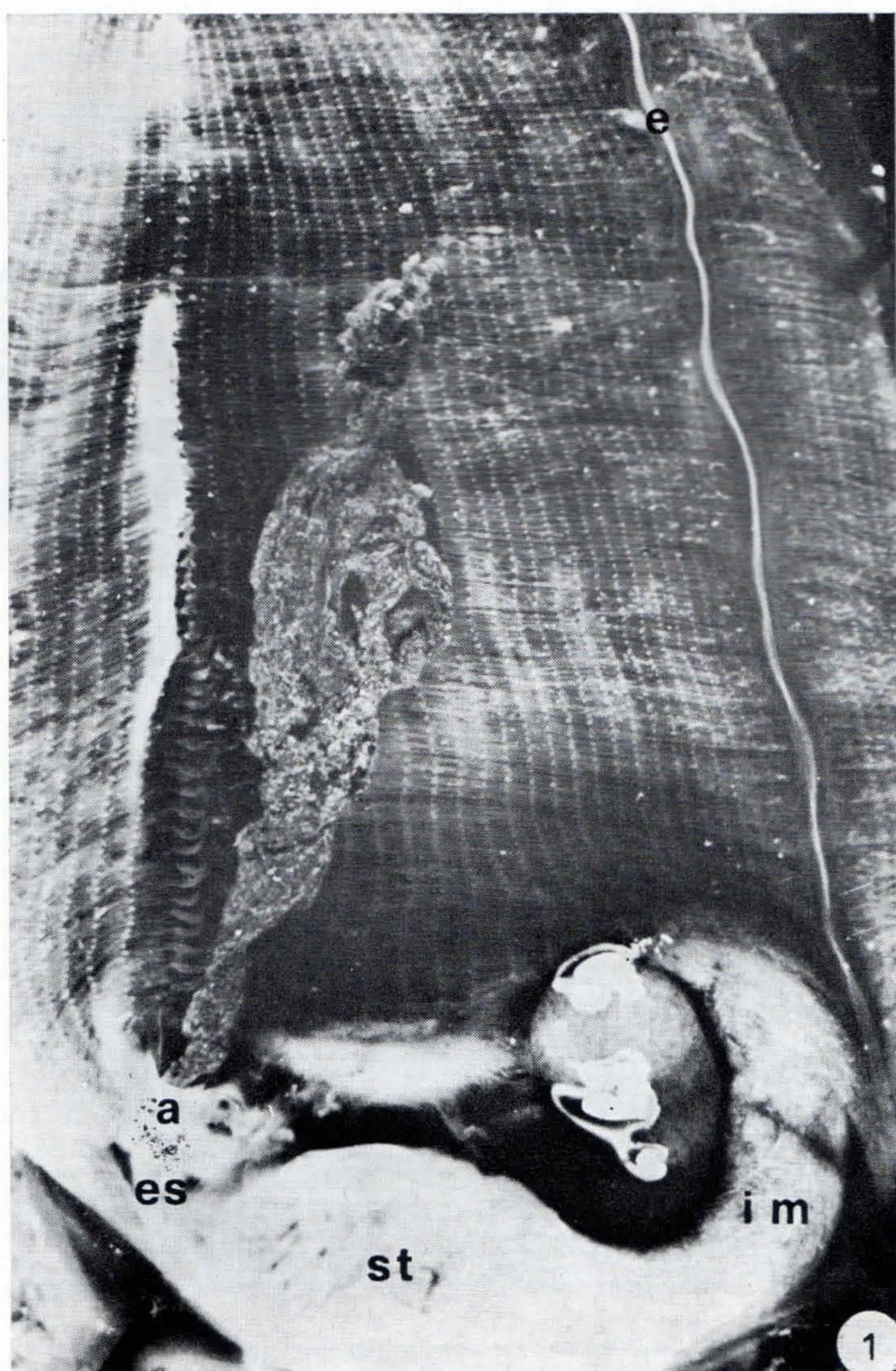


FIG. 1. Formazione del cordone alimentare nel cestello branchiale di *Ciona intestinalis*: la massa di alimento inglobato nei prodotti secretori dell'endostilo e della parete branchiale si avvia verso l'apertura esofagea (a). - e endostilo; es esofago; st stomaco; im intestino medio.

L'esofago è breve e rivestito da un epitelio ciliato e mucoso. Dal punto di vista istochimico le caratteristiche più salienti della cellula esofagea sono l'esistenza di materiali di riserva sotto forma di glicogeno e l'elaborazione, notevolissima, di mucine: questo materiale è fortemente basofilo, colorabile con blu alcian ai pH più bassi, metacromatico al blu di toluidina a pH 1,8, e ancora alcianofilo in $MgCl$ 0,9 M. Dall'insieme di queste caratteristiche la secre-

zione si può ritenere dovuta a mucine sulfate. Un limitato tratto di epitelio esofageo presenta una modificazione del prodotto secretorio che appare PAS positivo e diastasi resistente: le cellule in questione rappresentano forse un lembo senescente dell'epitelio destinato ad essere rimpiazzato a breve scadenza dalla attività dei centri di moltiplicazione epiteliale che sono presenti in ogni segmento del digerente. Dal punto di vista funzionale, per la modesta lunghezza



FIG. 2. Cellule pigmentate, qui vacuolate e di colore chiaro, e cellule basofile (alcune indicate con frecce) sul fondo di una plica gastrica. Fissazione con liquido di Ciaccio, colorazione con ematossilina di Heidenheim, $1200 \times$ ca.

e per la compattezza della secrezione mucosa, l'esofago si può interpretare come un tratto di semplice transito.

Nello stomaco, aumentando il lume, il cordone alimentare rallenta e si ripiega più volte su sé stesso; spesso, alla dissezione, lo si osserva disfatto in particelle incoerenti. Questa porzione del digerente è la più importante per differenziazione di tipi cellulari e per complessità di prodotti secretori. Sono presenti: 1) cellule mucose con caratteri morfologici e cromatici simili a quelli

delle cellule esofagee: anche nello stomaco queste cellule sono riunite a costituire campi mucosi ciliati e la loro funzione sembra essenzialmente di trasporto. Sono distribuite in una banda anteriore e in tutta la porzione posteriore dello stomaco, dove costituiscono un imbuto mucoso in cui si riforma un cordone alimentare di diametro notevolmente maggiore che nel tratto esofageo; 2) cellule pigmentate in giallo, con orlo striato apicale; costituiscono la maggior parte dell'epitelio della metà anteriore dello stomaco dove la mucosa è sollevata in pliche. Dal punto di vista istochimico presentano un notevole contenuto di lipidi acidi e neutri e rilevanti attività di fosfatasi acida e alcalina e di lipasi. Devono avere una parte importante nell'assorbimento di sostanze, ma forse contribuiscono anche alla secrezione del succo gastrico; 3) cellule basofile: sono meno numerose e localizzate come le precedenti nella porzione di mucosa a pliche longitudinali (Fig. 2). Il loro prodotto secretorio è costituito da granulazioni in cui si può mettere in evidenza un alto contenuto di tirosina e di triptofano. Queste cellule presentano affinità con le cellule delle zone ghiandolari (2, 4, 6) dell'endostilo e verosimilmente sono produttrici di enzimi digestivi. Un'azione litica sulla gelatina è stata dimostrata col metodo delle sezioni a fresco applicate direttamente al substrato.

L'intestino morfologicamente si può dividere in medio e terminale, tuttavia la struttura dell'epitelio mostra una graduale trasformazione dallo stomaco all'ano. Anteriormente le cellule sono simili a quelle pigmentate dello stomaco: sono molto alte ed hanno un rilevante contenuto di lipidi; successivamente questi si riducono mentre aumenta la produzione di muco con le stesse caratteristiche istochimiche di quello esofageo. È verosimile che a questi quadri sia associato il prevalere della funzione assorbente nei primi tratti e di quella di trasporto nelle porzioni più distali; tuttavia ad ogni livello può essere rilevata una importante attività di fosfatasi alcalina.

Dal punto di vista fisiomorfologico si osservano sostanziali affinità tra l'apparato digerente di *Ciona intestinalis* e quello di due Stielidi, *Styela plicata* LES. (RELINI-ORSI, 1968) e *Botryllus schlosseri* (PALLAS) (BURIGHEL, 1970).

AGGIUNTA

Durante la stampa di questa comunicazione, THOMAS (1970 a e b) ha pubblicato due interessanti lavori sull'apparato digerente di *Ciona intestinalis* L.: le sue conclusioni sono sostanzialmente in accordo con quanto esposto in precedenza (si veda in particolare RELINI-ORSI, 1969); inoltre egli avanza una interessante ipotesi sul ruolo delle cellule pigmentate (vacuolated cells) che elaborerebbero un inconsueto prodotto secretorio, forse un complesso di enzimi lisozomali, atto a contribuire alla digestione extracellulare dell'alimento.

Anche il proseguimento delle ricerche presso il nostro Istituto, ha rivelato altre attività digestive dell'epitelio delle pliche gastriche pigmentate (RELINI-ORSI e PESTARINO, 1971) ed ha approfondito i dati sulla distribuzione delle proteasi (RELINI-ORSI e CAPPELLINI, in preparazione).

BIBLIOGRAFIA

- BARRINGTON, E. J. W., 1957: The distribution and significance of organically bound iodine in the Ascidian *Ciona intestinalis* L. J. mar. Biol. Ass. U. K. **36**, 1-16.
- BARRINGTON, E. J. W. & A. THORPE, 1965: An autoradiographic study of the binding of iodine 125 in the endostyle of the Ascidian *Ciona intestinalis* L. Gen. Comp. Endocr. **5**, 373-385.
- BURIGHEL, P., 1970: Sviluppo e differenziamento del tubo digerente nel blastozoide dell'Ascidia coloniale *Botryllus schlosseri* (PALLAS). Boll. Zool. **37** (4), 177-192.
- GHIANI, P., & L. ORSI 1966: Le zone ciliate dell'endostilo in *Ciona intestinalis* L.: aspetti ultrastrutturali e funzionali. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **34**, 227-278.
- GHIANI, P., L. ORSI & G. RELINI, 1965: Problemi di fisiomorfologia dell'endostilo di Tunicati. Boll. Zool. **34**, 377-394.
- RELINI-ORSI, L., 1968: Prime osservazioni morfologiche ed istochimiche sull'apparato digerente di *Styela plicata* LES. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **36**, 157-185.
- , 1969: L'apparato digerente nei Tunicati: aspetti istochimici e funzionali in *Ciona intestinalis* L. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **37**, 103-116.

BIBLIOGRAFIA AGGIUNTA

- RELINI-ORSI, L. & M. PESTARINO, 1971: Attività digestive dell'epitelio gastrico di *Styela plicata* LES. rivelate col metodo del film di substrato. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova **39**, 59-70.
- THOMAS, N. W., 1970 a: Mucus-secreting cells from the alimentary canal of *Ciona intestinalis* L. J. mar. Biol. Ass. U. K. **50**, 429-438.
- , 1970 b: Morphology of cell types from the gastric epithelium of *Ciona intestinalis*. J. mar. Biol. Ass. U. K. **50**, 737-746.

Prof. LIDIA RELINI-ORSI, Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Genova, via Balbi, 5 - 16126 Genova, Italia.

Costituzione del Parco Marino delle Isole Cheradi

di

COSIMO SEBASTIO

Summary. The Author reports on the creation of a Marine Natural Park at Cheradi islands (Gulf of Taranto, Italy).

Riassunto. L'Autore comunica l'istituzione del Parco Marino alle isole Cheradi dove saranno programmate ricerche ecologiche sistematiche e la valorizzazione delle risorse marine naturali.

I mari, come gli altri ambienti naturali, ricevono i rifiuti delle attività antropiche che attualmente hanno assunto proporzioni notevoli.

I polluenti derivanti dall'intenso traffico marittimo, dalle attività industriali, dagli effluenti urbani, unitamente all'overfishing, determinano gravi danni agli ecosistemi spontanei del mare, come il depauperamento delle zone un tempo produttive, la conversione delle aree vocate al seafarming, la indisponibilità del mare per l'uso sociale della ricreazione.

Siamo tutti spettatori ed in parte responsabili delle diffuse negligenze individuali e collettive verso il mare, azioni che incidono negativamente sulla buona condizione naturale che abbiamo ereditato.

Occorre cambiare radicalmente questo atteggiamento di noncuranza, è necessario predisporre gli strumenti per la tutela del mare come bene comune da assoggettare a regime di protezione integrale, soprattutto perché le attuali attività antropiche, in crescente sviluppo senza cautele, non si fermeranno spontaneamente per filantropia ecologica.

Dopo anni di silenzio il problema della protezione del mare e delle coste si è imposto a tutti i livelli. La necessità della istituzione di parchi marini e di zone di tutela biologica costituiscono un preciso dettato sancito dagli articoli 15 ed 89 rispettivamente della legge 14 luglio 1965 n. 963 sulla disciplina della pesca marittima e dal regolamento per l'esecuzione D.P.R. 2 ottobre 1968, n. 1639.

Istituzioni queste, che devono superare le fasi di progetti proposti da pochi appassionati e da sporadici naturalisti, ma sono imposte da una precisa necessità dell'uso razionale del mare protetto e delle sue risorse.

Come si tutelano la fauna e la flora ambientale nei parchi terrestri, così ho proposto di estendere la stessa tutela alle coste ed al mare costiero.

La proposta è stata accolta dall'Amministrazione Provinciale di Taranto la quale, con atto di sensibilità sociale e naturalistica, ha ottenuto la concessione demaniale marittima n. 43 del 20 agosto 1969 dalla Capitaneria di Porto di Taranto allo scopo di attivare un Parco Marino.

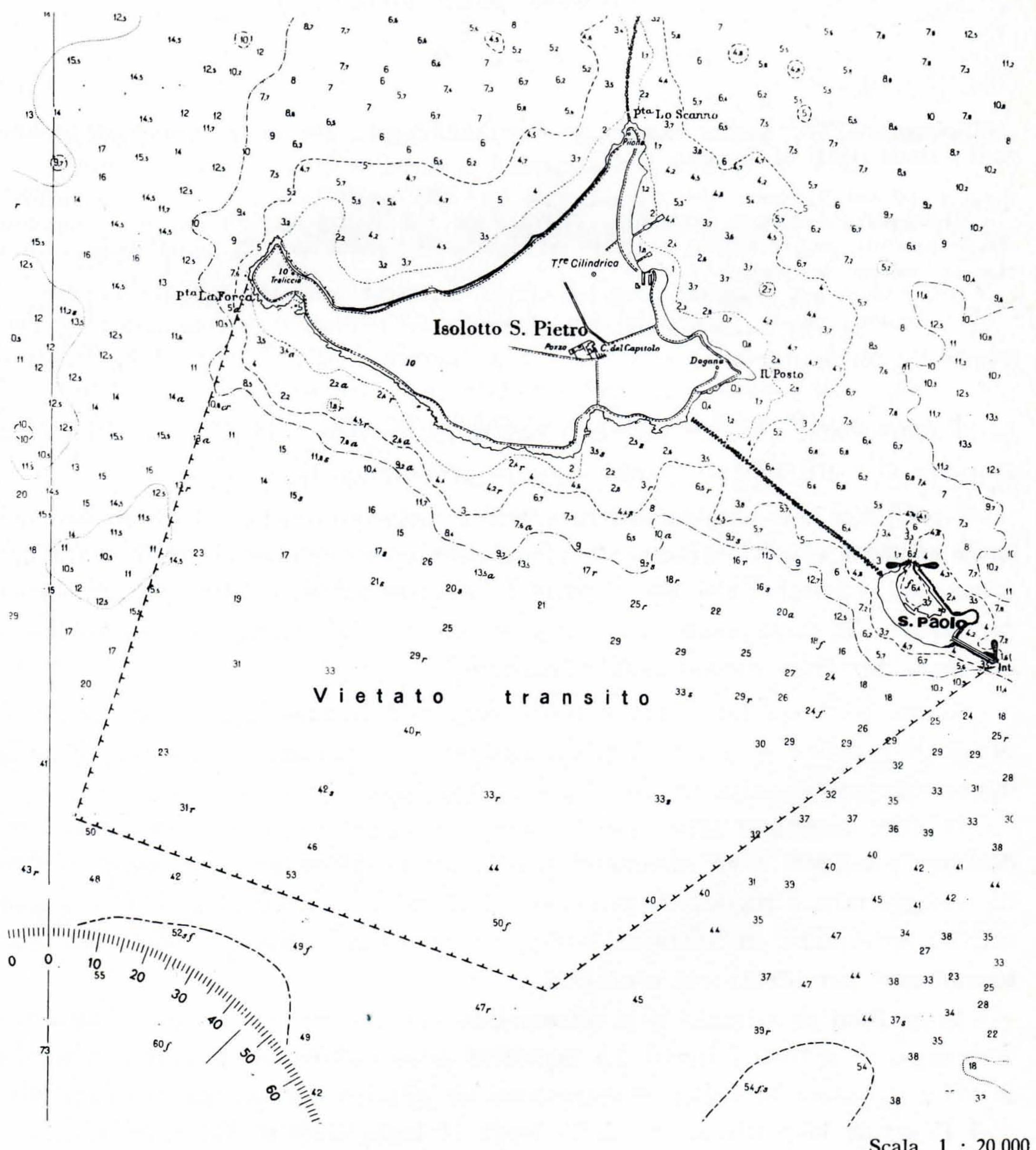


FIG. 1. *Batimetria del Parco Marino delle Isole Cheradi.*

La concessione riguarda la zona di mare intorno alle Isole Cheradi, nel Golfo di Taranto, già assoggettata al vincolo giuridico del divieto di transito e di ancoraggio.

Ha una superficie di mq 8.161.440, è delimitata a sud dai rilevamenti 234° per mt 2.400 dal fanale rosso dell'isola di S. Pietro; dal rilevamento 197° da

Punta la Forca per mt 2.500; nonché dalla congiungente questi due punti. Del Parco Marino fa parte anche una fascia di mare larga mt 200 intorno alle Isole Cheradi ed alle scogliere in esse comprese.

Gli scopi dell'attivazione del Parco Marino sono:

- tutela permanente dell'ambiente naturale utile, con la interdizione delle azioni antropiche che danneggino l'ambiente;
- valorizzazione delle risorse marine spontanee e ripopolamento delle acque limitrofe;
- osservazioni e ricerche applicate all'ambiente protetto, conservato allo stato di naturale libertà;
- diffusione dei vantaggi che provengono da un ambiente naturale protetto;
- rilevamenti dei dati necessari per promuovere la unicità di azione della salvaguardia dei mari, per studiare l'istituto giuridico del vincolo che deve gravare sui beni da assoggettare a regime di protezione;
- proposte per la seriazione dei Parchi Marini quali zone di demanio necessario e protetto, di appartenenza necessaria alla collettività.

Per la istituzione del Parco Marino è stata indicata la zona di mare a sud delle isole Cheradi ed intorno ad esse, per la vocazione ambientale e logistica; perché è già assoggettata al vincolo giuridico del divieto di transito e di ancoraggio; comprende interessanti ecosistemi rappresentativi della fauna e della flora mediterranea; ha un interesse archeologico subacqueo; si trova in un'area di riproduzione e di accrescimento di specie di importanza economica da tutelare per il ripopolamento delle acque limitrofe.

Il Parco Marino, situato sulla scarpata continentale che circonda le isole di S. Pietro e di S. Paolo è inoltre lontano dai centri abitati, dagli effluenti urbani ed industriali, logisticamente accessibile e sorvegliabile.

Dispone di una attraente paesaggistica emersa e subacquea con scogliere, secche, anfrattuosità, canaloni, caverne, fondali misti, rocciosi, sabbiosi e fangosi degradanti dalla zona interstiziale sino a mt 50 di profondità.

Le associazioni biologiche meso-infra-circalitorali comprendono praterie di posidonia, precoralligeno e coralligeno, abitate da varietà di specie animali e vegetali riccamente rappresentati.

Le citate condizioni talassobiologiche, paesaggistiche ed archeologiche saranno ordinatamente proposte come oggetto di studio da parte di quanti liberamente hanno interesse e competenza in materia.

BIBLIOGRAFIA

- BACCI, G., G. BADINO, E. LODI & L. ROSSI, 1969: Biologia delle Secche della Meloria. Prime ricerche e problemi di conservazione e di ripopolamento. *Boll. Pesca Piscicolt. e Idrobiol.* **24**, 1.
- BACCI, G. 1970: Problemi dei Parchi e delle Riserve marine. II Congr. Soc. It. Biol. Mar. Bari. In stampa.
- DOHRN, P., 1970: Sea Farming in Sardegna. Da: « La programmazione in Sardegna » **27**.
- GRUPPO RICERCHE SCIENTIFICHE E TECNICHE SUBACQUEE, 1970: Parco Nazionale Insulare di Pianosa nel Mar Tirreno. Conv. Naz. Pianificazione Territoriale e Conservazione del Paesaggio. Firenze.
- HERBELEIN, H., 1970: Parchi Subacquei in Sardegna. Da: « La programmazione in Sardegna » **27**, 53.
- U.N.E.S.C.O., 1968: Conference Intergouvernementale d'experts sur les bases scientifiques de l'utilisation rationnelle et de la conservation des ressources de la biosphère. Paris, 4-13 Sept.
- SEBASTIO, C., 1970: Proposals for the protection of the marine ecological system. Da: « La Programmazione in Sardegna », **27**, 55-57.

Prof. COSIMO SEBASTIO, Corso Italia, 339. 74100 Taranto, Italia.

INDICE

BACCI G.: I problemi dei Parchi Marini nel quadro della difesa del mare. pag.	5
BOLOGNARI A., G. CAVALLARO e G. BUTA: Tre anni (1967-1969) di attività di pesca compiuta dal battello <i>Colapesce</i> lungo le coste orientali della Sicilia e meridionali della Calabria	» 17
BOSCOLO L.: Osservazioni sulla biologia e sulla pesca dell' <i>Atherina boyeri</i> RISSO 1810 (OSTEICHTHYES, ATERINIDAE) vivente nelle acque dell'Alto Adriatico	» 18
GERACI S. e G. RELINI: Insediamento su pannelli atossici immersi nella Rada di Vado Ligure: I Briozi (11 Figure)	» 19
GIACCONI G.: Aspetti di fitocenosi marine del Mediterraneo in presenza di fattori idrodinamici	» 34
GUGLIELMO L., G. CAVALLARO e A. BERDAR: SU un esemplare di <i>Microichthys coccoi</i> RÜPPEL spiaggiato a Capo Peloro (Messina)	» 43
MAGAZZÙ G.: Risultati su un ciclo annuale di osservazioni sulla produzione primaria con il metodo del C ¹⁴ nelle acque costiere del Basso Tirreno.....» 44	
MARANO G. e R. VACCARELLA: Fauna sessile delle foglie di <i>Posidonia oceanica</i> (L.) (3 Figure)	» 45
MOJO L. e G. BUTA: Esame del fondo dello Stretto di Messina mediante TV subacquea	» 51
RAVANO D. e G. RELINI: Insediamento su pannelli atossici immersi nella Rada di Vado Ligure (Savona): I Molluschi (13 Figure)	» 52
RELINI G., G. BAZZICALUPO e M. MONTANARI: Insediamento su pannelli atossici immersi nella Rada di Vado Ligure (Savona): I Serpulidi (18 Figure)	» 71
RELINI-ORSI L. e G. G. Rossi: Aspetti istochimici dell'apparato digerente in <i>Ciona intestinalis</i> L. (2 Figure).....» 96	
SEBASTIO C.: Costituzione del Parco Marino delle Isole Cheradi	» 101

INFORMATION FOR AUTHORS

The « Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli » will accept articles bearing on problems concerning marine organisms. Special attention will be paid to studies carried out with material from Naples and the Mediterranean area. Short notes (not exceeding four pages of typescript with or without limited illustration) reporting on various subjects such as ecological, technical or behavioural observations etc. may be added to each number. Guest workers of the Zoological Station of Naples are asked to produce an abstract of papers reporting on results of work carried out at this institute which have appeared in another journal. These abstracts will appear at the end of each volume. Preliminary notes, papers already published elsewhere and reviews will in general not be accepted.

Manuscripts (typewritten, double-spaced) should be carefully prepared in the style of this journal. Typographical errors must be minimal and should be corrected legibly. It is recommended that the text be subdivided into chapters: Summary, Introduction, Material/Methods, Observations/Results, Discussion/Conclusions and References. The text of long manuscripts should be preceded by a table of contents. There should be two summaries: one in English and a second one in the language of the manuscript. The inclusion of a carbon copy with the original is compulsory.

Footnotes should be numbered consecutively. Acknowledgements to persons and organizations should be inserted at the end of the text, before the references.

Names of persons should be underlined twice, names of species once, to indicate italics.

Small print for text with secondary importance should be indicated in the margin.

The heading of the paper should contain: 1. Running head (condensed title) not exceeding 72 letters and spaces, 2. title, 3. full name and surname of author(s), 4. name of institute(s) where the work was done, 5. number of illustrations.

The address of the author(s) should be given at the end of the paper.

Tables and illustrations should be numbered consecutively in order of their mention in the text and provided with a brief title. They must be submitted in finished form on separate sheets. Each should be identified with the name of the author(s) and the figure number. The approximate place where figures and plates are to be inserted should be indicated by the author. Only figures not previously published are to be used. Instructions regarding the desired linear reduction should be indicated on the reverse side. It must be emphasized that the maximum area available for the reproduction of a figure (or an array) is 125 x 195 mm. Authors should take care of the size of lettering, allowing appropriate reduction.

Literature references. In the text, names of authors should be followed by the year of publication. All papers mentioned in the text, and only these, should be cited in the bibliography. Bibliographical information should be given in the following order: names and initials of all authors, year of publication, complete title of paper, name of journal (abbreviated in accordance with World List of Scientific Periodicals. Butterworths, London, 1963) number of volume, first and last pages. The bibliography should be in alphabetical order. Several publications by the author(s) should be listed in chronological order, those that appear in the same year distinguished by the suffixes a, b, c, etc. Examples:

BÜNING E., 1958 e: Cellular clocks. *Nature* 181, 1169-1171.

- und L. LÖRCHER, 1957: Regulierung und Auslösung endogen-tagesperiodischer Blattbewegungen durch verschiedene Lichtqualitäten. *Naturwissenschaften* 17, 472.

HEXNER L. B., 1950: The Cytological, biochemical and physiological differentiation of the neuroblast. In « Genetic Neurology » (P. WEISS, ed.), 194-198. Chicago, Illinois.

Galley proofs will be sent to the first author together with reprint order forms. Changes in proof should be kept to a minimum. 75 reprints of each article are granted free of charge.