ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE B
SUPPLEMENTO VOL. LXXXVI - ANNO 1979

ATTI XI CONGRESSO
DELLA SOCIETA' ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA

ORBETELLO 23 - 26 Maggio 1979

ARTI GRAFICHE PACINI MARIOTTI - PISA - 1980

La Biologia Marina e la gestione della Fascia Costiera

INDICE

Gestione delle risorse di pesca nella fascia costiera			
Giovanni Bombace - La gestione razionale delle risorse ne stiera (Introduzione al tema)		pag.	3
Dino Levi, M. Gabriella Andreoli - Nota metodologic va sulle indagini esplorative mediante attrezzature a s	ca introdutti- strascico	»	6
Carlo Froglia, Giuliano Orel - Considerazioni sulla peso nella fascia costiera delle tre miglia in Adriatico .	ca a strascico	»	17
Arturo Bolognari - Creazione di zone di riposo biologico timenti marittimi italiani	nei compar-	»	26
Guglielmo CAVALLARO, Fortunato Munaò, Franco Andalor Soldano - La situazione della piccola pesca litorale ne Messina nel dodicennio 1967-78	ello stretto di	»	30
Giovanni Marano, Raffaele Vaccarella, Nicola Casavola, C Lo - Pesca e banchi naturali di Lamellibranchi in Terra		»	34
Acque salmastre: biologia e acquacoltura			
Giuseppe Colombo, Ireneo Ferrari, Victor U. Ceccherell Vallini, Remigio Rossi - Fattori idrologici e struttura d ti planctonici e bentonici della Sacca degli Scardovari	ei popolamen-	»	41
Giulio RELINI, Eva PISANO - Popolamenti di substrato duro di Orbetello	nelle lagune	»	48
Giulio Relini, Giorgio Matricardi - I Cirripedi Toracici di Orbetello	delle lagune	»	55
Eva PISANO - Osservazioni sistematico-ecologiche su alcun la laguna di Orbetello	i Briozoi del-	»	58
Giovanni Diviacco - Remarks on Crustaceans Amphipods o lo laggons (Grosseto)	f the Orbetel-	»	62
Giorgio Matricardi - Echinodermi della laguna di Orbetello)	»	65
Daniele Bedulli, Elisabetta Peretti - Recent development benthos in a brackish lagoon of the Po river delta.	of the macro-	»	69
Attilio Solazzi - Il fitoplancton: interazioni tra acque cos salmastre		»	73
Francesco CINELLI - Possibilità di reale sfruttamento dei v delle coste italiane	egetali marini	»	77
Gianni CAVALLINI, Francesco PAESANTI - Nota sul ciclo ann ratteristiche idrologiche e della concentrazione in Clo planctonica della Sacca degli Scardovari (Delta del	nuale delle ca- profilla-A fito-	»	80
Claudio Tolomio, Mara Marzocchi, Attilio Solazzi, Fabio ra Salafia - Popolamenti fitoplanctonici in una stazio il delta del Po	one antistante	»	83
Claudio Tolomio, Fabio Cavolo, Paolo Favero, Mara Malio Solazzi - Delta del Po. II. Ricerche fitoplanctonic	rzoccні, Atti- he e idrologi-		0.4
che nella Sacca del Canarin (nov. 1977 - ott. 1978). Maria Grazia MAZZOCCHI, Ireneo FERRARI - Variazioni a lui termine dello zooplaneton pella Sacca del Canarin (Di	ngo e a breve	»	84

raccolto presso le due bocche principali della laguna di Grado (Alto Adriatico)	»	89
Costanzo M. De Angelis - Situazione e prospettive dell'acquacoltura lun-	"	03
go le coste della Toscana	»	94
Mario Giannini, Roberto Vitali, Gilberto Gandolfi - Studio quantitativo sul popolamento ittico di un ambiente salmastro del delta del fiume Po (Sacca del Canarin)	»	100
Anna R. Chieregato, Ireneo Ferrari, Remigio Rossi - Il regime alimentare degli stadi giovanili di orata, branzino, botolo e lotregano nella Sacca di Scardovari	»	104
Claudio Costa, Roberto Minervini - Le specie ittiche del lago di Sabaudia di prevalente interesse economico. Nota I. Una metodica per l'allevamento intensivo di <i>Dicentrarchus labrax</i> (L.) e <i>Diplodus sargus</i> (L.)	»	108
Lia Paggi, Paola Orecchia, Gabriella Cancrini, Nicola Catalini, Roberto Minervini - Le specie ittiche del lago di Sabaudia di prevalente interesse economico. Nota II. Osservazioni parassitologiche	»	112
Febo Lumare - Studio comparativo di metodologie di riproduzione indotta in <i>Penaeus kerathurus</i> Forskäl 1775 (Decapoda, Natantia)	»	114
Giovanni Palmegiano, Marco G. Saroglia - Utilizzazione di scarichi termici in crostaceicoltura. Rapporto tra tasso di accrescimento e « carryng capacity »	»	123
Paolo Breber, Giovanni B. Palmegiano - Uova di Sepia officinalis seminate nella laguna di Lesina a scopo di pesca: prime esperienze .	»	127
Victor U. CECCHERELLI, Aurora Prati, Vittorio Gaiani - Note sull'accrescimento e la produzione di <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamk in un banco naturale della Sacca di Scardovari	»	134
Corrado Piccinetti, Gabriella Piccinetti Manfrin - La pialassa ravennate: ambiente vallivo da risanare	»	138
Inquinamento costiero: fonti, natura ed effetti		
Joseph Bergerard - Consequences ecologiques de la pollution petroliére due au naufrage de l'« Amoco Cadiz » sur le côtes de Bretagne .	»	143
Dan Manolell - Des modifications survenues ces 30 dernières années dans la composition de la faune bentique du littoral roumain (Mer Noire)	»	152
Anna M. Bonvicini Pagliai, Roberto Crema, Edmondo Ioannilli, Mauro Bertonati, Romeo Cironi, Roberto Vitali - Caratteristiche strutturali del macrobenthos della fascia infralitorale antistante la		460
centrale di Torre Valdaliga (Civitavecchia)	»	160
Edmondo Ioannilli, Roberto Crema, Anna M. Bonvicini Pagliai, Mauro Bertonati, Romeo Cironi, Roberto Vitali - Qualità dell'acqua e comunità fitoplanctoniche in rapporto allo scarico termico della centrale termoelettrica di Torre Valdaliga (Civitavecchia)	»	168
Roberto Crema, Edmondo Ioannilli, Anna M. Bonvicini Pagliai, Mauro Bertonati, Romeo Cironi, Roberto Vitali - Chimico fisica delle acque e produttività primaria nel tratto di mare antistante la centrale termoelettrica di Piombino		100
Mario Innamorati, Adriana Bochicchio, Roberto Gabbrielli, Carlo Len-	»	182
ZI GRILLINI - Effetti dell'incremento termico artificiale nel mare di Torre del Sale (Golfo di Follonica). Primi risultati	»	190

Romano Ferrara, Alfredo Seritti, Stefano De Ranieri, Antonio Petrosino, Giovanni Del Carratore, Maurizio Torti - Distribuzione dei metalli pesanti nelle acque costiere della Toscana Settentrionale .	»	199
Enzo Orlando, Marina Mauri - Esperienze in laboratorio sull'accumulo di manganese in <i>Donax trunculus</i> L. (Bivalvia)	»	204
Marina Mauri - Incorporazione del manganese e del ferro nella conchiglia di <i>Donax trunculus</i> L. (Bivalvia)	»	211
Cristina Nasci, Valentino U. Fossato - Studio sulla fisiologia dei mitili e sulla loro capacità di accumulare idrocarburi e idrocarburi clorati	»	216
Giancarlo Fava, Eugenio Crotti - Effetto paradosso di un detersivo a base di LAS in <i>Tisbe holothuriae</i> Humes (Copepoda Harpacticoida).	»	219
Angelo Strusi, Pietro Panetta, Raffaele Serio - Correlazione tra le cariche batteriche ed i nutrienti nei mari di Taranto	»	223
Conoscenza e promozione dell'ambiente costiero		
Robert B. CLARK - Monitoring change in the marine environment	»	229
Michele Sara' - Il ruolo dei Poriferi nell'ecosistema marino litorale	»	248
Patrizia Casali, Gabriella Manfrin, Anna Rosa Scarani, Nadia Tegaccia - Dati preliminari sull'ecologia di una zona costiera dell'Adriatico .	»	254
Silvano RIGGIO, Giovanni DI PISA - Indagini preliminari sui patterns di insediamento dei popolamenti bentonici nel porto di Palermo	»	258
Anna M. Cognetti Varriale - Su due Policheti Owenidi di sabbie infralitorali del golfo di Follonica	»	263
Riccardo Cattaneo, Sebastiano Geraci - Il popolamento a Briozoi (Cheilostomata) della prateria a <i>Posidonia</i> di Procchio (Isola d'Elba)	»	268
Mario Innamorati, Marta De Pol Signorini - Spettri della radiazione visibile sottomarina nel Mar Ligure	»	269
Carlo Lenzi Grillini, Ferdinando Budini Gattai - Comunità fitoplanctoniche del porto di Livorno e delle acque costiere antistanti	»	273
Armando Battiato, Mario Cormaci, Giovanni Furnari, Blasco Scam- macca - Osservazioni preliminari sulla zonazione dei popolamenti fitobentonici di substrato duro della penisola della Maddalena (Si- racusa)	»	278
Raffaele Olivotti - Rimozione di alcuni metalli pesanti dalle acque residue urbane mediante consueti trattamenti di depurazione	<i>"</i>	279
Giuseppe Cognetti - Prospettive per una migliore tutela delle acque dopo l'approvazione della legge del 24 dicembre 1979 nº 650	<i>"</i>	291
Luigi Boitani, G. Domenico Ardizzone - Interventi locali e approccio integrato in una strategia di conservazione del Mediterraneo.		294
Insediamenti su substrati duri artificiali	»	234
Alvise Barbaro, Mario Chieppa, Antonia Francescon, Giulio Relini, Angelo Tursi - Le repliche nello studio del fouling Carla Morri - Remarques sur les Hydraires vivants dans les salissures	»	301
biologiques de quelques centrales thermo-électriques côtières ita- liennes	»	305
Giulio Relini, Carlo N. Bianchi - Prime osservazioni sul fouling della centrale termoelettrica di Torvaldaliga (Civitavecchia)	»	308
Giovanni Diviacco - Amphipods of fouling in the conduits of the electric power station of Torvaldaliga (Civitavecchia)	»	312

Carlo N. BIANCHI - Note préliminaire sur les Polychètes Serpuloidea (Annélides) de substrats artificiels immergés dans le Golfe de Gênes . Eva PISANO - Osservazioni preliminari sui Briozoi di substrati artificiali	»	316
immersi nel piano infralitorale del promontorio di Portofino (Mar Ligure)	»	320
Attività subacquee e loro ruolo nella ricerca biologica in mare		
Eugenio Fresi - Attività subacquee e loro ruolo nella ricerca biologica marina	*	325
Francesco Cinelli, Eugenio Fresi - Contributo alla valutazione dell'effettiva incidenza della pesca subacquea sul patrimonio biologico delle acque costiere italiane	»	330
Paolo Colantoni - Problemi legali e amministrativi dell'immersione scientifica	»	339
Varia		
Lodovico Galleni, Ursula Salghetti, Paolo Tongiorgi - Ricerche sui predatori dei mitili. La progressione della predazione nel policlade Stylochus mediterraneus	»	349
Patrizia Nardi, Marco Nigro, Paolo Tongiorgi - Ricerche sui predatori dei mitili. Il gasteropode perforatore <i>Ocinebrina edwarsii</i>	»	353
Paolo M. Bisol, Vittorio Varotto, Bruno Battaglia - Variabilità genetica di tre popolazioni del copepode arpacticoide <i>Tisbe bulbisetosa</i> .	»	357
Massimiliano Cervelli, Giancarlo Fava - Variabilità genetica in <i>Tisbe bulbisetosa</i> (Copepoda, Harpacticoida) di tre lagune adriatiche	»	360
Milena Marini, Ivan Benedetti - Considerazioni sulla variabilità di alcuni sistemi di neuroni in Teleostei appartenenti alla stessa famiglia .	»	363
Anna M. Bolognani Fantin, Enzo Ottaviani, Lorenzo Bolognani, Antonella Franchini, Massimo Masserini - Studio istofunzionale dell'apparato digerente di Murex brandaris e Murex trunculus	»	366
Gilberto Gandolfi, Remigio Rossi, Paolo Tongiorgi, Paolo Vil- LANI - Osservazioni sulla montata delle ceche (Anguilla anguilla L.) alla foce dell'Arno (ottobre 1978 - maggio 1979)	»	370
Maurizio Wurtz - I cefalopodi raccolti nel Mar Ligure durante la campagna di pesca batiale 1977-78	»	374
Stefano De Ranieri - La maturità sessuale nelle femmine di Mullus barbatus L. nell'Alto Tirreno	»	378
Giorgio Fanciulli, Lidia Relini Orsi - Biologia di <i>Phycis blennioides</i> Brunn. 2. Rapporto sessi e osservazioni sulla maturità sessuale	*	383
Marino VACCHI, Lidia Relini Orsi - Alimentazione di Chimaera monstrosa L. sui fondi batiali liguri	»	388
Silvano Focardi, Lucia Falciai, Cristina Gambi, Valeriano Spadini - Alimentazione di Mullus barbatus nel Mar Tirreno	»	392
Laura ROTTINI SANDRINI - Valutazione statistica della variabilità intraspecifica in tre popolazioni mediterranee di <i>Muggiaea kochi</i> Will (Siphonophora, Calycophorae)	»	396
Salvatore Caccamese, Roberto Azzolina, Mario Cormaci, Giovanni Furnari - Attività antimicrobica in alcune alghe della costa orientale della Sicilia	*	397
Stellario Creazzo - Nota sulla distribuzione delle correnti di gradiente nel basso Tirreno	»	398

ATTIVITA' SUBACQUEE E LORO RUOLO NELLA RICERCA BIOLOGICA IN MARE

E. FRESI

ATTIVITA' SUBACQUEE E LORO RUOLO NELLA RICERCA BIOLOGICA MARINA

Riassunto — L'esigenza di osservare, documentare e campionare l'ambiente subacqueo è altrettanto antica quanto la Biologia Marina. Tuttavia, nonostante che dispositivi di immersione fossero disponibili fin dagli anni '30 del secolo scorso, si deve attendere il secondo dopoguerra per avere la dimostrazione della rivoluzionaria importanza di queste tecniche nello studio della vita nel mare. Esse infatti hanno consentito di migliorare a tal punto la qualità e la quantità dell'informazione, che il loro contributo allo sviluppo della biologia marina può essere paragonato a quello del microscopio elettronico nel campo della biologia cellulare.

Abstract — Scientific diving and its role in the development of Marine Biology. Since the very beginning, the need of direct observation and sampling has been strongly felt by marine biologists. Nevertheless, notwithstanding that diving technologies were available as early as the Thirties of the last century, it is only after the Second World War that their revolutionary importance in the study of underwater life has been fully understood. Scientific diving has so much improved the quantity and the quality of the information, that its contribution to the development of marine biology can be compared to that of the electron microscope in the field of cell biology.

Key words — Diving, Marine biology.

Nel rapporto di attività della Stazione Zoologica per il 1879-1880, Anton Dohrn descrive una sua esperienza di immersione in scafandro compiuta nelle acque di Sorrento, ricavandone alcune considerazioni di carattere metodologico. Dice Dohrn: « il palombaro è in grado di esplorare zone del fondo marino come spaccature, grotte e strapiombi della roccia inaccessibili ai mezzi di raccolta convenzionali... Io stesso mi sono trattenuto una buona mezz'ora in una piccola grotta... ».

Il fondatore della Stazione Zoologica non era certamente il primo biologo marino ad essersi servito della tecnica subacquea per osservazioni e raccolte sul fondo del mare. Già CAVOLINI aveva utilizzato « tuffatori » napoletani per procurarsi il materiale per la sua memoria sui « polipi marini » (1785) (c'è una gustosa vignetta di DELLE CHIAJE (1841-1844) che ritrae queste operazioni sullo sfondo del Castel dell'Ovo). In seguito, AUDOUIN e MILNE EDWARDS, e soprattutto MILNE EDWARDS e il suo assistente QUATREFAGES, nel corso del loro famoso viaggio sulle coste della Sicilia settentrionale, avevano effettuato immersioni con lo scafandro Paulin collezionando abbondante materiale. Erano quelli gli anni, sia detto per

Stazione Zoologica di Napoli, Laboratorio di Ecologia del Benthos, Villa Acquario, Ischia Porto (Napoli), Italy.

inciso, in cui la tecnologia subacquea cominciava a compiere i primi passi concreti: Siebe, ad esempio, produceva scafandri in serie fin dal 1837.

Ciò che rende storica l'esperienza di Dohrn è che egli si rende conto — e cito di nuovo — « che il metodo è di enorme importanza per lo studioso di forme sessili... ma anche di Planarie, Nudibranchi ed altri Molluschi » e che: « con l'ausilio delle apparecchiature subacquee, è facile studiare in situ e con la massima precisione, la densità e la dispersione delle forme benthoniche, ciò che è indispensabile per conoscere le leggi che ne governano la distribuzione ».

Ad una rilettura moderna, queste frasi si rivelano davvero preveggenti: al di là dell'importanza del metodo quale moltiplicazione delle possibilità meramente esplorative, Dohrn ne intuisce il valore come via per raccogliere una serie di informazioni altrimenti inaccessibili, sulla complessità del mondo subacqueo quale appare attraverso l'osservazione diretta dei patterns distribuzionali delle specie, in rapporto alle condizioni dell'ambiente, osservazione diretta che è la sola a permettere di avvicinarsi alle leggi, appunto, che questa complessità governano. Come ha detto, molto più tardi, RIEDL (1977) « è possibile trattare il grande puzzle in grossi frammenti ancora assemblati, sicchè, se lo osserviamo attraverso una dissezione, sappiamo ciò che abbiamo sconnesso e quindi ciò che dobbiamo fare per ricostituire l'intero sistema ».

Se, al tempo di Anton Dohrn almeno gli studiosi del benthos costiero avessero compreso l'importanza di tutto ciò, un intero arsenale di uncini, draghe, rastrelli e reti, assai simili a quelli che da secoli era in uso presso i pescatori, sarebbe finito nel dimenticatoio. Questi fossili viventi invece, sopravvivono ancor oggi, praticamente immodificati. Il lavoro dei pionieri come CAVOLINI, MILNE-EDWARDS e DOHRN rimase infatti lettera morta, salvo eccezioni come quelle di BERTHOLD (1882) e di WEISMAN (1883) che ne avevano recepito il valore.

I tempi non erano maturi. L'ecologia muoveva appena i primi passi e, quanto al resto della biologia, le motivazioni apparivano scarse, in quanto la tendenza, dopo l'ondata che chiameremo « esplorativa » seguita alla pubblicazione della teoria di DARWIN, s'era orientata verso la morfologia e la fisiologia, cagionando una sorta di riflusso dall'ambiente al laboratorio. Verso la fine del secolo, il MASSART già lamenta (ed ISSEL (1918), citandolo, gli fa eco), che « il biologo attuale è come un pittore di paesaggi che, senza mai uscire dallo studio, lavora su schizzi fatti da altri! ». E' chiaro che un metodo di lavoro che esige un tipo di contatto alquanto intimo con l'ambiente, si poneva al difuori di questa filosofia.

La storia, tuttavia, procede senza riguardo dell'« establishment » del

momento e c'è sempre qualche nuovo pioniere. Sullo scorcio del secolo infatti, un altro biologo sposta il testimone di un piccolo, significativo passo. Si tratta di Boutan, studioso di molluschi e, soprattutto della genesi delle perle, inventore, tra l'altro di un metodo sulla base del quale il giapponese MIKIMOTO riuscirà più tardi, a produrre le perle coltivate. BOUTAN si serviva di uno scafandro per le sue ricerche ed era colpito dalla « bellezza e diversità del mondo sottomarino, la cui stranezza », sono parole di BOUTAN « mi aveva da tempo procurato una vivissima impressione e mi pareva deplorevole di non riuscire a farne una descrizione che non fosse inesatta e fortemente incompleta ». L'esigenza di Boutan — che sfocerà poi nella realizzazione del primo apparato fotografico subacqueo della storia (1893) — appare vagamente estetizzante e tuttavia, anche in questo caso, l'osservatore non manca di far cenno a quella diversità e complessità che solo col mezzo diretto può documentare. C'è da aggiungere che, nel caso di Boutan e del suo allievo PEU (un altro biologo!) che realizzò belle immagini dei vertebrati dell'estuario della Senna (utilizzando il « cilindro ad acqua limpida », ancor oggi in uso), l'esigenza scientifica si sposa felicemente con il progresso tecnologico.

Cosa che si ripete, sempre nel campo della fotografia, con l'ittiologo Longley (è del 1918 il suo Haunts and habits of tropical fishes. Observations of an explorer equipped with a diving hood... » lo stesso casco Dunn che userà anche Beebe qualche anno più tardi (1926-28)), che, in collaborazione con Martin, pubblica nel 1927 i primi « autocromi » dal fondo del mare. Più o meno dello stesso periodo (1929-30), è il lavoro di Gislen che esegue in immersione la sua memorabile serie di ricerche sulla fisiografia sommersa e sul benthos del Gulmar Fjiord.

Negli anni '30 non si può dire che l'applicazione del metodo subacqueo alla biologia marina si diffonda in modo massiccio: registriamo infatti una decina di lavori che ne fanno menzione, tra i quali si ricordano quelli di Conclin (1933), Kitching et al. (1934), Miner (1934) e, in Italia, quello del napoletano Miraglia (1935) su « un nuovo metodo di osservazione e caccia subacquea ».

La spinta decisiva viene a cavallo e subito dopo il secondo conflitto mondiale. Tra l'altro, viene con il contributo massiccio di un'altra, insospettata parte. E' del 1943 la messa a punto da parte di Cousteau e Gagnan (Cousteau formerà di lì a poco il famoso trio del « club alpin » con Dumas e Taillez), del moderno autorespiratore ad aria. L'abbandono dei pesanti equipaggiamenti del palombaro e soprattutto lo svincolo dalla logistica di superficie, aprono a tutti un facile accesso al mondo subacqueo. Contemporaneamente esce (1944) il libro di Hass « Tra squali e coralli »,

un libro cui si attribuisce il merito di aver dimostrato che questa moderna avventura è alla portata di tutti. Com'era logico, l'attività subacquea come mezzo di svago e di sport, prese da quel tempo a diffondersi in maniera esponenziale, soprattutto sull'onda dei successi di una pubblicistica e della prima filmografia di grande effetto. La costruzione di efficienti armi subacquee, la messa in commercio di apparati fotografici semplici ed affondabili (la famosa « calypso »), corredati da pellicole a colori di grande sensibilità e da fonti di illuminazione sempre migliori, hanno fatto il resto.

Nel campo dell'applicazione scientifica, invece, le tecniche subacquee come metodo di lavoro, vennero accolte con grande scetticismo.

Chi non ricorda la situazione, durata fino ad una decina di anni fa, in cui l'establishment della biologia era figlio di quella « denaturazione » del biologo di cui abbiamo parlato e di un certo, più o meno cosciente riduzionismo che non comprendeva le domande « complesse » dell'ecologia? Chi non ricorda quanto amaramente, proprio nel I congresso di questa sosietà, Montalenti (1969) lamentava la mancanza di naturalisti, ad esempio di sistematici?

E' per questo che alla fine degli anni '40, ricerche come quelle che RIE-DL, WIESER, HASS ecc. intraprendevano nel Golfo di Napoli, venivano bollate di semplici imprese sportive. E' interessante ricordare, con RIEDL, che quegli studi condotti con poveri mezzi e nei biotopi di più difficile accesso come le grotte subacquee, rappresentarono allora più che altro una sfida dei « nuovi ecologi ». RIEDL ammette (1977) che i problemi scientifici in gioco non erano di grande portata, ma che quella generazione di biologi si trovò, semplicemente attraverso un cambio di prospettiva, a porre le domande adeguate dentro l'ambiente sottomarino, domande ancor oggi inaccessibili all'estraneo al mondo subacqueo. Quella generazione prese soprattutto coscienza di disporre di uno strumento che aumentava di almeno un ordine di grandezza la quantità di informazione su oggetti solo in apparenza conosciuti: l'immersione subacquea come metodo scientifico divenne il microscopio elettronico nell'analisi degli ecosistemi costieri. Le conseguenze di quella nuova filosofia sono, a posteriori, sotto gli occhi di tutti, oggi che, non più la denaturazione del biologo, ma la denaturazione dell'ambiente, ha riportato il ricercatore nell'ambiente stesso. L'applicazione e l'estensione all'ambiente marino di concetti come quelli della microclimatologia e dell'edafos, il riconoscimento di boundary layers insieme biotici ed abiotici, l'approccio ecofisiologico con sperimentazioni in situ (e quindi, in condizioni misurate, non più riprodotte in laboratorio), sono stati e sono estremamente fecondi.

Se oggi applichiamo all'ambiente marino i concetti dei flussi energetici ed informatici, se siamo nelle condizioni di alimentare i nostri compu-

ters con dati adatti all'analisi multidimensionale e ai modelli matematici più complessi, lo dobbiamo anche alla filosofia del « bagnarsi gli stivali e tutto il resto » che ha portato alla convinzione, in molti di noi, che una volta *osservata* la complessità del fondo del mare, nessun altro approccio può portare a qualcosa di simile all'ecologia moderna.

Ecologia moderna di cui c'è tanto più bisogno, quanto più interessante diventa la domanda che sale dall'opinione pubblica e dai governi: una nuova sfida per i nuovi ecologi dell'« intimo ambiente marino ». Una sfida che vale la pena di raccogliere.

LETTERATURA CITATA

- BEEBE W. (1926) The Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica, N.Y., 8, 1-45.
- Beebe W. (1928) Beneath tropic seas: a record of diving among the Coral reef of Haiti. Putnam, New York, 234 pp.
- Berthold G. (1882) Über die Vertheilung der Algen im Gulf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. Mitt. Zool. Stn. Neapel, 3, 393-537.
- BOUTAN L. (1893) Mémoire sur la photographie sous-marine. Arch. Zool. exp. gén., 1 (3), 281-324.
- CAVOLINI F. (1785) Memorie per servire alla storia de' Polipi Marini, 279 pp.
- CONCLIN E. (1953) Use of the diving helmet in biological study. Scient. Mar., N.Y., 37, 380-382.
- Delle Chiaje S. (1841-1844) Animali senza vertebre del Regno di Napoli. Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822-1830. 2a ed. C. Batelli (Tipogr.), Napoli, 1-8, XIX, 1-93; 5-146; 5-142, 1-142; 1-65; 1-86; 87-173.
- DOHRN A. (1880) Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1879 und 1880. Mitt. Zool. Staz. Neapel, 2, 495-516.
- GISLEN T. (1929-30) Epibioses of the Gullmar Fiord. I. II. (Kristinebergs Zoologiska Station, 1877-1927). Skr. Ser. K. svenska Vetensk. Akad., 3, 1-123.
- ISSEL R. (1918) Biologia Marina. Hoepli, Milano.
- KITCHING J., MACAN T., GILSON H. (1934) Studies in sublittoral ecology. 1. Submarine gully in Wembury Bay, South Devon. J. Mar. biol. Ass. U.K., 19, 677-705.
- LongLey W. (1918) Haunts and habits of tropical fishes. Observations of an explorer, equipped with a diving hood in the unknown world of oral labyrinths at the bottom of the sea. Am. Mus. J., 18, 79-88.
- Longley W., Martin C. (1927) The first autochromes from the Ocean bottom. *Nat. Geogr. Mag.*, 51.
- MINER R. (1934) Diving in coral gardens. Scient. Am., ISI, 122-124.
- MIRAGLIA L. (1935) Nuovo sistema di osservazione e di caccia subacquea. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 11, 225-317.
- Montalenti G. (1969) La biologia marina in Italia ieri e oggi. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **37** suppl., 5-15.
- RIEDL R. (1918) The role of sea cave investigation in marine sciences. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 40, 492-501.
- Weismann A. (1883) Die Entstehung der Sexualzellen bei Hydromedusen. Gustav Fischer, Jena, 295 pp.