

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE B
SUPPLEMENTO VOL. LXXXVI - ANNO 1979

ATTI XI CONGRESSO
DELLA SOCIETÀ 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 nella fascia costiera (<i>Introduzione al tema</i>)	pag. 3
Dino LEVI, M. Gabriella ANDREOLI - Nota metodologica introduttiva sulle indagini esplorative mediante attrezzature a strascico	» 6
Carlo FROGLIA, Giuliano OREL - Considerazioni sulla pesca a strascico nella fascia costiera delle tre miglia in Adriatico	» 17
Arturo BOLOGNARI - Creazione di zone di riposo biologico nei compartimenti marittimi italiani	» 26
Guglielmo CAVALLARO, Fortunato MUNAÒ, Franco ANDALORO, Francesca SOLDANO - La situazione della piccola pesca litorale nello stretto di Messina nel dodicennio 1967-78	» 30
Giovanni MARANO, Raffaele VACCARELLA, Nicola CASAVOLA, Giovanni BELLO - Pesca e banchi naturali di Lamellibranchi in Terra di Bari	» 34

Acque salmastre: biologia e acquacoltura

Giuseppe COLOMBO, Irene FERRARI, Victor U. CECCHERELLI, Gianni CAVALLINI, Remigio ROSSI - Fattori idrologici e struttura dei popolamenti planctonici e bentonici della Sacca degli Scardovari	» 41
Giulio RELINI, Eva PISANO - Popolamenti di substrato duro nelle lagune di Orbetello	» 48
Giulio RELINI, Giorgio MATRICARDI - I Cirripedi Toracici delle lagune di Orbetello	» 55
Eva PISANO - Osservazioni sistematico-ecologiche su alcuni Briozoi della laguna di Orbetello	» 58
Giovanni DIVIACCO - Remarks on Crustaceans Amphipods of the Orbetello laggons (Grosseto)	» 62
Giorgio MATRICARDI - Echinodermi della laguna di Orbetello	» 65
Daniele BEDULLI, Elisabetta PERETTI - Recent development of the macrobenthos in a brackish lagoon of the Po river delta	» 69
Attilio SOLAZZI - Il fitoplancton: interazioni tra acque costiere e acque salmastre	» 73
Francesco CINELLI - Possibilità di reale sfruttamento dei vegetali marini delle coste italiane	» 77
Gianni CAVALLINI, Francesco PAESANTI - Nota sul ciclo annuale delle caratteristiche idrologiche e della concentrazione in Clorofilla-A fitoplanctonica della Sacca degli Scardovari (Delta del Po)	» 80
Claudio TOLOMIO, Mara MARZOCCHI, Attilio SOLAZZI, Fabio CAVOLO, Clara SALAFIA - Popolamenti fitoplanctonici in una stazione antistante il delta del Po	» 83
Claudio TOLOMIO, Fabio CAVOLO, Paolo FAVERO, Mara MARZOCCHI, Attilio SOLAZZI - Delta del Po. II. Ricerche fitoplanctoniche e idrologiche nella Sacca del Canarin (nov. 1977 - ott. 1978)	» 84
Maria Grazia MAZZOCCHI, Irene FERRARI - Variazioni a lungo e a breve termine dello zooplancton nella Sacca del Canarin (Delta del Po)	» 85

Serena FONDA UMANI, Mario SPECCHI - Dati quantitativi sullo zooplancton raccolto presso le due bocche principali della laguna di Grado (Alto Adriatico)	» 89
Costanzo M. DE ANGELIS - Situazione e prospettive dell'acquacoltura lungo 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
Febbo 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 « carrying capacity »	» 123
Paolo BREBER, Giovanni B. PALMEGIANO - Uova di <i>Sepia officinalis</i> 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 ravenate: ambiente vallivo da risanare	» 138

Inquinamento costiero: fonti, natura ed effetti

Joseph BERGERARD - Consequences ecologiques de la pollution pétrolière due au naufrage de l'« Amoco Cadiz » sur les côtes de Bretagne	» 143
Dan MANOLELI - Des modifications survenues ces 30 dernières années dans la composition de la faune benthique 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 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 - Chimica fisica delle acque e produttività primaria nel tratto di mare antistante la centrale termoelettrica di Piombino	» 182
Mario INNAMORATI, Adriana BOCHICCHIO, Roberto GABBRIELLI, Carlo LENZI 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 PETRO- SINO, 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 conchi- glia di <i>Donax trunculus</i> L. (Bivalvia)	» 211
Cristina NASCI, Valentino U. FOSSATO - Studio sulla fisiologia dei miti- li e sulla loro capacità di accumulare idrocarburi e idrocarburi clo- rati	» 216
Giancarlo FAVA, Eugenio CROTTI - Effetto paradossale 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 ca- riche 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 TEGAC- CIA - 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 infra- litorali del golfo di Follonica	» 263
Riccardo CATTANEO, Sebastiano GERACI - Il popolamento a Briozoi (Chei- lostomata) 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 fitoplanc- toniche 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 re- sidue urbane mediante consueti trattamenti di depurazione	» 279
Giuseppe COGNETTI - Prospettive per una migliore tutela delle acque do- po l'approvazione della legge del 24 dicembre 1979 n° 650	» 291
Luigi BOITANI, G. Domenico ARDIZZONE - Interventi locali e ap- proccio integrato in una strategia di conservazione del Mediterraneo .	» 294

Insedimenti su substrati duri artificiali

Alvise BARBARO, Mario CHIEPPA, Antonia FRANCESCON, Giulio RELINI, Angelo TURSI - Le repliche nello studio del fouling	» 301
Carla MORRI - Remarques sur les Hydraires vivants dans les salissures 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	» 316
Eva PISANO - Osservazioni preliminari sui Briozoi di substrati artificiali 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 GALLEN, Ursula SALGHETTI, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. La progressione della predazione nel policlade <i>Stylochus mediterraneus</i>	» 349
Patrizia NARDI, Marco NIGRO, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. Il gasteropode perforatore <i>Ocinebrina edwardsii</i>	» 353
Paolo M. BISOL, Vittorio VAROTTO, Bruno BATTAGLIA - Variabilità genetica di tre popolazioni del copepode arpacticolide <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 <i>Murex brandaris</i> e <i>Murex trunculus</i>	» 366
Gilberto GANDOLFI, Remigio ROSSI, Paolo TONGIORGI, Paolo VILLANI - Osservazioni sulla montata delle ceche (<i>Anguilla anguilla</i> 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 <i>Mullus barbatus</i> 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 <i>Chimaera monstrosa</i> L. sui fondi batiali liguri	» 388
Silvano FOCARDI, Lucia FALCIAI, Cristina GAMBÌ, Valeriano SPADINI - Alimentazione di <i>Mullus barbatus</i> nel Mar Tirreno	» 392
Laura ROTTINI SANDRINI - Valutazione statistica della variabilità intraspecifica in tre popolazioni mediterranee di <i>Muggiaea kochi</i> Will (Siphonophora, Calycothorae)	» 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

INSEDIAMENTI SU SUBSTRATI DURI ARTIFICIALI

G. RELINI, C.N. BIANCHI

PRIME OSSERVAZIONI SUL FOULING DELLA CENTRALE
TERMOELETTRICA DI TORVALDALIGA (CIVITAVECCHIA) (*)

Riassunto — Il fouling dei sistemi di raffreddamento della Centrale Termoelettrica di Torvaldaliga è stato esaminato dall'aprile 1978 al marzo 1979 tramite l'immersione di pannelli atossici per 1, 3, 6, 9 e 12 mesi in sei stazioni. Benché siano state raccolte circa 200 specie tra Alghe ed animali, il fouling è stato generalmente scarso. Il peso umido non ha mai raggiunto valori elevati: i massimi sono stati 5.4 g/dm²/mese e 35.5 g/dm²/anno. I mitili si sono insediati in quantità limitata e non sono mai risultati dominanti in nessuna stazione.

Abstract — *Preliminary investigation on the fouling of the Thermoelectric Power Station of Torvaldaliga (Civitavecchia, Italy)*. The fouling of cooling systems at the Torvaldaliga thermoelectric Power Station was examined from April 1978 to March 1979 by immersing non toxic panels for 1, 3, 6, 9 e 12 months at 6 stations. Although about 200 species of animals and Algae were recorded, in general fouling was light. The wet weights never reached high values: the maximum was 5.4 g/dm²/after 1 month exposure and 35.5 g/dm² after 1 year. Settlement of mussels was sparse and they were not dominant at any of the stations.

Key words — Fouling, Power Stations, Tyrrhenian Sea.

Mancano in letteratura dati sull'insediamento e sullo sviluppo del fouling di Centrali Termoelettriche del Medio-Tirreno, mentre è ben noto quello del porto di Civitavecchia (TARAMELLI RIVOSECCHI e CHIMENZ GUSO, 1976).

La nostra ricerca è stata condotta dall'aprile 1978 al marzo 1979 tramite l'immersione di substrati artificiali atossici (pannelli di cemento-amianto, 200 x 300 x 3 mm) per 1, 3, 6, 9 e 12 mesi lungo il circuito di raffreddamento della Centrale di Torvaldaliga. Le 6 stazioni utilizzate sono rappresentative di 3 diverse situazioni ambientali: staz. CA e CD, nei canali di adduzione (alta velocità delle acque, assenza di luce); staz. CB e CE, nelle vasche di calma (idrodinamismo meno accentuato, presenza di luce); staz. CC e CF, nei canali di scarico (turbolenza, luce, temperatura sempre superiore di 8-10°C a quella esterna).

Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale, Istituto di Anatomia Comparata dell'Università, via Balbi 5, 16126 Genova.

(*) Ricerca effettuata nell'ambito di un contratto tra l'Università di Genova ed il CRTN-ENEL.

Il fouling formatosi sui pannelli è risultato alquanto diverso da quello del vicino porto di Civitavecchia ed è caratterizzato da una notevole ricchezza qualitativa. Tra vegetali ed animali sono infatti state raccolte circa 200 specie. Oltre ai dati riportati in Tabella 1 si possono ricordare:

GRUPPI	STAZIONI						TOT
	CA	CB	CC	CD	CE	CF	
Idroidi	7	10	3	6	7	3	14
Serpulidi	10	12	5	5	13	6	16
Cirripedi	3	3	4	3	3	3	5
Anfipodi	12	21	6	7	8	7	26
Molluschi	11	12	12	7	13	7	24
Briozoi	5	13	7	2	12	2	19
TOT	48	71	37	30	56	28	104

TABELLA 1 - Numero di specie dei principali gruppi sistematici raccolte in ciascuna stazione.

circa 20 specie di Alghe, 4 di Platelminti, 3 di Nemertini, oltre 30 di Policheti non Serpulidi, 5 di Isopodi, 6 di Decapodi, 4 di Picnogonidi e 3 di Echinodermi; altri gruppi (Attinari, Misidacei e Tanaidacei) sono stati rinvenuti con una sola specie. La maggior ricchezza specifica è stata riscontrata nelle vasche di calma (staz. CB), la minore nei canali di scarico (staz. CF).

Nell'insieme gli organismi dominanti sono l'Idroide *Tubularia crocea* Agassiz, l'Anfipode tubicolo *Jassa falcata* (Montagu) ed il Cirripede *Balanus perforatus* Bruguière nei canali di adduzione; i Briozoi *Watersipora subovoidea* (D'Orbigny) e *Scrupocellaria bertholeti* (Savigny e Audouin) ed il Bivalve *Anomia ephippium* (L.) nelle vasche di calma; diverse specie algali (soprattutto Ulvacee, Ectocarpacee e Corallinacee) e lo Spirorbide *Pileolaria pseudomilitaris* (Thiriot-Quévieux) agli scarichi.

Contrariamente a situazioni similari descritte in precedenti lavori (RELINI, 1977; RELINI, MONTANARI e VIALE, 1974; RELINI e ROMAIRONE, 1976) la biomassa del fouling (espressa come peso umido non decalcificato) è sempre risultata scarsa in tutte le stazioni (fig. 1). I maggiori accumuli mensili si sono verificati nei mesi estivi ed a marzo. Da notare che non vi è una grande differenza ponderale tra il fouling di pannelli semestrali e quello di pannelli esposti per 9 o 12 mesi.

I massimi accumuli osservati nel corso dell'anno sono stati di 5.4 g/dm²/mese (agosto, staz. CE) e di 35.5 g/dm²/anno (marzo, staz. CD);

quest'ultimo valore, ben lontano dai 160 g/dm²/anno delle Centrali liguri, potrebbe essere dovuto ad un inaspettato scarso insediamento di mitili che in nessuna stazione, infatti, sono mai risultati dominanti.

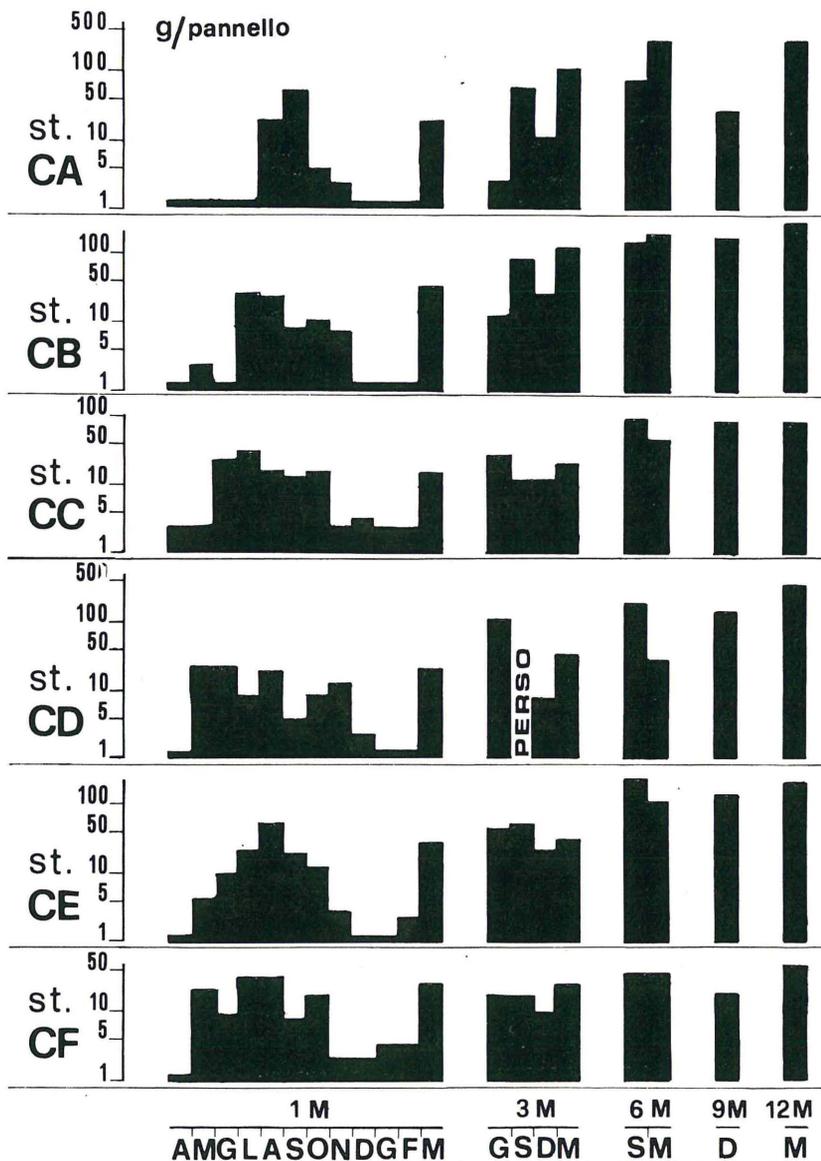


Fig. 1 - Valori del peso umido del fouling rilevati su pannelli esposti per 1 (12 pannelli), 3 (4 pannelli), 6 (2 pannelli), 9 e 12 mesi (A, M, G . . .) in ciascuna delle 6 stazioni. Per avere i valori espressi in g/dm² è sufficiente dividere per 12 i valori riportati.

LETTERATURA CITATA

- RELINI G. (1977) - Macrofouling in the marine conduits of the thermoelectric power stations of Liguria. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **24** (4), 175-176.
- RELINI G., MONTANARI M., VIALE S. (1974) - Inseidamento del fouling su pannelli immersi in una condotta marina sottoposta a clorazione. *Atti IV Simp. Naz. Conservaz. Natura, Bari*, **1**, 89-121.
- RELINI G., ROMAIRONE V. (1976) - Cicli di inseidamento del fouling in condotte di un impianto di raffreddamento in cui circola acqua di mare trattata con cloro. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **18**, suppl. (3), 231-256.
- TARAMELLI RIVOSACCHI E., CHIMENZ GUSO C. (1976) - Etudes sur la salissure marine et sur les perforantes du bois dans le port de Civitavecchia. *Proc. 4th Int. Congr. Mar. Corrosion and Fouling, Antibes-Juan Les Pins, France*, 513-518.