

GIUSEPPE GIACCONE (\*)

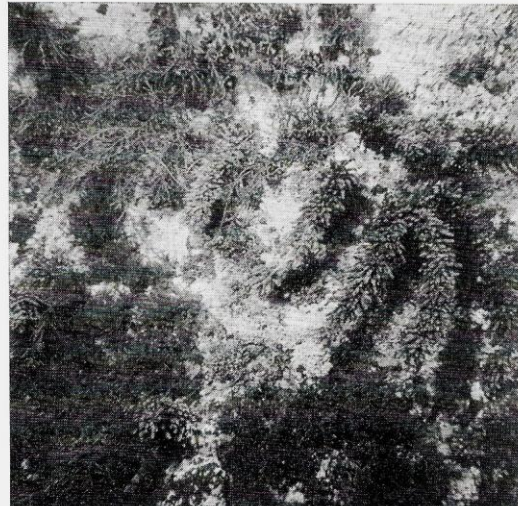
## SIGNIFICATO BIOGEOGRAFICO ED ECOLOGICO DI SPECIE ALGALI DELLE COSTE ITALIANE

### Nozioni generali

Per comprendere la biogeografia e più ancora la corologia del fitobenton del Mediterraneo è necessario rifarsi alle vicende di questo mare durante le passate ere geologiche. Le comunicazioni tra gli oceani Indiano e Atlantico con il Mediterraneo subirono durante il cenozoico vicende molteplici che contribuirono ad accentuare le fluttuazioni di temperatura e di salinità che condizionarono l'ecologia di questo bacino. Le correnti originate da queste fluttuazioni non solo favorirono in periodi diversi l'ingresso di specie temperato-boreali (elementi freddi) o temperato-australi (elementi caldi), ma causarono una nuova distribuzione e diffusione delle specie già esistenti.

Queste variazioni ecologiche hanno contribuito anche alla formazione di nuovi ecotipi e varietà, che, in seguito ad ulteriore isolamento, sono passati verso una più perfetta speciazione, che in molti casi è rimasta incompleta e quindi con possibilità di ulteriori scambi genetici. Gruppi sistematici di grande importanza fitosociologica appartengono a generi caratterizzati nel Mediterraneo da una notevole plasticità sia nella morfologia che nelle esigenze ecologiche. Questa plasticità sembra che si possa mettere in relazione con questo imperfetto processo di speciazione che può essere ritenuto la causa principale della comparsa di elementi neoendemici. Molti di questi elementi presentano ancora una notevole convergenza di caratteri per il realizzarsi di mescolanze di popolamenti con conseguenti ibridazio-

(\*) Prof. GIUSEPPE GIACCONE, docente in Algologia; Istituto Botanico di Ferrara e Stazione di Biologia Marina di Trieste.



Popolamento a *Cystoseira sedoides* nell'isola di Pantelleria: una alga bruna che segna il confine tra il Mediterraneo occidentale e quello orientale.



Esemplare di *Cystoseira barbata* v. *hoppii* in un ambiente leggermente inquinato nelle vicinanze di Palermo.

ni feconde soprattutto nelle zone di confine tra i vari bacini.

Questi fenomeni sono particolarmente evidenti sulle coste dell'Italia, che allungandosi con la penisola nel Mediterraneo e incuneandosi con la Sardegna tra il bacino balearico e quello tirrenico e con la Sicilia tra quello occidentale e il meridionale, costituisce la regione fitobentonica più interessante della banchina continentale mediterranea sia dal punto di vista biogeografico che da quello ecologico.

Le varie forme di vita bentonica presenti nei mari tendono a raggrupparsi nello spazio sommerso in rapporto a un complesso di fattori ecologici biotici ed abiotici che si realizzano in alcune unità biotiche dette *sistemi*. Il fattore limitante la distribuzione di queste forme vegetali a profondità maggiori è essenzialmente costituito dall'estinzione delle componenti della luce solare utilizzate nella fotosintesi.

La flora marina del Mediterraneo comprende un certo numero di elementi il cui significato biogeografico cresce continuamente d'interesse con l'approfondimento dei problemi sistematici ed ecologici in settori caratterizzati da scarso mediterraneismo.

Questi elementi possono dividersi nei seguenti gruppi: cosmopoliti, circumtropicali, atlantici, indopacifici ed endemici.

La maggior parte delle specie mediterranee sono di origine atlantica, gli elementi indopacifici sono aumentati in questo ultimo secolo a causa dell'apertura del canale di Suez che ha favorito anche l'ingresso di alcune specie circumtropicali.

Gli elementi endemici possono essere distinti in paleoendemismi, che manifestano in genere affinità indopacifiche, e in neoendemismi differenziati per lo più da specie d'origine atlantica.

Le ricerche fitosociologiche realizzate nell'ultimo decennio in alcuni biotopi mediterranei con caratteristiche boreali mi hanno dato la possibilità di fare delle osservazioni sulla distribuzione di alcuni interessanti elementi atlantici e neoendemici della flora algale delle coste italiane. Questi elementi atlantici appartengono a un gruppo di specie che vengono indicate come « elementi mediterraneo-lusitano-

africani » distribuite attualmente in maniera discontinua nel Mediterraneo e addensate nella zona temperata dell'Atlantico dalle Canarie alla Manica; i neoendemismi comprendono soprattutto *taxa* appartenenti tra le alghe verdi alle *Ulvales* e alle *Codiales*, tra le brune alle *Ectocarpales* e alle *Fucales* e tra quelle rosse alle *Cryptonemiales* e alle *Ceramiales*.

### **Esemplificazioni**

#### *Adriatico settentrionale*

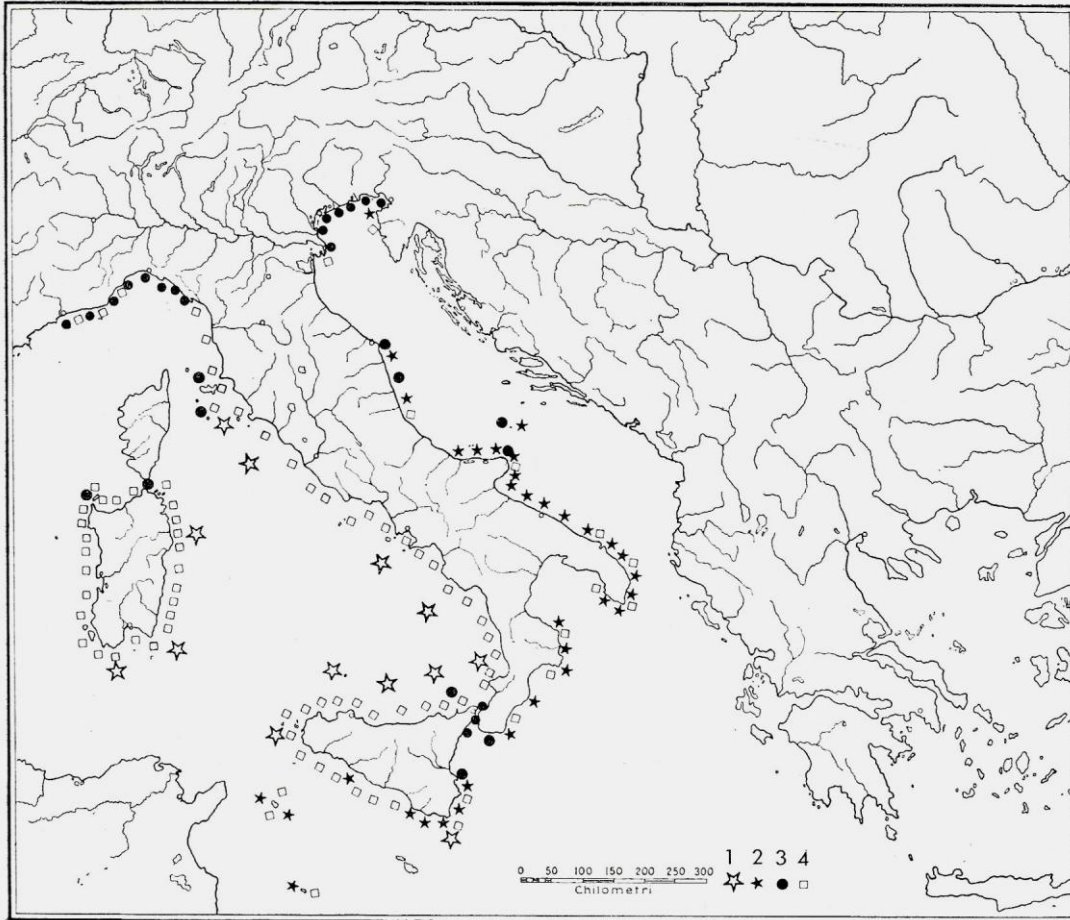
Il Mediterraneo, pur essendo nel suo complesso un mare con caratteristiche subtropicali, in alcuni settori dei suoi bacini presenta tipiche condizioni boreali. L'Adriatico settentrionale e in particolare il golfo di Trieste è nel Mediterraneo uno di questi ambienti. I dislivelli di marea (fino a 160 cm), i valori della salinità (32-37 ‰), quelli della temperatura (7-24° C), l'elevata concentrazione dei sali nutritivi e la quantità di materiali organici e inorganici in sospensione fanno di questo settore un ambiente che ricorda le coste boreali dell'Atlantico.

La presenza di *Fucus virsoides* tra le alghe brune, di *Catenella repens* tra quelle rosse nella zona intertidale e di *Zostera marina* nell'infralitorale fa di questo settore un'area di rifugio per specie boreali. *Fucus virsoides* vicaria in questo ambiente *F. platycarpus* delle coste atlantiche e probabilmente è solo una varietà di quest'ultimo. Questo endemismo può essere considerato una forma relitta dell'antico bacino perialpino-sarmatico o una forma rifugiata della specie ancora oggi presente nelle Canarie.

#### *Stretto di Messina*

Lo stretto di Messina dal punto di vista ecologico e biocenotico può definirsi un lembo di Atlantico al centro del Mediterraneo. In questo ambiente in superficie e in profondità, infatti, vegetano in densi popolamenti 4 specie di *Laminariales*: *Saccorhiza polyschides*, *Phyllaria reniformis*, *Phyllaria purpurascens* e *Laminaria ochroleuca*.

Il tratto dello stretto compreso tra Punta Pezzo (RC) e Ganzirri (ME) è costituito da una soglia rocciosa che si eleva fino a circa 70 m dalla superficie. A nord di questa soglia si estende il Mar Tirreno



**BIOGEOGRAFIA DEL FITOBENTON DELLE COSTE ITALIANE**

- 1) Elementi paleoendemici. 2) Elementi orientali e neoendemismi adriatici. 3) Elementi atlantici di tipo boreale.  
4) Elementi atlantici di tipo temperato-australe e neoendemismi occidentali.

che in prossimità dello stretto raggiunge 200-300 m di profondità, a sud si trova il Mar Ionio con profondità che superano i 500 m sulla congiungente Reggio Calabria-Messina. Tra lo Ionio e il Tirreno c'è nelle fasi di marea un ritardo di circa 6 ore e la linea Punta Pezzo-Ganzirri costituisce una linea nodale con marea nulla. A causa di questo sfasamento nell'ora di marea a nord e a sud della soglia su di essa si creano correnti pulsanti con direzioni periodicamente alterne. La corrente dello Ionio detta « montante » porta acque profonde fredde e ricche di nitrati, la corrente del Tirreno detta « scendente » porta acque superficiali più calde e più povere di sali nutritivi. La quantità di acqua portata dalla montante in parte at-

traversa la soglia verso Capo Peloro e poi devia verso Torre Cavallo e Scilla, in parte all'altezza della soglia ritorna verso sud formando lo strato più profondo della corrente scendente. La risalita dell'acqua dello Ionio è continua ed è determinata dalle differenze di densità e di temperatura tra le acque ai due lati della soglia. Esplorando i fondali dello stretto ho osservato che gli ambienti interessati dalla corrente montante da 30 a 110 m di profondità ospitano ai due lati della soglia estese praterie a *Laminaria ochroleuca*, *Cystoseira usneoides* (= *concatenata*) e *Phyllaria purpurascens* con un « sottobosco » a *Mesophyllum lichenoides*, *Callophyllis laciniata* e *Gelidium pectinatum*, mentre in superficie i tratti interessati da

controcorrenti (dette bastarde) di origine ionica ospitano popolamenti a *Saccorhiza polyschides*, *Desmarestia ligulata* e *Phylaria reniformis*. Quest'ultima specie vive anche in profondità e in altri ambienti del Mediterraneo spesso è associata a *Laminaria rodriguezii* un paleoendemismo mediterraneo ad affinità indo-pacifica. All'inizio della primavera questo biotopo ospita specie tipicamente boreali come *Asparagopsis armata* e *Bonnemaisonia asparagoides*, in estate l'aspetto della vegetazione è dominato da estesi prati a *Cystoseira mediterranea* che presenta numerosi individui forniti di vescicole, aeree e di ricettacoli poco compatti, che sono caratteri più tipici di *Cystoseira tamariscifolia*, una specie atlantica segnalata in Mediterraneo fino ad Algeri e da me qualche anno fa nelle isole Eolie.

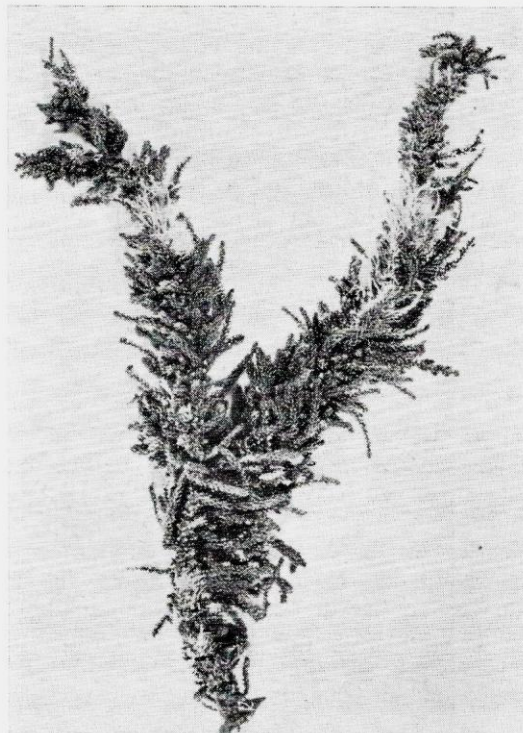
#### Il genere *Cystoseira*

Le specie mediterranee del genere *Cystoseira* hanno un notevole interesse biogeografico ed ecologico e sono caratterizzate da una grande plasticità di forme.

Al di fuori dell'Atlantico nelle vicinanze del Mediterraneo si conosce nel Mar Rosso una sola specie di questo genere: *C. myrica*, che non sembra però avere affinità con le attuali specie mediterranee. In Atlantico si conoscono, invece, una diecina di specie addensate tra le Canarie e la Manica: cinque di queste specie sono state ritrovate anche nel Mediterraneo. In questo mare il genere *Cystoseira* comprende oltre trenta specie e una diecina di ecotipi: la maggior parte di questi elementi costituisce dei neoendemismi, la cui distribuzione è spesso limitata a settori particolari dei diversi bacini biogeografici.

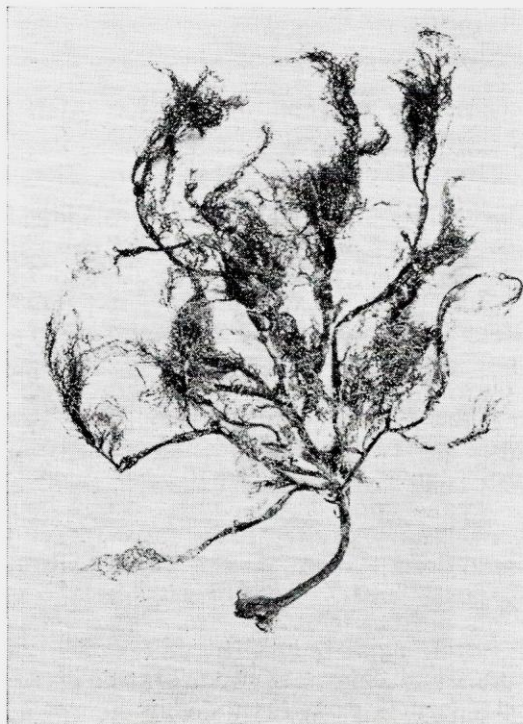
La vegetazione algale del Mediterraneo nei vari piani del sistema fitale si può definire una vegetazione a *Cystoseira*.

La frangia infralitorale del Mediterraneo occidentale è caratterizzata da una cintura a *C. stricta* che domina su tutte le coste tirreniche della penisola e delle isole. Insieme a questa specie nell'isola di Pantelleria ho osservato la presenza di *C. sedoides*, una specie che si ritrova sulle vicine coste dell'Africa settentrionale e marca il limite tra i bacini orientale e occidentale del Mediterraneo. In Adriatico



Esemplare di *Cystoseira sedoides*, raccolto a Pantelleria nel settembre del 1970 presso la superficie.

Esemplare di *Cystoseira sauvageauana* v. *polyaedematis* raccolto a 12 metri di profondità a Pantelleria nel settembre 1970.



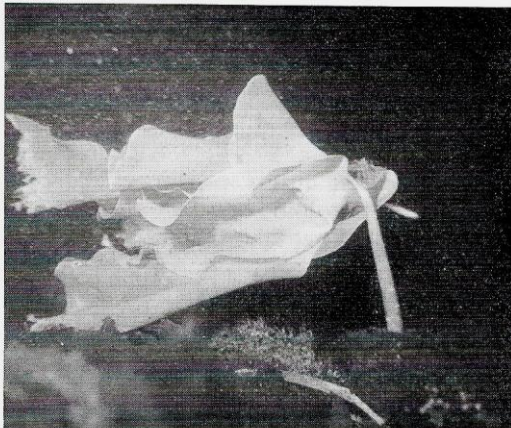
e in parte nello Ionio queste specie sono vicariate da *C. spicata* e da *C. corniculata*. Le coste italiane bagnate da questi due mari ospitano numerosi endemismi rappresentati da specie di questo genere, alcuni dei quali si ritrovano anche nel Mare Egeo. *C. amentacea*, endemica dell'Egeo, si distingue dalla *C. spicata* dell'Adriatico principalmente per la differenza del periodo vegetativo ed entrambe sono strettamente collegate sia per i caratteri morfologici che per l'ecologia alla *C. stricta* delle coste tirreniche. *C. corniculata* ssp. *laxior* e *C. adriatica* con i suoi numerosi ecotipi costituiscono altri esempi di endemismi comuni all'Adriatico, al Mare Egeo e allo Ionio. Queste specie vicariano totalmente o in parte *C. crinita*, *C. spinosa*, *C. elegans* e molte altre delle coste italiane comprese nel bacino occidentale del Mediterraneo. *C. discors*, che vicaria nel Mediterraneo *C. foeniculacea* dell'Atlantico, subisce procedendo da occidente a oriente delle coste italiane notevoli trasformazioni e la forma *tenuiramosa* dell'Adriatico è molto vicina alla *C. brachycarpa* delle coste occidentali, che costituisce lo stadio più avanzato nel processo di speciazione di questi endemismi che si possono pensare derivati dalla specie atlantica.

Le specie del genere *Cystoseira* sono anche molto sensibili ai vari fattori ecologici sia climatici che edafici. *C. mediterranea* nel bacino occidentale vicaria *C. stricta* in condizioni di temperatura relativamente meno elevata e più costante, cioè in ambienti con acque continuamente rinnovate da un dinamismo idrologico superficiale intenso, ma non violento. *C. fimbriata* e soprattutto *C. barbata* preferiscono ambienti ricchi di particelle in sospensione o leggermente inquinati. *C. discors* e *C. fucoides* si affermano a profondità diverse su fondali soggetti a intensa sedimentazione e con luminosità molto attenuata. Valori molto ristretti della temperatura e della luminosità condizionano la distribuzione della maggior parte di queste specie che in conseguenza si ritrovano a livelli molto costanti o in biotopi che ne riproducono le condizioni ecologiche a livelli diversi.

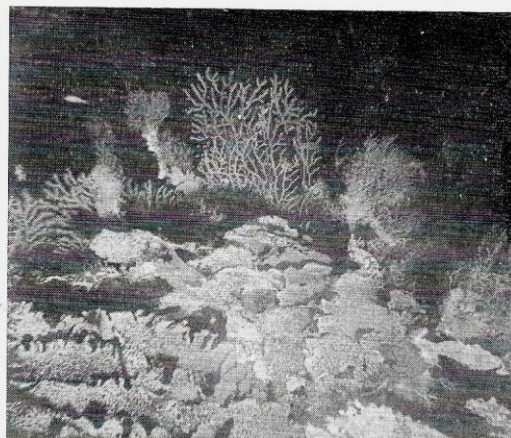
*C. stricta*, *C. spicata*, *C. corniculata*, *C.*



Due stelle marine in un popolamento a *Cystoseira sauvageana* a 10 metri di profondità nell'isola di Stromboli.



Esemplare di *Laminaria ochroleuca*, specie atlantica che vive fino a 95 metri di profondità nello Stretto di Messina: la fronda è piegata dall'azione della corrente.



Esemplari di *Saccorhiza polyschides*, una specie atlantica che vive presso la superficie nelle vicinanze di Villa S. Giovanni (Stretto di Messina).

*amentacea* e *C. fimbriata* ssp. *pustulata* caratterizzano in bacini diversi la frangia infralitorale; *C. mediterranea*, *C. caespitosa*, *C. sedoides*, *C. crinita*, *C. balearica*, *C. squarrosa*, *C. elegans*, *C. jabukae* e poche altre sono localizzate nei primi metri dell'infralitorale, mentre nella parte media di questo piano (10-20 m) si affermano *C. sauvageauana*, *C. brachycarpa*, *C. adriatica* e alcuni ecotipi di *C. spinosa* e di *C. discors*. Nell'infralitorale inferiore oltre alle forme più tipiche di *C. spinosa* si trovano *C. corniculata* ssp. *laxior*, *C. pelagosae*, *C. platyclada*, *C. platyramosa*, *C. usneoides* e *C. zosteroides*. Queste specie insieme a *C. fucooides* si ritrovano con frequenza anche nel circalitorale. Nelle lagune e negli stagni costieri oltre a *C. barbata* è presente una strana forma sterile di *Cystoseira* attribuita da Ercegović a una forma *imperfecta* di *C. corniculata*, ma forme identiche possono attribuirsi sia a *C. schiffneri* che a *C. discors*.

#### La Famiglia *Corallinaceae*

Altri esempi interessanti per la biogeografia e l'ecologia possono prendersi da specie del genere *Lithophyllum* che vivono nella frangia infralitorale, cioè quasi a livello della bassa marea. Questo genere come gli altri della famiglia *Corallinaceae* ha le pareti cellulari impregnate di carbonato di calcio e contribuisce alla costruzione nel Mediterraneo di formazioni organogene lungo la linea di battigia delle coste rocciose. Queste costruzioni possono assumere forma di marciapiedi, di cornici, di cuscinetti o di estese patine incrostanti di spessore variabile. Nel bacino occidentale la specie responsabile di queste costruzioni, sviluppate nell'orizzonte basso del mesolitorale, è principalmente *Lithophyllum tortuosum*, che in ambienti più freddi e settentrionali e particolarmente in Adriatico viene vicariato almeno in parte da *L. papillosum*. Nella frangia infralitorale di Capo S. Maria di Leuca e sulle coste ioniche della Sicilia queste specie sono vicariate spesso da *L. trochanter*, dalla forma cristata del *Lithophyllum tortuosum* e a sud di Otranto anche da *Tenarea undulosa* che ha il suo pieno sviluppo in Egeo insieme a *L. trochanter*.

La diversa distribuzione geografica di queste specie calcaree implica anche una sensibilità accentuata ai diversi valori dei fattori ecologici e in particolare a quelli della temperatura e della salinità alquanto diversi nei vari settori sopra citati.

#### I generi *Ulva* e *Codium*

Le specie di questi due generi erano ritenute fino a 10 anni fa le più tipiche componenti degli elementi cosmopoliti del Mediterraneo.

Esperimenti riguardanti le modalità della riproduzione, il ritmo di accrescimento, la sensibilità alla durata della luce del giorno e la constatazione dell'intersterilità tra le forme mediterranee e le forme nordiche hanno portato alla conclusione che molti di questi elementi creduti cosmopoliti sono invece costituiti da specie geneticamente ben differenziate. Questi studi di laboratorio hanno così accertato che *Ulva lactuca* è una specie tipicamente nordica che non esiste nel Mediterraneo dove è vicariata da *Ulva rigida*. Lo stesso risultato è stato raggiunto con alcune specie del genere *Codium*. Tra le forme che prima venivano indicate come *Codium tomentosum* si è visto che esistono due specie distinte: il *C. tomentosum* che è un elemento tipicamente atlantico e *C. vermilara* che ha una distribuzione più tipicamente meridionale ed è quello più diffuso in Mediterraneo.

I biotopi e i *taxa* che ho citati non esauriscono tutti gli elementi che si potrebbero raccogliere sulle coste italiane per chiarire vari problemi concernenti la biogeografia del fitobenton del Mediterraneo. Questi dati li ho riportati solo a titolo di esemplificazione facendo una selezione tra i casi con maggiore forza probativa e più facilmente constatabili anche da un osservatore non specializzato.

#### Biotopi interessanti da proteggere

Biotopi interessanti per le specie dell'ordine *Laminariales* e per molti elementi atlantici sono le coste calabresi e siciliane dello stretto di Messina. Purtroppo, soprattutto sulla costa siciliana da Capo Peloro a Messina, una serie quasi continua di pubbliche discariche di materiali di

risulta minaccia di fare scomparire non solo questo lembo di biocenosi atlantica al centro del Mediterraneo, ma di deturpare e inquinare le coste di Taormina che sono tra le più splendide della Sicilia.

Nel golfo di Trieste gli inquinamenti da idrocarburi, dopo la costruzione del terminale dell'oleodotto e della raffineria di Muggia, minacciano l'estinzione della unica specie del genere *Fucus* presente nel Mediterraneo insieme ad altri elementi con caratteri boreali.

Il moltiplicarsi su tutte le coste italiane delle costruzioni con accessi sulla linea di battigia sta distruggendo un po' dovunque la cintura ad alghe calcaree che compie il ruolo importante di proteggere le coste rocciose dall'erosione che arretra la linea di spiaggia. La scarsità di centri di osservazione e di studio della vita del mare è inoltre alla base dell'uso irrazionale che in Italia si fa di questi ambienti costieri. Negli ultimi 20 anni ho potuto constatare che la vita vegetale sulle nostre coste e nei nostri fondali si è ridotta no-

tevolmente a causa degli inquinamenti non biodegradabili e per l'aumento del ritmo di sedimentazione causato dalle discariche di materiali incoerenti. Questa riduzione ha portato a una morte rapida e alla scomparsa di molte forme di vita animale che non trovano più i primi anelli della catena alimentare e le nicchie ecologiche per compiere il loro ciclo vitale.

Tra le nazioni che si affacciano nel Mediterraneo l'Italia è una delle poche in cui non esiste una forma efficace di protezione della fauna e della flora marina. Urge creare una rete razionale di zone di ripopolamento e di protezione unitamente a una catena di stazioni o laboratori di biologia marina, necessaria per stabilire con criteri scientifici le zone di avvicendamento nell'uso della pesca e mezzi efficaci per una protezione globale di tutti i fondali della banchina continentale italiana, dalle cui condizioni ecologiche dipende in maniera determinante la possibilità di sopravvivenza della maggior parte delle forme viventi del Mediterraneo.