

VINCENZO DAMIANI <sup>(1)</sup>, CARLO NIKE BIANCHI <sup>(1)</sup>,  
ORNELLA FERRETTI <sup>(1)</sup>, DANIELE BEDULLI <sup>(2)</sup>, CARLA MORRI <sup>(3)</sup>,  
MONIQUE VIEL <sup>(4)</sup> e GIOVANNI ZURLINI <sup>(4)</sup>

- <sup>(1)</sup> ENEA-CREA S. Teresa, CP 316, I-19100 La Spezia  
<sup>(2)</sup> Museo Storia Naturale, via Università 12, I-43100 Parma  
<sup>(3)</sup> Ist. Zoologia, Università, via Balbi 5, I-16126 Genova  
<sup>(4)</sup> Epta s.r.l., via U. Foscolo 20, I-19100 La Spezia

## RISULTATI DI UNA RICERCA ECOLOGICA SUL SISTEMA MARINO COSTIERO PUGLIESE

### RIASSUNTO

Le indagini ambientali svolte dall'Enea sul territorio, sulle coste e nei mari pugliesi, hanno permesso una classificazione ecotipologica che ha portato all'identificazione di tre maggiori insiemi ambientali: l'ecotipo 1 o "medio-adriatico", con un sottoinsieme rappresentato dal golfo di Manfredonia (1a); l'ecotipo 2 o "Murge-Salento"; l'ecotipo 3 o "metapontino". Essi vengono definiti sulla base delle caratteristiche oceanografiche, litologiche, idrografiche, geomorfologiche, sedimentologiche, e biologiche (benthos), e della relativa cartografia. Nel complesso, l'ambiente marino costiero delle Puglie presenta ancora una notevole integrità naturale; all'interno dell'ecotipo 2, in particolare, sono rappresentati ecosistemi marini di grande interesse naturalistico (coralligeno, maërl, trottoir, grotte sottomarine, praterie di posidonie), per i quali sono auspicabili misure di salvaguardia.

### ABSTRACT

## RESULTS OF AN ECOLOGICAL RESEARCH ON THE COASTAL MARINE SYSTEM OF APULIA

The environmental investigations carried out by ENEA on the mainland, coasts and seas of Apulia (South-East Italy) allowed an "ecotypological" classification to identify three main environmental units: ecotype 1 or "middle-Adriatic" – which has a subunit in the

gulf of Manfredonia (1a) – in the north of the region; ecotype 2 or “Murge-Salento” in the south; ecotype 3 or “metapontine” in the west, at the border with Lucania. They were characterized through their oceanographical, lithological, hydrographical, geomorphological, sedimentological, and biological (benthos) features, and the relevant cartography. In the whole, the marine coastal environment of Apulia still exhibits a considerable natural integrity. Inside ecotype 2, in particular, there are marine ecosystems of great naturalistic and scientific interest (midlittoral algal “trottoir”, submarine caves, “coralligenous” formations, “maërl” bottoms, and posidonia meadows), so as to claim environmental protection.

**Kew words:** environmental study, coastal geomorphology and sedimentology, benthic communities, cartography, Mediterranean Sea.

## INTRODUZIONE

L'ENEA, a partire dal 1982 e fino a tutto il 1984, ha condotto una serie di indagini ambientali lungo le coste delle Puglie, come primo esempio di studio del sistema marino costiero a livello regionale (Damiani, 1986a, 1986b). Tali indagini avevano come scopo principale quello di fornire gli elementi di base per la definizione del piano delle coste; pertanto si proponevano di raccogliere le informazioni utili alla definizione sinottica delle caratteristiche attuali dell'ambiente marino costiero pugliese. Ciò è stato fatto con l'intento di fornire il quadro conoscitivo di riferimento necessario per i successivi studi sitologici e per la valutazione dei fenomeni evolutivi ambientali, così da rendere possibile l'eventuale individuazione di quelli degenerativi. L'obiettivo più generale, quindi, può essere riconosciuto in un contributo di base ai vari momenti decisionali, per definire nuovi possibili strumenti di pianificazione e gestione delle risorse e dei residui, ma anche per le azioni di ripristino e di risanamento.

Le diverse indagini effettuate sono state rivolte da un lato alla descrizione delle caratteristiche naturali dell'ambiente sia continentale (litologia, geomorfologia costiera, mineralogia, pedologia ed idrogeologia) sia marino (morfologia della platea continentale, oceanografia fisica, sedimentologia e geochimica, bionomia bentica, microbiologia), dall'altro lato alla definizione degli aspetti antropi-

ci, come l'inquinamento (metalli pesanti, microinquinanti organici, radiochimica), la pesca e le caratteristiche socio-economiche. Beninteso, tali indagini non hanno avuto la pretesa di esaustività, ma solo quella di effettuare un inquadramento a grande scala.

Questo lavoro intende essere un sommario conclusivo della serie di studi ecologici di base, relativi alla caratterizzazione dello "sfondo" naturale della regione. È questa la struttura conoscitiva da cui partire per un progetto di sviluppo regionale più consapevole, dal punto di vista ambientale, e quindi più "razionale" e congruente con le moderne esigenze della protezione ambientale.

## APPROCCIO METODOLOGICO

Secondo l'ottica "ecotipologica" sostenuta da Bianchi e Zurlini (1984; vedi anche Bianchi e Zattera, 1986) vengono in particolare privilegiate le caratteristiche di tipo conservativo, al fine di individuare – dal punto di vista fisionomico, strutturale e compositivo – macrounità ambientali cartografabili.

La classificazione ecotipologica qui proposta si basa essenzialmente sull'integrazione e sulla rappresentazione cartografica dei risultati degli studi fisico-oceanografici, geologici, e biologici.

Dal punto di vista della fisica oceanografica, è stata esaminata la dinamica delle masse d'acqua sia dal lato Adriatico (Artale e Zoccolotti, 1986) sia nel golfo di Taranto (Gasparini e Griffa, 1986), e le loro interazioni (Gasparini, 1986). È stata tracciata una carta schematica della circolazione nei mari pugliesi (Fig. 1).

Per gli aspetti geologici, sono stati presi in considerazione la geo-litologia e l'idrografia dell'area continentale (Grauso, 1986), la geomorfologia costiera e sommersa (Ambrosano *et alii*, 1986), e la sedimentologia della platea continentale (Viel *et alii*, 1986). Anche in questi casi, i risultati di tali studi sono stati sintetizzati cartograficamente (Figg. 2, 3, 4).

Per quanto riguarda infine la componente biologica, sono stati presi in esame i popolamenti macrobentici della platea continentale (Bedulli *et alii*, 1986), sia per le loro ben note caratteristiche di "memoria biologica" dell'ecosistema, sia per la ricchezza di informazioni pregresse, con le quali è stato possibile operare un confronto: tra i numerosi lavori, è di primaria importanza la monumentale opera di Parenzan (1983). L'integrazione dei nuovi dati con quelli della letteratura ha permesso inoltre la stesura di una carta di sintesi in scala 1:500.000 (vedi carta allegata).

## CARATTERIZZAZIONE ECOTIPOLOGICA

Dal complesso dei risultati scaturiti (si vedano le Figg. 1-4 e la carta delle biocenosi allegata), il sistema marino costiero pugliese – intendendo per sistema costiero la struttura d'insieme costituita dal bacino imbrifero e dal bacino ricettore ad esso relativo (Bianchi e Zurlini, 1984) – può considerarsi articolato in tre ecotipi fondamentali, cui si possono far corrispondere altrettanti settori bionomici (secondo la definizione di Picard, 1985).

L'ecotipo 1 si localizza principalmente nella parte settentrionale delle Puglie e presenta nel complesso caratteristiche simili all'area medio-adriatica: il golfo di Manfredonia ne viene distinto come sottoinsieme 1a; l'ecotipo 2 invece è situato nella porzione meridionale delle Puglie e comprende l'insieme delle coste delle Murge

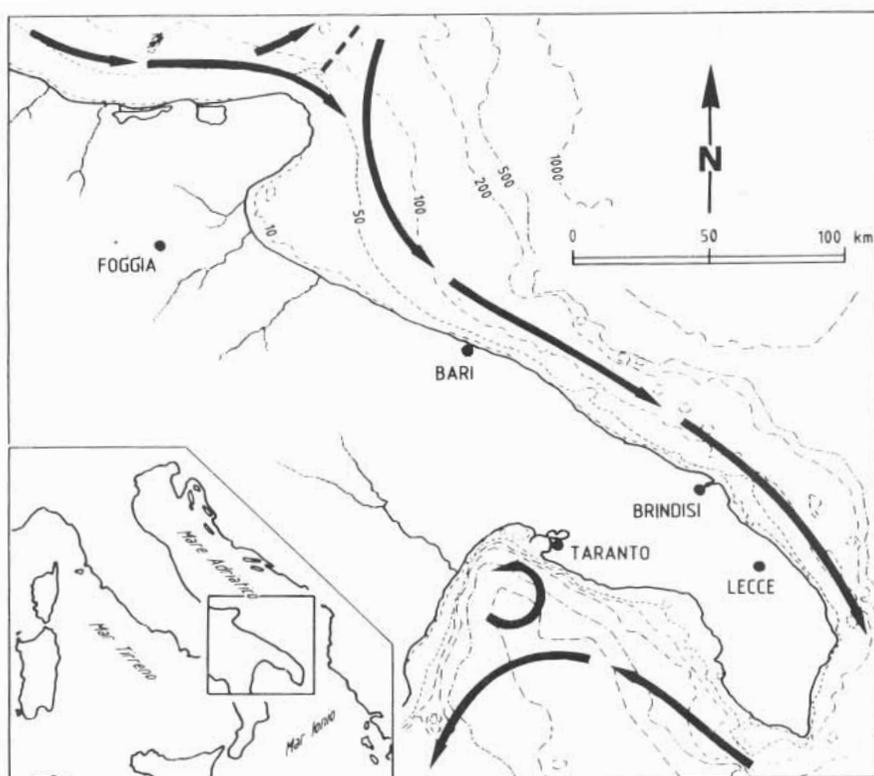


Fig. 1 - Schema generale della circolazione superficiale nei mari pugliesi; le frecce indicano la direzione predominante, la linea tratteggiata significa convergenza.

ed il Salento; l'ecotipo 3, infine, corrisponde alla costa metapontina ed appartiene alle Puglie solo marginalmente (Fig. 5).

### *L'ecotipo 1 o "medio-adriatico"*

Rappresenta quasi il 40% di tutto il territorio regionale ed è caratterizzato nella parte emersa da litotipi prevalentemente argillosi e da un reticolo idrografico superficiale permanente. Ciò determina il trasporto al mare, oltre che di sostanze disciolte, di una rilevante componente di materiale particellato: le quantità trasportate dipendono dal grado di erodibilità delle formazioni geologiche e dal grado di maturità geomorfologica delle aste fluviali, nonché dal loro regime idrologico.

I geomorfotipi costieri sono essenzialmente rappresentati da

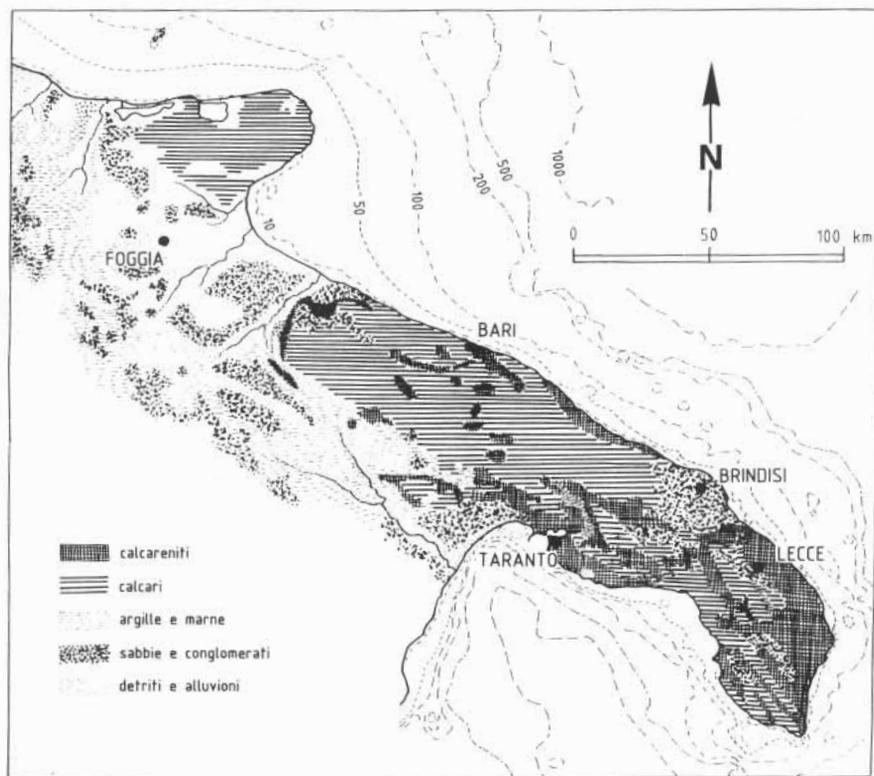


Fig. 2 - Carta semplificata dei maggiori litotipi continentali pugliesi.

pianure alluvionali e di dune, cosicchè le coste sono basse e pianeggianti ed ospitano lagune costiere di una certa vastità (Lesina e Varano). Il promontorio garganico, con le sue coste alte e rocciose, costituisce una breve eccezione che però ha solo il valore di una discontinuità locale, non alterando le caratteristiche generali dell'ambiente sommerso.

Nel bacino ricettore, i fondali sono poco acclivi e quasi esclusivamente sedimentari, poiché la sedimentazione del materiale di trasporto è cospicua, pur variando di importanza in funzione delle condizioni idrodinamiche e delle caratteristiche morfologiche costiere.

L'intensità degli apporti va generalmente a determinare fenomeni di accelerazione dei processi di mineralizzazione della sostanza organica (Peroni *et alii*, 1986) ed il trasferimento della materia

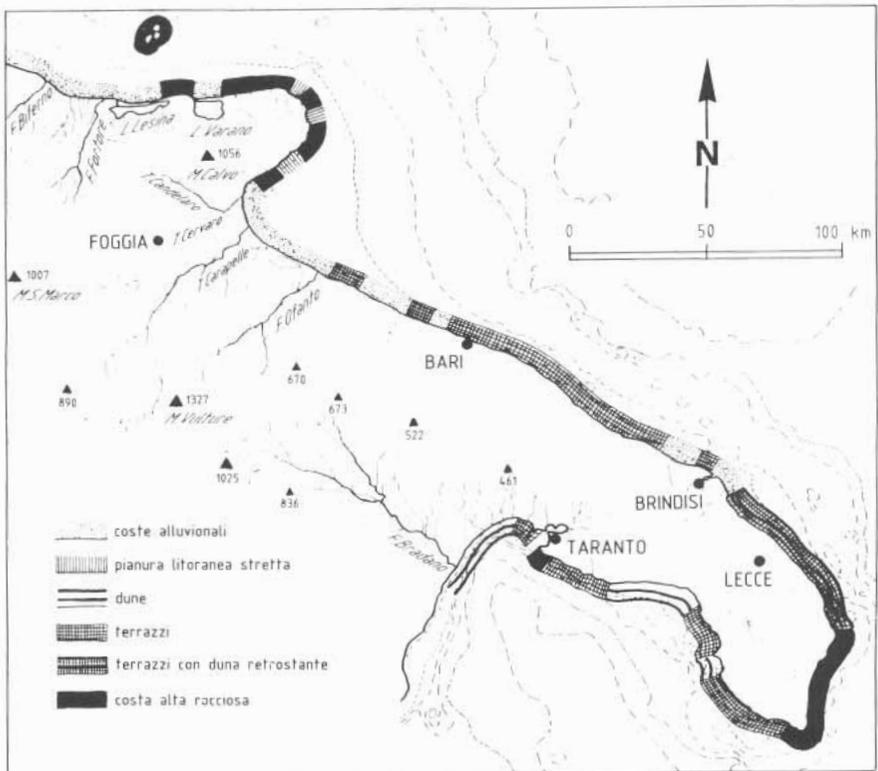


Fig. 3 - Rete idrografica superficiale e geomorfotipi costieri (secondo la classificazione di Brondi) delle Puglie.

nell'ecosistema marino privilegia le reti trofiche che si basano sul detrito.

Le comunità bentiche presentano una diversità strutturale relativamente bassa e, di conseguenza, una maggior porzione del flusso energetico e dei nutrienti tende a propagarsi attraverso quelle poche specie che fungono da dominanti funzionali. In questo senso, un ruolo particolarmente importante viene esercitato dagli organismi limivori e dai detritivori superficiali.

L'aspetto più caratteristico dell'ecotipo 1 si riconosce a nord del Gargano: qui, il sistema litorale è caratterizzato dagli apporti dei fiumi Fortore e Biferno, che hanno deflussi solidi non trascurabili e regimi di una certa variabilità; da una geomorfologia costiera non articolata che prosegue quella molisana; dalla regolare distribuzione dei gradienti granulometrici sulla platea continentale. I popolamenti bentici presentano composizione e caratteristiche fisionomiche simili a quelle dell'area medio-adriatica (Arata e Catta-

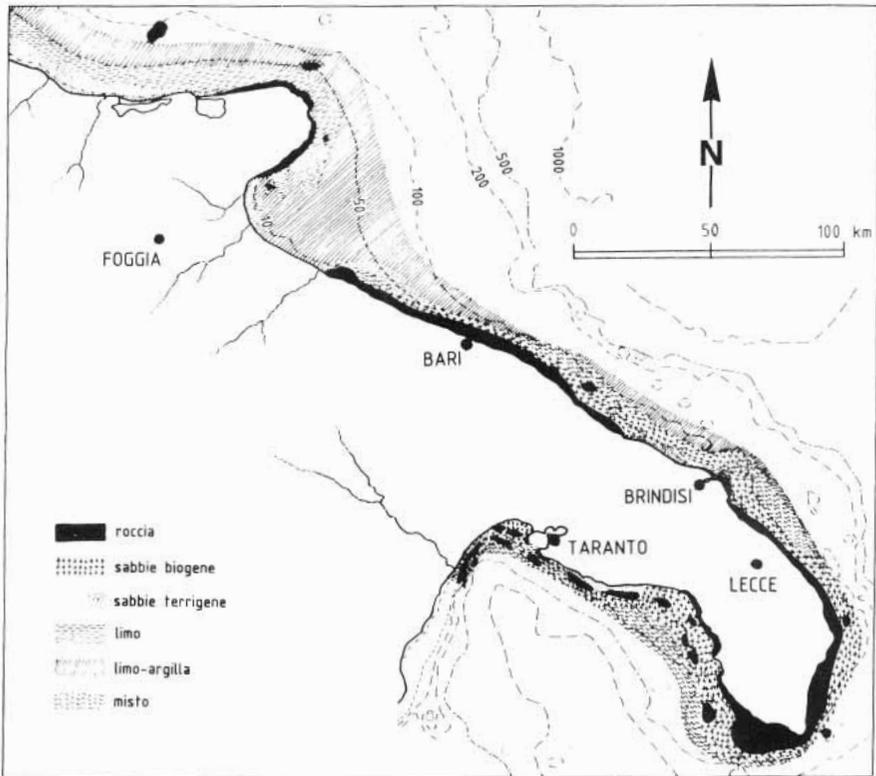


Fig. 4 - Carta della distribuzione delle facies sedimentarie sulla platea continentale delle Puglie.

neo, 1977; Casali, 1984; Scaccini, 1967; Vatova, 1949) con una sequenza distributiva che si accorda con il gradiente granulometrico: da popolamenti tipici delle sabbie fini, si passa a quelli dei fanghi terrigeni.

La presenza del promontorio garganico identifica una zona che è generalmente considerata di transizione tra la circolazione medio-adriatica e quella meridionale, quest'ultima con caratteristiche già prevalentemente ioniche; è a questa altezza che possono aver luogo fenomeni di inabissamento delle acque per l'esistenza di una linea di convergenza (Artale e Zoccolotti, 1986).

A sud del Gargano, il golfo di Manfredonia presenta delle caratteristiche peculiari che lo fanno considerare come un sottoinsieme distinto (1a) dell'ecotipo "medio-adriatico". In tale zona afferiscono l'Ofanto e diversi fiumi minori (Carapelle, Candelaro e Cervaro); il loro apporto detritico è più limitato di quello del Biferno e del Fortore, a causa della scarsa incidenza dei terreni erodibili rispetto alla superficie drenata e dell'avanzato grado di maturità geomorfologica del bacino. Il golfo, essendo protetto dall'effetto diretto della corrente N-S adriatica per la presenza del promontorio garganico, è soggetto allo stabilirsi di condizioni idrodinamiche che agevolano la sedimentazione; questa è altresì favorita dal profilo batimetrico poco marcato della piattaforma. Il materiale sedimentato è prevalentemente fine, con facies sabbiose molto limitate: i popolamenti bentici dominanti corrispondono, per composizione e struttura, a quelle che Salen-Picard (1985) definisce "facies di decantazione", in quanto indicatrici appunto di stress da eccessiva sedimentazione. Le caratteristiche ambientali favoriscono l'instaurarsi di condizioni di relativamente elevata produttività nelle acque superficiali.

### *L'ecotipo 2 o "Murge-Salento"*

Costituisce circa il 60% dell'intero territorio regionale, comprendendo tutto il percorso costiero da Barletta fino a Taranto. È dominato da litotipi calcarei e dolomitici che determinano fenomeni di carsismo generalizzato.

Il reticolo idrografico superficiale è pressochè assente, le acque meteoriche sono soggette ad una rapida penetrazione nel terreno attraverso fessurazioni ed inghiottitoi carsici. Le acque possono così raggiungere le falde senza che si sviluppino quei fenomeni di autodepurazione che generalmente avvengono nelle formazioni caratterizzate da una permeabilità per porosità. Il trasporto delle sostanze avviene prevalentemente in forma disciolta ed il chimismo

delle acque è influenzato dalla liscivazione delle formazioni carbonatiche e dal miscelamento delle acque dolci carsiche con l'acqua di mare; questo miscelamento è più o meno intenso a seconda delle zone, ed è massimo nel Salento. Gli acquiferi non sono sostenuti da livelli impermeabili e le acque dolci galleggiano direttamente sull'acqua di mare. La presenza di suoli del tipo delle "terre rosse" caratterizzano queste aree per una ridotta capacità di scambio cationico (Bini *et alii*, 1986), e ciò favorisce una desaturazione di alcuni elementi in traccia nell'orizzonte superficiale ad opera del dilavamento e della vegetazione.

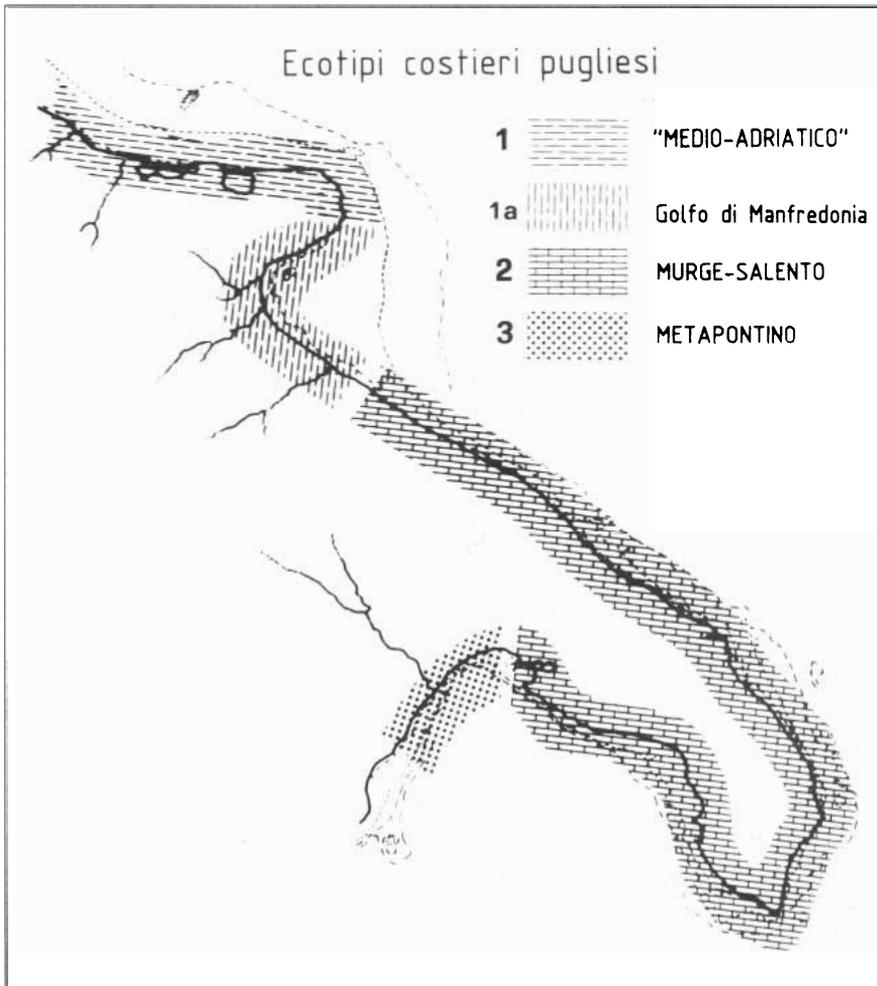


Fig. 5 - Classificazione ecotipologica del sistema marino pugliese (vedi testo).

I geomorfotipi costieri sono essenzialmente a terrazzi, o a rilievi montuosi (Santa Maria di Leuca). La costa adriatica ha un andamento pressochè rettilineo da Barletta fino ad Otranto, ed è alta e rocciosa nel tratto terminale; la costa ionica è più articolata. La piattaforma ionica è caratterizzata dalla presenza di terrazzi sottomarini di varia estensione; i terrazzi che si sviluppano intorno alle batimetriche dei 50-60 m sono delimitati da formazioni organogene imponenti ("coralligeno") che si susseguono all'altezza di Gallipoli fin verso Taranto.

Il bacino ricettore non è caratterizzato da fenomeni di sedimentazione localizzati, bensì da un'ampia dispersione delle sostanze disciolte. Queste, per la loro natura, tendono a rimanere in soluzione e risultano più facilmente disponibili per le reti trofiche pelagiche e, tra le bentiche, per quelle che si basano sui filtratori come maggiori produttori secondari. Nei sedimenti, la sostanza organica alloctona e l'attività batterica sono scarse (Peroni *et alii*, 1986). Grazie alla povertà degli apporti sedimentari, sulla platea continentale vi sono le condizioni che favoriscono una maggior ricchezza specifica ed una grande varietà di biocenosi. Ci si deve attendere che la maggior complessità strutturale, e quindi di relazioni trofiche, comporti più numerose vie alternative di trasferimento della materia e del flusso energetico nell'ecosistema marino.

Il sistema di correnti lungo le coste comprese nell'ecotipo 2 è coerente, in quanto esiste una stretta interazione tra il flusso lungo la costa adriatica e quello lungo la costa ionica (Gasparini, 1986).

L'ambiente sommerso presenta fasce litoranee caratterizzate da depositi grossolani e mal classati, prevalentemente di origine biodetritica autoctona; solo al largo, intorno ai 100 m di profondità, si possono riconoscere sedimenti che sono il risultato sia della degradazione dei bioconcrezionamenti, sia del deposito di materiale alloctono molto fine (essenzialmente argille); le indagini mineralogiche (Viel *et alii*, 1986) e radiometriche (Papucci *et alii*, 1986) suggeriscono che il suddetto materiale trovi origine, in Adriatico, negli apporti dei fiumi sversati nel golfo di Manfredonia.

Conseguentemente alla natura dei sedimenti, i popolamenti bentonici più rappresentati sui fondi mobili sono quelli tipici dei sabbioni e delle ghiaie (sabbie ad anfiosso) e quelli dei biodebriti costieri (tra i quali particolare rilevanza ed interesse assume la facies del maërl), entrambi caratterizzati da notevoli ricchezza compositiva e varietà strutturale. Ad essi si aggiungono, più sottocosta, le praterie di posidonie, diffuse lungo tutta la costa e particolarmente sviluppate nell'area di Gallipoli (Fig. 6), come è stato rilevato sia con indagini con sonar laterale (Stefanon *et alii*, 1986) sia con prospezioni subacquee (Bianchi *et alii*, 1989). Legato ai

fondi biodetritici in una serie evolutiva climacica (Pérès e Picard, 1964), il coralligeno, in fase attiva di concrezionamento, ha un'ampia distribuzione lungo tutta al costa compresa nell'ecotipo 2, sia con le facies tipiche di falesia (soprattutto dal lato adriatico) sia con quelle tipiche di piattaforma (lato ionico). Si presenta con aspetti estremamente caratteristici, in particolare per la presenza di uno strato elevato a grandi poriferi arborescenti e ad ascidiacei coloniali, mentre più rari sono i gorgonacei. Laddove la costa è rocciosa, assai diffuse sono le grotte sottomarine, per lo più di origine carsica, che costituiscono un complesso imponente ed unico per tutto il litorale italiano (Sarà, 1974). I popolamenti algali dei fondi rocciosi sono relativamente banali, ma è degno di nota lo sviluppo nel mesolitorale della formazione organogena nota come "trottoir", soprattutto nella zona di Santa Cesarea Terme.

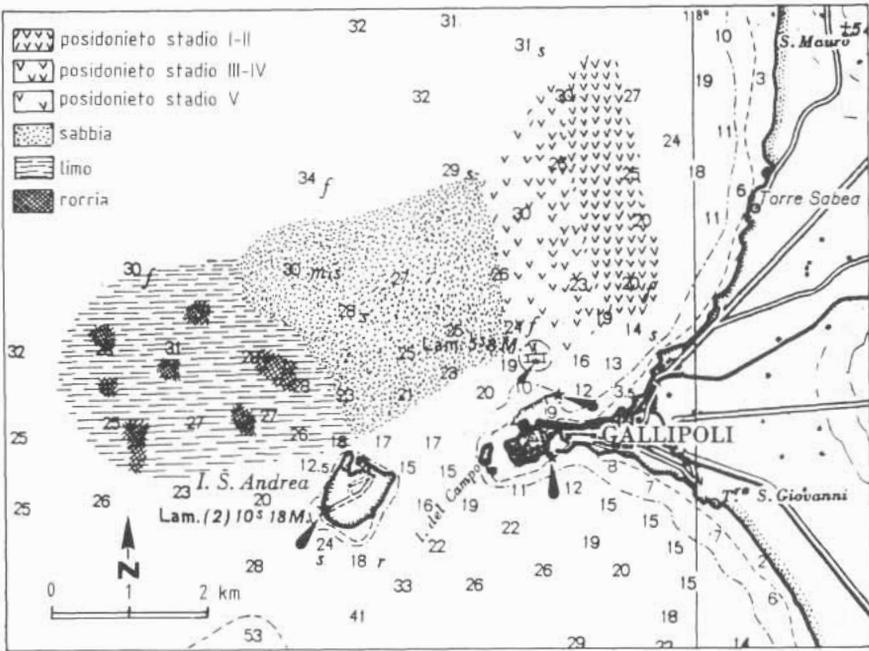


Fig. 6 - Mappatura del fondale antistante Gallipoli mediante sonar laterale; lo stadio del posidonieto è stato stimato secondo la scala proposta da Giraud tramite immersione subacquea e conteggio dei fasci.

### *L'ecotipo 3 o "metapontino"*

Rappresenta solo una porzione limitata del sistema costiero pugliese, in quanto caratterizza apparentemente soprattutto le coste lucane, che sono state oggetto di indagini nel corso del presente studio.

Alcune caratteristiche, soprattutto nella parte emersa, ricordano l'ecotipo 1, seppur in un contesto geografico assai differente. Il fiume Bradano presenta un regime molto più irregolare ed un deflusso torbido inferiore a quello del Fortore e del Biferno, ma più elevato di quello dell'Ofanto.

Il geomorfotipo costiero dominante è costituito da spiagge di dune; la platea continentale è molto stretta ed il profilo degrada rapidamente: le isobate da 10 a 200 m si succedono entro una banda costiera di poco più di 2 miglia.

Sulla platea continentale, la distribuzione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti e la composizione globale della fauna bentica (descritta sommariamente da Vatova, 1973, 1975) sono simili a quella dell'ecotipo 1: tuttavia, le biocenosi mostrano una struttura più complessa, con maggiore ricchezza specifica e minore abbondanza individuale; localmente appaiono bionomicamente eterogenee, e sembrano rivelare l'influsso di apporti sedimentari discontinui e di natura variabile (Bedulli *et alii*, 1986).

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dalla classificazione ecotipologica effettuata, risulta evidente che la struttura del sistema marino costiero pugliese è completamente regolata dalle caratteristiche naturali della regione: non sono rilevabili fenomeni macroscopici di degradazione ambientale a grande o media scala. Anche le indicazioni di stress nei popolamenti biologici dell'ecotipo 1 (ed in particolare nel golfo di Manfredonia) sono da far risalire più a cause naturali, come la dinamica sedimentaria e circolatoria, che ad impatti antropici. Non mancano tuttavia segni diffusi di un certo inquinamento di origine agricola (De Simone e Massimino, 1986), e di sovrappesca (Marano e Arata, 1986), a indicazione della necessità di una maggiore attenzione ai problemi della gestione ambientale.

Nel suo complesso, comunque, l'ambiente marino costiero della Puglia presenta ancora delle caratteristiche d'integrità naturale e di oligotrofia alle quali deve essere prestata la massima attenzione per il loro mantenimento. Istanze di salvaguardia sono state avanzate in diverse occasioni (Parenzan, 1974, 1980a, 1980b; Pulit-

zer Finali, 1972; Sarà, 1972, 1974; Scalera Liaci, 1973a, 1973b, 1974, 1977, 1980; Sebastio, 1972; ecc.).

La legislazione italiana ha raccolto alcune di tali istanze, riconoscendo il rilevante interesse delle caratteristiche naturali e paesaggistiche di diversi tratti delle coste marine pugliesi e l'importanza scientifica, educativa ed economica che esse rivestono: la legge 979 del 1982, "Disposizioni per la difesa del mare", prevede infatti l'istituzione di riserve marine a Porto Cesareo, a Torre Guaceto ed alle isole Tremiti, e nella proposta di nuova legge-quadro sui parchi naturali è stata inoltre inserita anche la Penisola Salentina.

Si può rilevare che la maggior parte delle aree proposte a protezione si situano all'interno dell'ecotipo 2. È già stato sottolineato che la complessità morfologica della platea continentale e del sistema costiero Murge-Salento, congiuntamente alle generali condizioni oligotrofiche, si riflettono nella ricchezza e varietà dei popolamenti biologici presenti (Bedulli *et alii*, 1986). Dal punto di vista ecologico e della potenzialità delle risorse marine, sono da considerare di notevole interesse protezionistico il coralligeno, il maërl, il trottoir, le grotte sottomarine, e le praterie di posidonie, in quanto comunità che dipendono da equilibri molto delicati e che le rendono suscettibili di modificazioni anche irreversibili; trottoir, praterie, e coralligeno, in particolare, sono considerate le biocenosi climax rispettivamente dei piani mesolitorale, infralitorale e circalitorale mediterranei (Picard, 1985).

La conservazione delle qualità paesaggistiche è di primaria importanza per lo sviluppo del turismo, che è una delle fondamentali vocazioni regionali, e che deve essere pianificato alla luce dei fenomeni evolutivi e di valutazioni d'impatto ambientale. A lato dello sfruttamento delle risorse, gli aspetti relativi alla protezione ambientale – forse di non immediato interesse economico, ma essenziali per la qualità della vita – dovranno nell'immediato futuro essere visti come parte fondamentale della gestione complessiva del sistema marino costiero pugliese.

## BIBLIOGRAFIA

- AMBROSANO E., FERRETTI O. e FALCINELLI F., 1986 - Tipologia geomorfologica costiera e caratterizzazione mineralogica dei sedimenti di spiaggia del litorale pugliese. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 55-67.
- ARATA P. e CATTANEO R., 1977 - Descrizione dei fondi litorali a sud di Termoli. L'attività subacquea nel campo della ricerca scientifica. *Inquinamento*, 7/8: 80-82.
- ARTALE V. e ZOCCOLOTTI L., 1986 - Alcuni aspetti della circolazione dell'Adriatico e formazione di acque dense. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 87-99.
- BEDULLI D., BIANCHI C.N., MORRI C. e ZURLINI G., 1986 - Caratterizzazione biocenotica e strutturale del macrobenthos delle coste pugliesi. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 227-255.
- BIANCHI C.N., BEDULLI D., MORRI C. e OCCHIPINTI AMBROGI A., 1989 - L'herbier de posidonies: écosystème ou carrefour éco-éthologique? In: C.F. Boudouresque, A. Meinesz, E. Fresi e V. Gravez (a cura di), *International workshop on posidonia beds*. GIS Posidonie, Marseille, 2: 257-272.
- BIANCHI C.N. e ZATTERA A., 1986 - Alcune considerazioni sulla gestione della fascia costiera. *Notiziario S.I.B.M.*, 10: 25-28.
- BIANCHI C.N. e ZURLINI G., 1984 - Criteri e prospettive di una classificazione ecotipologica dei sistemi marini costieri italiani. *Acqua aria*, 8: 785-796.
- BINI C., BRONDI M., FERRETTI O., GHIARA E. e GRAGNANI R., 1986 - Distribuzione degli elementi in traccia del bacino del fiume Ofanto, nei suoli e nelle acque sotterranee della Puglia. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 41-53.
- CASALI P., 1984 - Variazioni stagionali del benthos in tre aree antistanti Fano. *Nova Thalassia*, 6 suppl.: 619-624.

- DAMIANI V., 1986a - La regione Puglia, esempio di studio regionale sull'ambiente marino costiero. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 7-12.
- DAMIANI V., 1986a - Indagine ambientale dei sistemi marini costieri: la regione Puglia. In: *Evoluzione dei litorali*. Enea, Roma: 15-28.
- DE SIMONE R. e MASSIMINO U., 1986 - Idrocarburi policiclici aromatici ed organoclorurati nei sedimenti superficiali della piattaforma pugliese. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 185-196.
- GASPARINI G.P., 1986 - Aspetti della circolazione nel golfo di Taranto in relazione alla circolazione adriatica. In: *Evoluzione dei litorali*. Enea, Roma: 77-90.
- GASPARINI G.P. e GRIFFA A.L., 1986 - Studio delle condizioni dinamiche nel golfo di Taranto. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 101-125.
- GRAUSO S., 1986 - Schema geo-litologico dell'area pugliese adriatico-jonica e contributo detritico dei corsi d'acqua. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 27-39.
- MARANO G. e ARATA P., 1986 - La pesca in Puglia. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 257-269.
- PAPUCCI C., LAVARELLO O. e ABBATE M., 1986 - Distribuzione dei radionuclidi lungo le coste pugliesi adriatiche e del golfo di Taranto. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 171-184.
- PARENZAN P., 1974 - Parchi marini del Salento jonico. *Mem. Biol. mar. Oceanogr.*, 4 (4-5-6): 561-564.
- PARENZAN P., 1980a - Un habitat marino di tipo subtropicale, a Porto Cesareo. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del VI simposio nazionale sulla conservazione della natura (1976)*. Cacucci Editore, Bari: 151-157.
- PARENZAN P., 1980b - La costa neretina nel quadro della protezione della natura. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del VII simposio nazionale sulla conservazione della natura (1977)*. Cacucci Editore, Bari: 187-191.
- PARENZAN P., 1983 - *Puglia marittima* (2 volumi + 10 carte). Congedo Editore, Galatina: 1-688.

- PÈRES J.M. e PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 47 (=31): 1-137.
- PERONI C., IZZO G. e ROSSI G., 1986 - Determinazioni microbiologiche sui sedimenti superficiali del litorale pugliese. In: M. Viel e G. Zurliani (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 215-226.
- PICARD J., 1985 - Réflexions sur les écosystèmes marins benthiques: hiérarchisation, dynamique spatio-temporelle. *Tethys*, 11 (3-4): 230-242.
- PULITZER FINALI G., 1972 - Aspetti del litorale del Salento da salvaguardare. In: *Atti del II simposio nazionale sulla conservazione della natura (1972)*. Cacucci Editore, Bari: 299-305.
- SALEN-PICARD C., 1985 - Indicateurs biologiques et sédimentation en milieu circalittoral méditerranéen. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 29 (5): 211-212.
- SARÀ M., 1972 - Un biotopo da proteggere: il coralligeno Pugliese. In: *Atti del I simposio nazionale sulla conservazione della natura (1971)*. Cacucci Editore, Bari: 145-151.
- SARÀ M., 1974 - Il popolamento delle grotte marine e sua protezione. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del IV simposio nazionale sulla conservazione della natura (1974)*. Cacucci Editore, Bari, 1: 51-59.
- SCACCINI A., 1967 - Dati preliminari sulle zoocenosi bentoniche e sulla biomassa in una zona dell'alto e medio Adriatico. *Note Lab. Biol. mar. Pesca Fano*, 2 (3): 25-56.
- SCALERA LIACI L., 1973a - L'interesse naturalistico di S. Domino (isole Tremiti) ai fini di un'opera di salvaguardia. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del III simposio nazionale sulla conservazione della natura (1973)*. Cacucci Editore, Bari, 1: 7-14.
- SCALERA LIACI L., 1973b - Proposta di tutela biologica di un tratto di costa della penisola salentina (Castro marina - Porto Tricase). In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del III simposio nazionale sulla conservazione della natura (1973)*. Cacucci Editore, Bari, 2: 227-231.
- SCALERA LIACI L., 1974 - Zone umide della Puglia e loro importanza per la fauna. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del IV simposio nazionale sulla conservazione della natura (1974)*. Cacucci Editore, Bari, 1: 33-49.
- SCALERA LIACI L., 1977 - Una palude che scompare: Torre Guaceto. In: L. Scalera Liaci (a cura di), *Atti del V simposio nazionale sulla conservazione della natura (1975)*. Cacucci Editore, Bari, 2: 115-117.

- SCALERA LIACI L., 1980 - Cenni sull'opportunità di sviluppare una politica di protezione e di valorizzazione delle coste in Puglia. In: L. Scalerà Liaci (a cura di), *Atti del VI simposio nazionale sulla conservazione della natura (1976)*. Cacucci Editore, Bari: 143-148.
- SEBASTIO C., 1972 - Risorse potenziali del parco marino. In: *Atti del II simposio nazionale sulla conservazione della natura (1972)*. Cacucci Editore, Bari: 71-78.
- STEFANON A., MICHELOZZI E., SENSI L. e FERRETTI O., 1986 - Rilievo mediante Uniboom e Side Scan Sonar dei fondali di due zone del golfo di Taranto. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 69-85.
- VATOVA A., 1949 - La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, 1 (3): 1-110.
- VATOVA A., 1973 - Sur la faune benthique de la côte calabraise du golfe de Tarente. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 22 (4): 121-122.
- VATOVA A., 1975 - Ricerche qualitative e quantitative sulla fauna bentonica del golfo di Taranto. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 30 (1): 5-38.
- VIEL M., DAMIANI V. e SETTI M., 1986 - Caratteristiche granulometriche dei sedimenti della piattaforma pugliese. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 127-147.