

# Un progetto per la salute del mare

I turisti subacquei insieme all'Università nel monitoraggio degli ambienti marini con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente

**Stefano Goffredo, Antonio Orlandi, Patrizia Neri, Maria Scola Gagliardi, Angela Velardi, Francesco Pensa, Corrado Piccinetti, Francesco Zaccanti**

*Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale - Università di Bologna*

**"Sub per l'Ambiente 2002-2005: Progetto Biodiversità Subacquea del Mediterraneo"** è un monitoraggio ambientale, una ricerca scientifica del Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale della Università di Bologna che ha lo scopo di ottenere indicazioni sullo stato della biodiversità marina lungo le coste italiane avvalendosi della peculiare collaborazione volontaria di subacquei ricreativi e turisti appassionati di vita sommersa. Il progetto nasce dai risultati ottenuti da un precedente monitoraggio di questo Ateneo, "Missione Hippocampus Mediterraneo", nel quale, sempre in collaborazione con i subacquei ricreativi, sono state censite le due specie di cavalluccio marino presenti nei nostri mari e i cui risultati sono

stati pubblicati su Conservation Biology, la più prestigiosa e autorevole rivista scientifica internazionale nei campi della gestione e conservazione delle risorse naturali, organo ufficiale della Società Internazionale Statunitense per la Biologia della Conservazione ([www.conbio.org](http://www.conbio.org)) e punto di riferimento per la discussione dei più moderni modelli di controllo e tutela della biodiversità. Sub per l'Ambiente rappresenta quindi la prosecuzione di un originale filone di ricerca concernente il monitoraggio della biodiversità marina, che trova i fondamenti della sua realizzazione nel rapporto tra ricercatori professionisti e cittadini volontari.

**Lo stato dell'ambiente visto con gli occhi del cittadino**



Dall'Università di Bologna e dalle principali agenzie di didattica subacquea operanti in Italia afferenti a ADI-SUB e RSTC Europe, con il Patrocinio del Ministero dell'Ambiente e con il supporto di ASTOI, Associazione dei Tour Operator Italiani, e della testata di divulgazione scientifica Quark (fascette Rusconi / Rei Trade), è partita l'operazione "Sub per l'Ambiente - Progetto Biodiversità Subacquea del Mediterraneo". Ai subacquei si chiede di segnalare su una apposita scheda di rilevamento gli organismi incontrati nel corso delle loro immersioni. Per informazioni su come partecipare alla ricerca, visita il sito [www.marinesciencegroup.org](http://www.marinesciencegroup.org) - foto di Gianni Neto

Il significato fondamentale di biodiversità probabilmente risiede nel concetto di ricchezza di specie, intesa come il numero di specie presenti in un determinato luogo, regione o ecosistema. Gli ecologi sono soliti misurare la diversità mediante una serie di indici che, più o meno direttamente, mettono in relazione il numero delle specie con la loro abbondanza.



*Magnosella - Scyllarus arctus (foto di Gianni Neto)*  
Dalla forma molto simile a quella della sorella maggiore (Scyllarides latus), si distingue da questa per le minori dimensioni e per le palette con il margine anteriore frastagliato. È frequente nell'ambito della prateria, dove si mimetizza alla perfezione, ma si rinviene anche nelle pareti rocciose. La magnosella non supera i 10 cm di lunghezza.

Questo è l'approccio seguito anche in questa ricerca. Dai dati reperibili nella letteratura scientifica, risulta che il Mar Mediterraneo accoglie oltre 8500 specie di organismi. Comparando questo dato con quello relativo agli oceani di tutto il mondo, risulta che il Mediterraneo ospita il 6.3% delle specie marine del pianeta. Se si considera che questo mare rappresenta solo lo 0.82% della superficie degli oceani e che una frazione apprezzabile della sua biodiversità, una specie su quattro, è endemica (esclusiva di quest'area), diventa lampante quanto sia grande la sua ricchezza biologica. Purtroppo, la ricca biodiversità del Mar Mediterraneo sta subendo una rapida alterazione. Esistono evidenze che una delle principali ragioni di questo

possa essere riconosciuta nel cambiamento climatico. Il Mar Ligure, ad esempio, una delle aree più fredde del Mediterraneo, sta mostrando una tendenza al riscaldamento. Come probabile conseguenza, nell'ultimo ventennio è stata registrata in tale area un'elevata presenza di specie provenienti dalle aree meridionali, con costituzione di popolazioni stabili, contemporaneamente a episodi di mortalità di massa di organismi di fondo. Le azioni di conservazione della diversità biologica e la pianificazione per un uso sostenibile dei suoi componenti sono necessità prioritarie su scala globale. Tra le otto azioni che la Convenzione sulla Diversità Biologica (Rio de Janeiro, 1992; www.biodiv.org), sottoscritta ad oggi da più di 200 nazioni, ha indicato come prioritarie troviamo il monitoraggio dei componenti della biodiversità su grande scala geografica. Il monitoraggio fornisce le linee guida per la gestione della diversità biologica, quantificando i cambiamenti delle risorse nel tempo e nello spazio. I cittadini volontari possono contribuire efficacemente alla raccolta di dati nell'ambito di attività di monitoraggio: attività come quelle richieste ai partecipanti di Missione Hippocampus e Sub per l'Ambiente sono comuni nei paesi anglosassoni - i birdwatchers inglesi e statunitensi, ad esempio, sono già stati coinvolti in alcuni censimenti faunistici - e sempre più spesso in questi ambiti si parla di "Citizen Science", la Scienza del Cittadino.

### Materiali e Metodi

A chi desidera partecipare è chiesto di compilare un'apposita scheda di rilevamento, costituita di due sezioni, una atta all'identificazione degli organismi censiti, una alla registrazione dei dati. Gli organismi censiti, presenti in tutto il Mediterraneo e rappresentati sulla scheda grazie alle immagini del

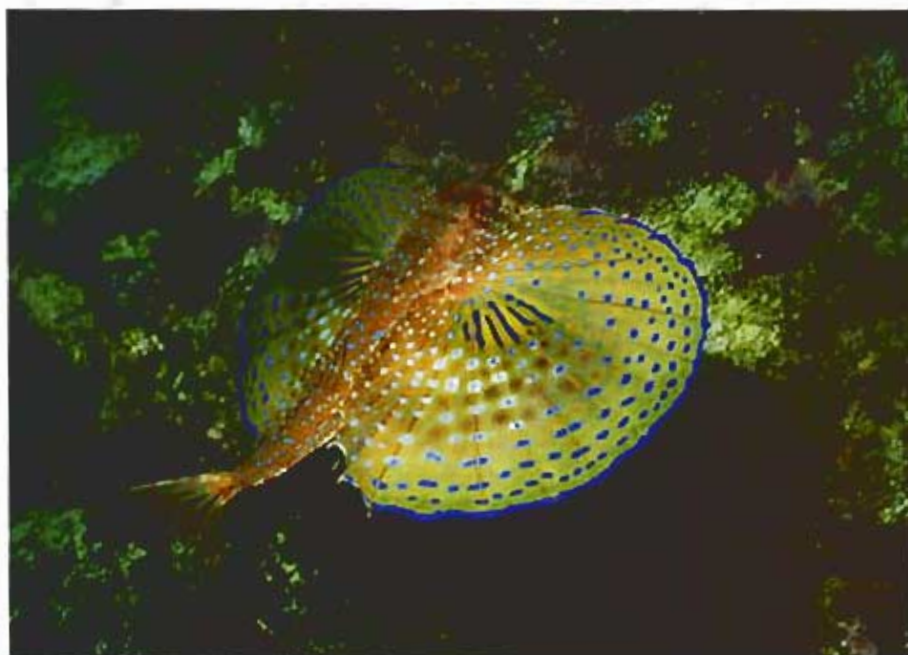
fotografo naturalista Gianni Neto, sono stati scelti principalmente sulla base di due caratteristiche:

- facilità di riconoscimento da parte di un operatore non professionista;
- appartenenza all'ambiente di fondo o scarsa mobilità.

Queste caratteristiche dovrebbero assicurare che il metodo di indagine sia adeguato ad operatori non professionisti e che lo stato della biodiversità rilevato sia in relazione ai fattori di stress locali. Le schede pervenute per ciascun anno sono state suddivise per ambienti Roccioso, Sabbioso e Altro. L'elaborazione statistica è stata eseguita per gli ambienti Roccioso e Sabbioso. Le schede relative a tali ambienti sono state quindi scorporate



*Tutte le immagini di questo articolo sono state raccolte lungo le coste del Mediterraneo, un mare ricco di vita, colori e sorprese. Superando atteggiamenti esterofili o la paura del freddo, anche chi si immerge con spirito ricreativo può scoprire organismi e ambienti straordinari: il sub di questa fotografia è al cospetto di una grande murena insolitamente ritratta di giorno e fuori della sua tana. Il corpo affusolato del pesce si insinua tra anfratti rocciosi coperti di alghe, coralli e briozoi. In prossimità del capo, una colonia di tunicati (parenti dei vertebrati) trova supporto sul ventaglio di una gorgonia. (foto di Gianni Neto)*



*Dactylopterus volitans - Pesci ciovetta (foto di Gianni Neto)*

*Questo curioso pesce ha le pinne pettorali eccezionalmente ampie e belle, unite da una membrana che consente all'animale di "planare" come se stesse volando. Di colore generalmente bruno rossiccio con numerose macchie azzurre, bianche e marroni, può superare i 40 cm di lunghezza. Se disturbato si solleva dal fondale ed estende le pinne pettorali dai stupefacenti colori.*

rate per punto di immersione, il sito che i turisti hanno visitato durante l'uscita in mare. Un sito di immersione corrisponde ad una superficie esplorata media di 10.000 m<sup>2</sup>. I siti d'immersione da cui sono provenute almeno 10 schede nel corso di un anno sono stati definiti «stazioni di rilevamento di Sub per l'Ambiente» e per ciascuna di esse si è proceduto ad una analisi statistica. Sulla base della frequenza di avvistamento dei vari organismi e di rifiuti, l'analisi ha portato alla definizione di un valore di qualità ambientale. Per aggiornare in tempo reale i volontari sull'andamento della ricerca e sulle iniziative ad essa correlate (stage di formazione, manifestazioni, congressi, escursioni subacquee per il monitoraggio, pubblicazioni) è stato realizzato il sito internet [www.marinesciencigroup.org](http://www.marinesciencigroup.org)

(raggiungibile anche da [www.progettosubambiente.org](http://www.progettosubambiente.org)) tramite il quale è anche possibile scaricare la scheda di rilevamento per partecipare al progetto o richiedere l'originale via mail. Periodicamente, tramite posta elettronica o posta normale, ai partecipanti sono inviate relazioni con gli aggiornamenti sull'andamento della ricerca, attestati di partecipazione, ringraziamenti, comunicazioni varie.

### I risultati preliminari

In attesa dell'aggiornamento per il 2005 e dei risultati finali attesi per il 2006, è già possibile dare alcune cifre e individuare alcuni trend. Tra il primo e il secondo anno lo sforzo di rilevamento (il numero di schede registrate dai volontari) vede un incremento del 68.9%. I primi due anni di ricerca si chiudono con 138 stazioni di

rilevamento coinvolte e un bilancio di 8913 schede registrate, corrispondenti a 6443 ore di immersione. La distribuzione dello sforzo di rilevamento risulta disomogenea, sia per quanto concerne il tipo di ambiente esplorato, sia per quanto riguarda la distribuzione geografica: la maggioranza delle schede registrate proviene dal Mar Ligure e Tirreno settentrionale. La disomogeneità del campionamento rappresenta il limite più importante nella collaborazione con i volontari e potrebbe essere attribuita a cause diverse e concomitanti, sia comportamentali che logistiche.

### Lo stato della biodiversità

Anche le frequenze di segnalazione degli organismi nei due ambienti principali risultano differenziali. Ad esempio, tra gli organismi più segnalati sul fondale roccioso troviamo le spugne condrilla e petrosia, il corallo margherita di mare, l'ascidia patata di mare ed i pesci castagnola e donzella; tra gli organismi più segnalati sul fondale sabbioso troviamo i pesci cavallucci marini. Per l'ambiente roccioso, il valore di biodiversità animale atteso dallo standard di riferimento elaborato è di 5.12 (Indice di Shannon-Wiener). La biodiversità osservata nelle singole stazioni è apparsa in generale al disotto del valore atteso (con differenze medie annuali comprese tra -10 e -8%). Solo alcune stazioni, in maggioranza insulari, si sono differenziate in senso positivo rispettando le attese dello standard di riferimento. Queste stazioni sono, nell'anno 2002, la sola Enfola (Isola d'Elba) e, nell'anno 2003, Secca di Zi Paolo e Formichino (Formiche di Grosseto), Punta Scaletta e Punta

S. Francesco (Isola di Giannutri), Secca Fumosa e Capo Spartivento, Baia (NA) e Palinuro (SA), Punta Pizzaco (Isola di Procida). Inoltre, per l'ambiente roccioso, la frequenza di avvistamento dei rifiuti per stazione ammessa dallo standard di riferimento è di 12.8 segnalazioni su 100 immersioni. In generale le stazioni hanno superato ampiamente il limite concesso. 13 stazioni nel 2002 e 19 nel 2003 si sono però distinte in senso positivo mostrando frequenze uguali o inferiori a quelle dello standard di riferimento.

I progetti di ricerca Missione Hippocampus Mediterraneo (1999-2001) e Sub per l'Ambiente (2002-2005) svoltisi in Mediterraneo, e altri svolti in altri mari hanno dimostrato che la raccolta di dati sulla presenza di organismi marini mediante la collaborazione dei subacquei ricreativi rappresenta una metodologia di indagine efficace.

## Obiettivo Mar Rosso

Monitorare pesci e coralli da Sharm el Sheik alle coste di Hurgada con l'aiuto dei turisti. E' il progetto su cui si sta lavorando per mettere a frutto le conoscenze

acquisite sulla metodologia di indagine e dar seguito a Sub per l'Ambiente nell'area simbolo dei turisti appassionati di ambienti marini. L'Ateneo di Bologna ha già pronto il progetto "STE: Scuba Tourism for the Environment" e, in collaborazione con i partner attuali,



*Phalium granulatum* (foto di Gianni Neto)  
Gasteropode abbastanza frequente alle basse profondità, sui fondi mobili caratterizzati da sabbia o detrito. Vorace predatore di echinodermi e altri molluschi, è dotato di grande mobilità. Depone le uova formando dei singoli pilastri cilindrici di colore rosa. Nella foto si possono vedere alcuni esemplari di murice (*Exaplex trunculus*) intenti a nutrirsi delle uova appena deposte.

sta cercando sponsor per questa ricerca che coinvolgerebbe i 750.000 italiani che ogni anno visitano le coste del Mar Rosso.

La ricerca è resa possibile grazie al sostegno di alcuni partner privati: ASTOI (l'Associazione dei Tour Operator Italiani), ADISUB (Associazione delle principali didattiche subacquee operanti in Italia - IDEA, PADI, PSS, SNSI, SSI) e dal Ministero dell'Istruzione, della Università e della Ricerca. Quark promuove la diffusione delle problematiche e dei risultati della ricerca. Le associazioni Underwater Life Project e Project Aware e Marine & Freshwater Science Group Association contribuiscono alla ricerca con la pianificazione e l'organizzazione di programmi di educazione ambientale integrati al progetto. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio patrocina questo studio e Marine Science Group ([www.marinesciencegroup.org](http://www.marinesciencegroup.org)), gruppo di ricerca del Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale dell'Università di Bologna, è suo ideatore e responsabile scientifico attraverso il Dottor Stefano Goffredo e i Professori Corrado Piccinetti e Francesco Zaccanti.