

ricerca

Sub per l'ambiente: alla scoperta della biodiversità

Un importante progetto ideato da Marine Science Group. I risultati dei primi due anni di ricerca evidenziano un coinvolgimento sempre maggiore dei subacquei

Questa ricerca, denominata Sub per l'Ambiente - Progetto Biodiversità Subacquea del Mediterraneo, ha lo scopo di ottenere indicazioni sullo stato della biodiversità marina lungo le coste italiane, avvalendosi della collaborazione di subacquei ricreativi volontari. Tale progetto nasce sulla base dei risultati ottenuti dal precedente monitoraggio, ideato dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna, 1999-2001: Missione Hippocampus Mediterraneo, nel quale le popolazioni mediterranee di cavalluccio marino sono state censite in collaborazione con i subacquei ricreativi. Sub per l'Ambiente rappresenta la prosecuzione di un originale filone di ricerca concernente il monitoraggio della biodiversità, che trova i fondamenti della sua realizzazione nel rapporto tra ricercatori professionisti e cittadini volontari. La ricerca è stata resa possibile grazie al sostegno economico di Astoi, associazione dei tour operator italiani, da Adisub, associazione delle didattiche subacquee operanti in Italia (Idea, Padi, Snsi, Ssi) e dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Quark promuove la diffusione delle problematiche e dei risultati della ricerca. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio patrocina questo studio e Marine Science Group (www.marinesciencegroup.org), gruppo di ricerca del Dipartimento di Biologia dell'Università di Bologna, è ideatore e responsabile scientifico della ricerca attraverso il dottor Stefano Goffredo e i professori Corrado Piccinetti e Francesco Zaccanti.

Come nasce

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. Quest'ultimo approccio è quello seguito 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 esclusiva del Mediterraneo (endemica), diventa lampante quanto sia grande la sua ricchezza biologica. Purtroppo, la ricca biodiversità del Mediterraneo sta subendo una rapida alterazione. Esistono evidenze che una delle principali ragioni possa essere riconosciuta nel cambiamento climatico. Ad esempio, il Mar Ligure, 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 la costituzione di popolazioni stabili, contemporaneamente a episodi di mortalità di massa di organismi di fondo (ad esempio la gorgonia rossa *Paramuricea clavata*; vedi scheda di rilevamento di Sub per l'Ambiente). Anche l'introduzione accidentale, o purtroppo a volte volontaria, di organismi non originari del nostro mare può provocare alterazioni gravi dell'ecosistema marino. Ad



esempio, l'alga verde tropicale *Caulerpa taxifolia*, introdotta di recente, ha colonizzato molte aree, ricoprendole completamente e sostituendo in molti casi i ricchi popolamenti originari di alghe, danneggiando anche le praterie della pianta marina *Posidonia oceanica*. 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 di Rio de Janeiro del 1992, sottoscritta da più di 200 nazioni, indica come prioritarie vi è 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.

Materiali e metodi

Il progetto ha una durata quadriennale (2002-2005). Ai subacquei volontari è chiesto di compilare un'apposita scheda di rilevamento, costituita di due sezioni, una atta all'identificazione degli organismi censiti, una atta alla registrazione dei dati. Gli organismi censiti sono stati scelti sulla base di due caratteristiche principali:

- 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 scorporate per ambienti roccioso, sabbioso e altro. L'elaborazione statistica è stata eseguita per gli ambienti roccioso e sabbioso. Le schede relative a questi ambienti sono state scorporate per siti d'immersione. Un sito d'immersione corrisponde ad una superficie esplorata media di 10.000 m². I siti d'immersione da cui sono provenute almeno 10 schede nel corso di un anno sono stati definiti «stazioni di rilevamento». Per ciascuna stazione si è proceduto ad una analisi statistica che, sulla base degli avvistamenti degli organismi vegetali e animali e degli eventuali rifiuti (vedi scheda di rilevamento di Sub per l'Ambiente), 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 (manifestazioni e stage di formazione, congressi, escursioni subacquee per il monitoraggio) è stato realizzato il sito internet www.marinesciencegroup.org.

Periodicamente, tramite posta elettronica o posta normale, sono inviate ai subacquei le relazioni con gli aggiornamenti sull'andamento della ricerca, attestati di partecipazione, ringraziamenti e comunicazioni varie.

Risultati dei primi due anni

Tra il primo e il secondo anno il numero di schede registrate (sforzo di rilevamento) vede un incremento del 68.9%. I primi due anni di ricerca si chiudono con un bilancio di 8913 schede registrate, corrispondenti a 6443 ore d'immersione. Questo sforzo di rilevamento rappresenta lo 80.0% in più della quantità minima attesa, calcolata sulla base del precedente progetto di monitoraggio degli ambienti marini dell'Università di Bologna, coinvolgente i subacquei ricreativi (1999-2001: Missione *Hippocampus* Mediterraneo). La notevole risposta a Sub per l'Ambiente potrebbe rispecchiare la sensibilità alle problematiche ambientali che i subacquei hanno acquisito partecipando alla precedente Missione *Hippocampus*. Inoltre, l'ufficio relazioni esterne di Marine Science Group, coinvolgendo i principali mass media nazionali nella divulgazione del progetto, con oltre 35 milioni di contatti prodotti ha certamente contribuito a reclutare nuovi volontari.

La distribuzione dello sforzo di rilevamento risulta disomogenea, sia per quanto concerne il tipo di ambiente esplorato (lo 87.8% delle schede si riferisce al fondale roccioso; sia per quanto riguarda la distribuzione geografica in quanto la maggioranza delle schede registrate proviene dal Mar Ligure e Tirreno settentrionale (il 66.4% delle schede riferite al fondale roccioso e il 54.8% delle schede riferite al fondale sabbioso). La disomogeneità del campionamento rappresenta il limite più importante nella collaborazione con i volontari e può essere attribuita alle seguenti cause:

a) comportamentali: i subacquei volontari del nostro progetto fanno immersioni a scopo ricreativo e perciò si immergono nei luoghi prediletti - i fondali rocciosi sono più visitati perché più ricchi di vita rispetto a quelli sabbiosi. I mari Ligure e Tirreno risultano generalmente più accessibili e complessivamente più graditi alla maggioranza dei subacquei per avere acque più trasparenti rispetto all'Adriatico e per avere immersioni meno impegnative e, per questo,

più divertenti anche per subacquei poco esperti;

b) logistiche: il supporto logistico (attrezzature, barche, guide, apparecchiature di sicurezza) è indispensabile all'attività subacquea ed è determinante nella scelta delle aree di immersione. Esso è fornito da strutture, denominate «diving center», presenti in elevata densità sulle coste liguri e tirreniche settentrionali (21.4 centri per 100 km di costa contro una media nazionale di 6.7) e questo, probabilmente, facilita la concentrazione di subacquei in queste aree e la raccolta dei dati;

c) politiche: nel nord Italia sono presenti le sedi nazionali delle agenzie didattiche che sostengono ufficialmente il progetto e la maggioranza delle scuole subacquee ad esse affiliate. 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 (*Chondrilla nucula*) e petrosia (*Petrosia fificiformis*), il corallo margherita di mare (*Parazoanthus axinellae*), l'ascidia patata di mare (*Halocynthia papillosa*) ed i pesci castagnola (*Chromis chromis*) e donzella (*Coris julis*); tra gli organismi più segnalati sul fondale sabbioso troviamo i pesci cavallucci marini (*Hippocampus hippocampus* e *Hippocampus ramulosus*). La distribuzione delle frequenze di avvistamento degli organismi nei due ambienti principali risulta sostanzialmente in accordo con le distribuzioni ecologiche note in bibliografia, a sostegno dell'affidabilità dei



rilevamenti eseguiti da subacquei ricreativi volontari. Per l'ambiente roccioso, il valore di biodiversità animale atteso dallo standard di riferimento da noi elaborato è di almeno 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 dallo standard di riferimento. Queste stazioni sono nell'anno 2002 Enfolà (Isola d'Elba) e nell'anno 2003 Secca di Zì 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). 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 con differenze medie annuali comprese tra + 152.8 e +165.1%. Tredici stazioni nel 2002 e 19 nel 2003 si sono distinte in senso positivo mostrando frequenze uguali o inferiori a quelle dello standard di riferimento. Queste stazioni presentano una distribuzione prevalentemente insulare: 9 delle 13 del 2002 (69.2%) e 12 delle 19 del 2003 (63.2%). L'indice di qualità ambientale elaborato per le stazioni in ambiente roccioso sembra evidenziare alcuni trend. La maggioranza delle stazioni

presenta un valore medio di qualità ambientale (il 62.8% delle stazioni rilevate nel 2002 e il 73.9% di quelle rilevate nel 2003). Alcune stazioni si discostano in senso negativo dal valore medio, mostrando una qualità bassa (il 19.2% delle stazioni rilevate nel 2002 e il 10.9% di quelle rilevate nel 2003). Queste stazioni sono distribuite in maggioranza sulle coste continentali. In particolare due stazioni rilevate nel 2003 presentano una qualità molto bassa (Foce a Porto Maurizio nei pressi di Imperia e Pagliai nell'Isola di San Domino alle Tremiti). Le stazioni che si discostano in senso positivo, mostrando una qualità discreta (il 17.9% delle stazioni rilevate nel 2002 e il 13.4% di quelle rilevate nel 2003), sono distribuite in netta maggioranza sulle isole. Questi dati sembrerebbero indicare una condizione insulare generalmente migliore rispetto a quella continentale. Questa condizione potrebbe essere correlata al minore stress antropico e al minore livello di inquinanti presenti sulle isole rispetto a quelli presenti sulle coste continentali.

I progetti di ricerca svoltisi in Mediterraneo «1999-2001: Missione *Hippocampus* Mediterraneo» (vedi i risultati su www.marinesciencegroup.org), l'attuale progetto «Sub per l'Ambiente» 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. I vantaggi di questa metodologia possono essere individuati nella capacità dei subacquei ricreativi di compiere una elevata mole di lavoro di osservazione, in tempi relativamente brevi, coprendo vaste aree geografiche, a bassi costi per gli istituti di ricerca. Il limite più importante in questo tipo di collaborazione consiste nella disomogeneità dello sforzo di campionamento nella sua distribuzione nel tempo e nello spazio. Questo limite è ovviamente intrinseco alla metodologia d'indagine in quanto i volontari, giustamente, compiono le immersioni nelle stagioni e nei luoghi preferiti. In ogni caso si potrebbe tentare di migliorare la distribuzione dei campionamenti nel corso di questa ricerca, incrementando, per quanto possibile, il numero dei rilevamenti sui substrati sabbiosi o nel versante adriatico.

In festa per l'ambiente

Il 16 e 17 Ottobre 2004 vi invitiamo a Quercianella (Li) per la Festa Nazionale di Sub per l'Ambiente la ricerca dell'Università di Bologna che grazie al contributo volontario dei subacquei ricreativi e dei turisti appassionati di ambiente cerca indicazioni sullo stato di salute dei punti di immersione dei nostri mari.

Promossa in collaborazione con Scuba Schools International Italia (SSI), Scuba Nitrox Safety International (SNSI), QUARK, Associazione dei Tour Operator Italiani (ASTOI) e la associazione ambientalista Underwater Life Project (ULP), la Festa intende esser un momento di incontro tra i responsabili della ricerca e i cittadini interessati a dare il loro contributo allo sviluppo dell'attività subacquea, della ricerca scientifica e del turismo sostenibile. Ricercatori dell'Università di Bologna accompagneranno sott'acqua i subacquei, compileranno con loro la scheda di rilevamento per partecipare al progetto, risponderanno alle eventuali domande e rilasceranno un attestato di partecipazione. Al termine della prima giornata è anche prevista una presentazione dei risultati dei primi due anni di ricerca e una proiezione sulla fauna e la flora marina della costa livornese.

Per informazioni www.marinesciencegroup.org, e 0586.754.635