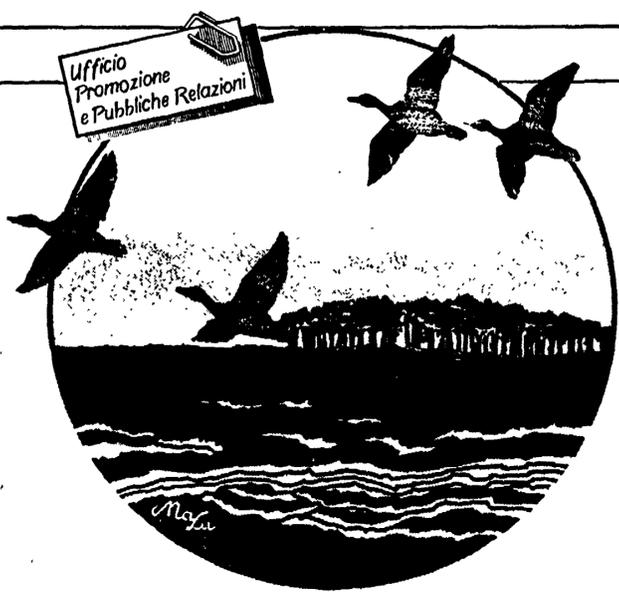


# Tutto il mare minuto per minuto

L'Enea, nel Golfo di La Spezia (Punta Santa Teresa), sta allestendo la più importante banca dati del Mediterraneo



## Dov'è finita la foca? Si è fatta monaca

**GOLFO DI LA SPEZIA** — Che fine hanno fatto le foche monache della Sardegna? Scacciata dall'invasione degli insediamenti edili e del turismo estivo, questa autentica perla naturalistica isolana era sparita dalla circolazione. L'improvviso abbandono del tradizionale rifugio nel Golfo di Orsetti ne aveva fatto temere l'estinzione.

Sono stati i ricercatori Enea, invece, a ricostruirne i movimenti e a rintracciarle: le foche monache, distribuite dalla presenza umana, avevano pensato bene di emigrare verso lidi più ospitali. Così una parte si è spostata a trenta chilometri a sud e un'altra verso nord, mettendo fra la vecchia e la nuova dimora una distanza ancora superiore. Entrambe le colonie hanno scelto con cura i loro territori: piccole zone esterne tranquille e praticamente integre dove saranno istituite — o almeno così si spera — riserve naturalistiche iperprotette.

In un'altra campagna di studi, gli scienziati di Punta Santa Teresa si sono imbattuti in un raro esemplare di anfibio, creatura marina citata come il classico anello di congiunzione fra gli urocordati e i vertebrati. Si pensava che l'anfibio fosse definitivamente scomparso almeno dal Mar Ligure e dall'Alto Tirreno: invece è stato ritrovato in un fondale sab-

bioso nei pressi di Corniglia, nelle Cinque Terre.

Nel «quotidiano» del ricercatore ci sono anche queste cose, che però il più delle volte non arrivano al grande pubblico e, soprattutto, rappresentano solo la minima parte di un lavoro d'equipe assai complesso.

Il ritrovamento delle foche monache e dell'anfibio, ad esempio, è avvenuto nell'ambito degli studi preliminari all'istituzione dei parchi marini, finanziati dal ministero della Marina mercantile in attuazione della legge sulla difesa del mare.

«L'incarico all'Enea — rivela il dr. Damiani — è arrivato dopo anni e anni di assoluta carenza di iniziative nel settore. Qui a Santa Teresa stiamo realizzando le ricerche sulle Cinque Terre e il Golfo di Orsetti, che dovrebbero essere assunte come esemplari-guida anche per gli altri diciotto parchi previsti lungo le Cinque Terre».

È stata messa a punto una innovativa metodologia di ricerca, che unisce il rigore scientifico alla scrupolosa attenzione verso gli Enti territoriali e alle esigenze delle popolazioni residenti in zona. Il dr. Antonio Zattera è considerato un po' il padre di questa metodologia e senza dubbio ne è un convinto sostenitore.

«L'istituzione di un parco è anche un importante momento di acculturazione col-

lettiva — afferma il dr. Zattera —. Non è possibile intervenire nell'ambiente senza tener conto delle realtà locali, o peggio, contro la volontà delle popolazioni».

«Noi parliamo dal concetto che, nella fase di studio, si debba tener conto delle elaborazioni già esistenti, spesso serie e approfondite: per quanto riguarda le Cinque Terre, ad esempio, abbiamo visionato i piani urbanistici, studiato a fondo i sistemi di parco della Liguria, lavorato sui materiali prodotti dalla Comunità montana nel 1981».

Di grande importanza sta rivelando il rapporto con l'Università di Genova: a sua naturale vocazione, per così dire «marinara», agevola non poco la collaborazione con il Centro di Santa Teresa.

«Per quanto riguarda la localizzazione del parco alle Cinque Terre — aggiunge il dottor Zattera — possiamo dire che le aree più interessanti sono Punta Mesco, che ospita specie uniche nel Mediterraneo, quella antistante Corniglia (dove è stato scoperto l'anfibio) e il «coralligeno» di Riomaggiore».

Gli studiosi di Santa Teresa stanno preparando un manuale su «come costruire un parco»: forse sarà un contributo decisivo ad evitare che, come nel passato, le buone intenzioni si infrangano contro il muro delle incomprensioni e degli equivol-

La banca dati del mare italiano nasce nel perimetro di una batteria militare abbandonata, costruita nel 1876 a difesa dell'allora neonato Arsenal spezzino. Qui, nella tranquillità di Punta Santa Teresa, l'Enea ha realizzato un grande Centro Ricerche sull'ambiente marino: ora un edificio di architettura piacevole, inaugurato nel settembre 1983, sorge esattamente nello stesso punto dove tanti anni fa tuonavano i cannoni. Si inserisce quasi in punta di piedi nell'inconfondibile paesaggio ed è rispettoso delle vecchie pietre che hanno ceduto definitivamente il passo. I migliori reperti di questo esempio di archeologia industriale militare sono stati conservati e sottoposti a restauro: come l'imponente varco d'ingresso, con tanto di fossato e ponte levatoio, che oggi funziona egregiamente da portineria. È un perfetto equilibrio di tecnologie antiche e futuribili.

È un ambiente ideale per lo studio e la ricerca; eppure non si trova un numero sufficiente di scienziati disposti a venire qui. Colpa del sistema dei trasporti, che impone limiti pesanti alla mobilità, colpa anche della penuria di case, che si trovano solo ammobiliate, e a «termine». D'estate bisogna sloggiare per far posto ai turisti che pagano fior di quattrini.

Nonostante ciò, a Santa Teresa, si lavora sodo intorno a progetti affascinanti, il più importante dei quali è, appunto, la grande banca dati del mare che permetterà fra pochi anni di controllare in tempo reale le rotte delle navi, lo stato delle correnti e delle temperature, di individuare tempestivamente zone di rischio ecologico. Ma c'è molto altro: gli studi sui parchi marini, i controlli costanti sulla radioattività del mare gli studi regionali sull'area del Garigliano, sulle coste pugliesi, sul golfo di Taranto, l'Abruzzo e l'Arcipelago Toscano, prossimamente sull'Alto Adriatico e il Delta del Po.

Quaranta fra ricercatori e tecnici Enea, 17 del Cnr, 2 della Cee (in tutto sessanta persone, che diventeranno cento quando Santa Teresa funzionerà a pieno regime, ma ai quali già oggi bisogna aggiungere una quindicina di ospiti, contrattisti e laureandi, più gli operatori dei servizi di supporto) lavorano con attrezzature di prim'ordine: fra gli ultimi acquisti una potente barca (velocità 22 nodi orari) per le ricerche scientifiche, un microscopio elettronico a scansione capace anche di scrutare la composizione della materia e che quindi permetterà indagini avanzate sui prodotti di sintesi, come i pesticidi e i detersivi i cui impatti ambientale è distruttivo. E poi acquari di notevoli dimensioni, dove si costruiscono modelli di contaminazione biologica; una sala riunioni con ottanta posti, completamente attrezzata per le video-conferenze, che ospita meeting e simposi anche internazionali al ritmo di uno ogni dieci giorni.

Ma su tutto spicca un centro di calcolo di grosse dimensioni che «governa» già una «banca idrologica» del Mediterraneo composta dai dati raccolti da ben 35 mila stazioni e che viene aggiornata continuamente. Una gigantesca mappa elettronica, realizzata in stretta collaborazione con l'Istituto Idrografico della Marina: è la migliore e la più completa d'Europa.

Essa rappresenta di nucleo originario quella futura banca dati ministeriale per la quale



Carotaggi sottomarini compiuti da ricercatori e tecnici dell'Enea

— rivela il direttore del centro — dr. Antonio Damiani — sono previsti entro l'anno le prime prove di collegamento tramite satelliti: oltre alla banca centrale, saranno predisposte strutture periferiche sull'Adriatico, il Tirreno, lo Ionio e in Sardegna.

L'Enea non si occupa solo di raccogliere i dati, classificarli e metterli nella «rete»: ha l'incarico di studiare un sistema di vigilanza delle coste articolato in mezzi navali, aerei e — appunto — collegamenti via satellite in grado di intervenire per limitare i danni ambientali nell'eventualità di un'emergenza. «Si immagini l'importanza — afferma Damiani — di uno strumento che in caso di incidente

a un tank con conseguente versamento di petrolio in mare, sia in grado di fornire in tempo reale l'andamento delle correnti nella zona interessata. Oppure l'importanza di poter controllare in qualsiasi momento le rotte di tutte le navi, realizzare corsie preferenziali per i trasporti critici, essere informati tempestivamente su molti eventi piccoli o grandi, che hanno conseguenze negative sul mare.

Indagini per la classificazione ecotopologica degli ambienti marini costieri, ricerche sul «lido» delle nuove centrali Enel, studi sull'area di Vado Ligure e sul golfo spezzino, e sul canale di Sicilia, una convenzione con la Regione Toscana riguardante l'Arcipelago

Toscano, le attività condotte insieme alle Università di Genova, di Pisa e di Parma sono altri aspetti della vasta attività in corso a Santa Teresa. Qui si sperimenta l'applicazione di nuove tecnologie come il laser, le fibre ottiche e il «biomedicale» alla misurazione dei parametri chimici: è una nuova frontiera nella lotta all'inquinamento che sarà pienamente sviluppata nei prossimi dieci anni.

Altre banche dati sorgeranno a fianco di quella idrogeologica: sulle correnti, sui sedimenti e sulle biocenosi (equilibrio fra flora e fauna, ndr).

Il Centro di Santa Teresa fa parte del Dipartimento Enea «Protezione Ambientale e Salute dell'Uomo». Noi — afferma il dott. Giovanni Zurini — interveniamo su un ampio spettro di situazioni: dalla riserva a protezione integrale sino al parco marino, sino alle aree caratterizzate da una forte presenza umana. In ogni caso si tratta di proprietà collettive che non possono essere gestite in modo dissennato, come purtroppo è accaduto negli ultimi decenni. Ma non è solo un problema italiano: la tutela delle risorse rinnovabili del Mediterraneo (ad esempio la pesca), la fine del supersfruttamento passa per forza di cose attraverso la collaborazione fra tutti i paesi che si affacciano sul bacino.

Questo insieme di esperienze fa di Santa Teresa l'osservatorio scientifico più qualificato sullo stato dei nostri mari. Sentiamo in proposito il giudizio del direttore Antonio Damiani: «Non è azzardato sostenere che negli ultimi dieci anni la situazione sia un po' migliorata, sotto il profilo dell'inquinamento. Ciò è dovuto all'installazione di depuratori (anche se ho visto impianti modernissimi fermi solo perché il Comune non poteva assumere un tecnico) e all'allontanamento di molti scarichi. Ma bisogna distinguere: il Tirreno e lo Jonio hanno un'alta capacità di autodepurazione, mentre i problemi più gravi sono nell'Adriatico: questo mare ha batimetrie di pochi metri, quindi una ridotta capacità di depurazione, e deve sopportare il peso economico del Nord Italia soprattutto con gli scarichi (urbani, industriali, agricoli e zootecnici) che arrivano attraverso il Po. La situazione dell'Adriatico è sempre più preoccupante: ritengo che ciò sia dovuto all'incapacità di assumere misure adeguate. Non basta limitare l'uso del fosforo nei detersivi, anzi c'è il rischio che il provvedimento finisca per diventare demagogico, in mancanza di altro. È soprattutto una questione di impianti e di tecnologie: perché con i sistemi attuali di controllo e depurazione è possibile risolvere bene i problemi dell'Adriatico e degli altri mari. (Molto meno pessimiste le considerazioni sull'Adriatico che riportiamo nella corrispondenza da Trieste, pagina seguente, ndr).

Ma è vero, allora, che il Mediterraneo sta morendo? «Guardi, l'allarmismo fa facilmente cronaca. Lo sa bene chi ha guadagnato milioni di dollari negli Usa scrivendo articoli con quel «taglio». A mio parere, la situazione dell'intero bacino è tranquillamente recuperabile. Ma il problema non va sottovalutato: c'è bisogno di tecnologie, meccanismi di controllo, volontà politiche. E di una sempre più ampia coscienza ambientale, che spetta anche a noi scienziati far crescere sempre di più».

Pierluigi Ghignoni

## Radioattività sotto controllo

La ricaduta di particelle radioattive è sensibilmente diminuita negli ultimi anni

**GOLFO DI LA SPEZIA** — Il Centro Enea di Santa Teresa vigila su un terribile nemico dell'uomo e dell'ambiente: la contaminazione radioattiva. Da qui dipende la rete di sorveglianza civile estesa a tutto il territorio nazionale, attraverso la quale viene costantemente rilevato il fall-out, cioè la ricaduta di particelle radioattive dall'atmosfera.

La rete è formata da una serie di stazioni fisse di monitoraggio, in funzione da parecchi anni.

Fra le ricerche di maggior spicco figura l'indagine radioecologica sull'arcipelago della Maddalena, durata più di cinque anni: il rapporto conclusivo, pubblicato nel 1984, ha escluso «implicazioni di carattere sanitario» dovute alla presenza dei sommergibili nucleari americani. Di notevole importanza anche la ricerca che ha inte-

ressato il sistema marino costiero da Capo Circeo all'Isola d'Ischia, inizio della prestigiosa serie degli «studi regionali».

In quest'area erano state riscontrate forme di inquinamento da radionuclidi, dovute agli scarichi della centrale nucleare del Garigliano, chiusa nel 1978. Inquinamento risultato però come sottolineano gli atti di un simposio svoltosi il 14 giugno 1983 — «Privo di rilevanza agli effetti della protezione sanitaria delle popolazioni e della protezione ambientale in senso generale».

In linea generale la situazione dei mari italiani e del Mediterraneo, sotto il profilo della radioattività, è sostanzialmente buona. Questa è almeno l'autorevole opinione dei ricercatori di Santa Teresa. Non esistono scarichi «importanti» e la presenza di radionuclidi è dovuta praticamente solo al fall-

out. «Le piogge radioattive sono diminuite di dieci volte in 24 anni, tanto che oggi i valori sono prossimi allo zero. Attualmente il fall-out nel Mediterraneo è difficilmente rilevabile con strumenti sofisticati — afferma il dott. Papucci —. Ciò è dovuto alla moratoria del 1968, anno nel quale furono sospese le esplosioni atomiche nell'atmosfera. Ma nel periodo immediatamente precedente il fall-out aveva raggiunto il suo massimo livello, anche se ancora molto distante dalle soglie di rischio. Una certa recrudescenza si è avuta nel 1978, in coincidenza con gli ultimi esperimenti nucleari cinesi. Finiti quelli, i livelli di radioattività sono nuovamente decaduti».

Mentre le stazioni di monitoraggio continuano a vigilare, l'Enea ha ampliato il suo raggio di ricerca: collabora ad un programma europeo sui «bio-rivelatori»,

cioè le forme di vita in grado di segnalare tempestivamente fenomeni di inquinamento su larga scala. A Santa Teresa, per esempio, viene particolarmente studiato il polpo, il comunissimo polpo che ha la singolare caratteristica di assorbire particelle radioattive e metalli pesanti, per poi immagazzinarli nei cuori bronchiali.

Il Centro, infine, ha una parte di primo piano nel progetto della Nea (Agenzia nucleare europea) riguardante le opzioni per lo smaltimento delle scorie radioattive. Si studia l'eventualità di seppellirle nei pianori abissali oceanici, sotto molti metri di argilla. «Ritengo che questa opzione resterà a puro livello di indagine teorica — afferma il dott. Vincenzo Damiani —. L'orientamento prevalente è quello di abbandonare i rifiuti negli spazi interplanetari, una volta esogestito il sistema per farli arrivare lassù in modo sicuro».



# UNIECO

**SEDE CENTRALE - 42100 Reggio Emilia**  
Via G. Puccini 17 - Telefono 0522/73341 (5 linee a r.a.)

**DIVISIONE COSTRUZIONI**  
Via G. Puccini 17, REGGIO E.  
Tel. 0522/73341 (5 linee a r.a.)

Via Di Vittorio 63/65, 25100 BRESCIA  
Telefoni 030/342583 - 349602

Via B. Teleso 2, 20145 MILANO  
Tel. 02/4692309 - 4987389

C.so Turati 11/c, 10100 TORINO  
Telefono 011/599205

**DIVISIONE INDUSTRIALE**  
Fornace Fosdonio  
Via Fosdonio 55, 42015 CORREGGIO  
Telefono 0522/691215 (2 linee)

**Pannelli prefabbricati**  
Via Fosdonio 71, 42015 CORREGGIO  
Telefoni 0522/691235 - 691240

**UN'AUTOSPAZZATRICE STRADALE PER RISOLVERE TUTTI I PROBLEMI DI RACCOLTA RIFIUTI, PULIZIA E LAVAGGIO DELLE STRADE**



**UNIECO 22**

**AUTOSPAZZATRICE UNIECO 22**

**CAPACITÀ DI LAVORO:** 8 ore per 2,2 metri cubi di carico

**VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO:** 50 km/ora con trasmissione automatica

**CAPACITÀ DI MANOVRA:** raggio di sterzata di m 2,5 con servosterzo

**CAPACITÀ DEI SERBATOI ACQUA:** litri 630

**ALTEZZA DI SCARICO RIFIUTI:** metri 1,7 in motocarri, cassoni, compattatori

**CABINA DI GUIDA:** a 2 posti, presurizzata, impianto di climatizzazione, vetri atermici, 18 strumenti di controllo



**MODULO QUATTRO**

**AUTOSPAZZATRICE MODULO QUATTRO**

**CAPACITÀ DI LAVORO:** 4 ore per 1,1 metri cubi di carico

**VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO:** 25 km/ora con trasmissione automatica

**CAPACITÀ DI MANOVRA:** 4 ruote motrici e sterzanti a 3 diverse capacità di sterzata m 25, m 1,2, trazione orizzontale

**CAPACITÀ DEI SERBATOI ACQUA:** litri 250

**ALTEZZA DI SCARICO RIFIUTI:** metri 1,5 in motocarri, cassoni, compattatori

**CABINA DI GUIDA:** a 2 posti, presurizzata, impianto di climatizzazione, vetri atermici, 8 strumenti di controllo

**I due modelli sono interamente italiani, garantiti 12 mesi, forniti su strada (patente B), con addestramento gratuito degli autisti**