

# RICERCA E GESTIONE DEI GIACIMENTI SABBIOSI

I CORPI SABBIOSI SOMMERSI DA UTILIZZARE PER IL RIPASCIMENTO DELLE COSTE SONO STATI INDIVIDUATI E CARATTERIZZATI DAL CNR-ISMAR. IL GEODATABASE IN\_SAND, CHE VIENE PERIODICAMENTE AGGIORNATO CONTIENE LE INFORMAZIONI GEOLOGICHE. UN ALTRO DATABASE, ENV\_SAND, CONTIENE I DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.

**L**o studio dell'evoluzione del mare Adriatico durante l'ultimo ciclo glacio-eustatico ha permesso di individuare antichi sistemi costieri appartenenti a depositi trasgressivi, modellati dai processi erosivi che hanno accompagnato la risalita del livello del mare. Le indagini geofisiche che hanno prodotto profili sismo-acustici ad altissima risoluzione e i campionamenti diretti con vibrocarotaggi hanno permesso di caratterizzare la porzione sabbiosa di questi depositi che rappresentano ciò che rimane di antiche spiagge, e costituiscono ora una delle migliori risorse per il ripascimento delle coste in erosione.

I sistemi costieri sommersi vengono definiti "relitti" perché rappresentano antiche spiagge che si sono formate durante l'ultima risalita del livello del mare post-glaciale e in seguito annegate. Questi corpi sabbiosi, la cui conservazione è dipesa dal basso gradiente della piattaforma nord adriatica, dalle modalità di risalita del livello del mare, dalle geometrie e dalle dimensioni dei depositi costieri originari, sono studiati per valutarne le cubature (figura 1).

Il vantaggio nell'utilizzare questi depositi si concretizza nel rimettere in gioco considerevoli quantitativi di sedimento che sono stati progressivamente sottratti al sistema costiero durante le fasi di innalzamento eustatico del livello del mare, compensando così, almeno in parte, la riduzione di apporti solidi dai fiumi e le perdite per compattazione e subsidenza.

L'Istituto di scienze marine, Cnr-Ismar, in collaborazione con alcune regioni costiere e utilizzando un'esperienza di trasferimento tecnologico a Pmi, ha individuato nella piattaforma adriatica una serie di depositi in parte studiati in dettaglio. I depositi sabbiosi sommersi, per essere considerati giacimenti sfruttabili, devono avere un volume estraibile di circa un milione di metri cubi, sedimento prevalentemente

sabbioso con granulometria compatibile con quella delle spiagge da ripascere, spessore del livello sabbioso superiore al metro, estensione pari a circa 1,5 km<sup>2</sup> e non avere, preferibilmente, copertura pelitica, che potrebbe creare fenomeni di risospensione e torbidità durante le operazioni di dragaggio.

I depositi di sabbia sottomarini presenti in piattaforma sono una risorsa non rinnovabile, da gestire con una logica di sostenibilità ambientale ed economica. Attraverso una convenzione stipulata tra Regione Emilia-Romagna (Direzione Ambiente-Servizio geologico, sismico e dei suoli) e Cnr-Ismar, a partire dal 2009, è stato realizzato un geodatabase, denominato in\_Sand, con l'obiettivo di fornire uno strumento di archiviazione, organizzazione e gestione dei dati, facilmente utilizzabile da parte degli enti coinvolti nella realizzazione di interventi di dragaggio di sabbie sottomarine per la manutenzione dei litorali. Tale strumento aggiunge all'archiviazione, una dinamicità di interrogazione spaziale e non spaziale del dato che ha permesso di impostare

velocemente le basi del nuovo progetto esecutivo "Progettone 3".

In\_Sand è parte integrante del Sistema informativo del mare e della costa (Sic) della Regione Emilia-Romagna e si interfaccia con altri geodatabase tematici. Il progetto è stato focalizzato su tre obiettivi prioritari, ovvero la creazione di un geodatabase contenente tutti i dati e i prodotti cartografici elaborati, utili alla caratterizzazione dei depositi di sabbia offshore e al monitoraggio degli interventi; la gestione delle fasi di programmazione e di progettazione degli interventi di dragaggio attraverso applicativi per il calcolo automatico dei quantitativi di sabbie; la definizione della strategia per la gestione ottimale dei depositi sabbiosi.

L'architettura di in\_Sand include le informazioni geologiche, sedimentologiche e stratigrafiche delle aree di piattaforma, pubblicate nelle sei carte superficiali del progetto Cartografia geologica dei mari italiani a scala 1:250.000 e in dettaglio tutti i dati acquisiti nei progetti di ricerca di sabbie

FIG. 1  
RIPASCIMENTO

Traccati dei profili sismici ad alta risoluzione che costituiscono l'archivio di Cnr-Ismar in Adriatico e nelle tre mappe di dettaglio a destra sulla Cartografia geologica dei mari italiani scala 1:250.000. In giallo è riportata l'ubicazione dei depositi sabbiosi fino a oggi studiati e i siti di vibrocarotaggio.

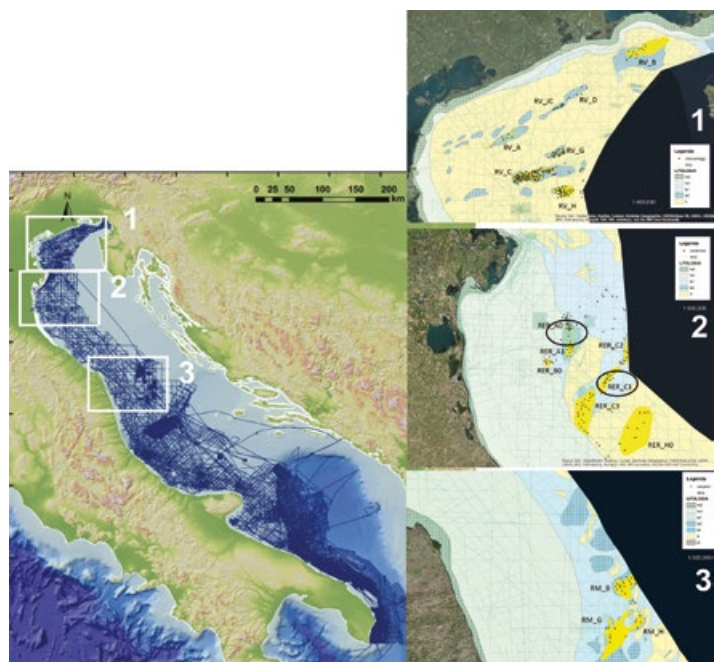
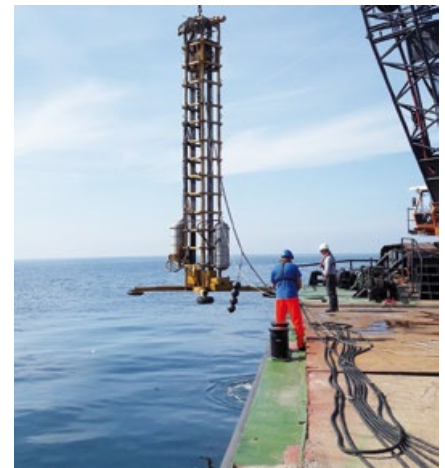
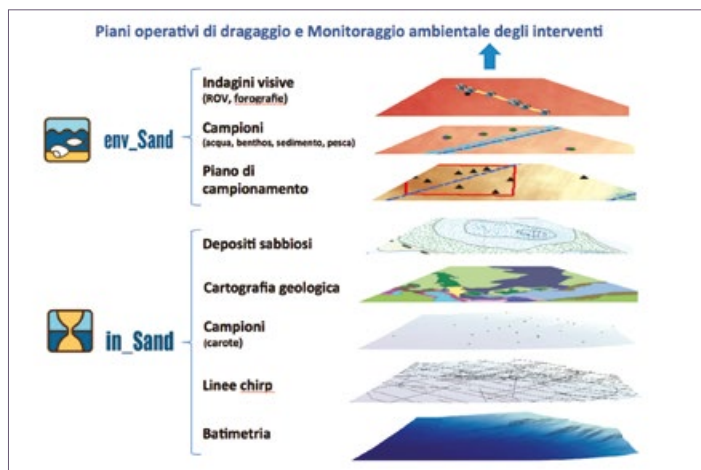


FIG. 2  
IN\_SAND ED  
ENV\_SAND

Rappresentazione grafica  
dei principali livelli  
informativi presenti in  
in\_Sand ed env\_Sand



offshore, carotaggi e vibrocarotaggi, le linee geofisiche, la batimetria a scala regionale e le batimetrie di dettaglio dei singoli giacimenti e dei monitoraggi post intervento. L'elemento "Depositi sabbiosi" (Feature class) racchiude tutte le informazioni relative al deposito sabbioso, al giacimento, agli spessori di sabbia disponibili, alle sue caratteristiche tessiture e agli eventuali interventi di dragaggio.

L'efficacia di questo strumento dipende strettamente dall'aggiornamento continuo del database con i dati di nuova acquisizione, soprattutto batimetrie multifascio (multibeam) dei depositi, da dati geognostici di controllo e da quelli relativi al monitoraggio degli interventi. Il suo aggiornamento dovrà essere pertanto programmato all'interno delle strategie regionali di sfruttamento della risorsa sabbia sommersa. Il geodatabase offre anche la possibilità di eseguire efficacemente valutazioni post-intervento finalizzate a comprendere gli esiti dei prelievi e a definire la condizione del giacimento per un possibile successivo sfruttamento. Tali analisi sono particolarmente utili per valutare se i dragaggi siano stati adeguati in termini di recupero, e se siano state rispettate le prescrizioni di scavo fornite alle ditte appaltatrici, valutazioni che si basano sull'analisi dei rilievi batimetrici ad alta risoluzione pre e post intervento. Nel 2012, nell'ambito di un'azione pilota del progetto europeo Shape (2010-2013), lo strumento in\_Sand è stato capitalizzato a beneficio della Regione Veneto che, attraverso una convenzione con Cnr-Ismar, ha messo a sistema i dati dei depositi sabbiosi nord adriatici utilizzando la struttura ideata in Emilia-Romagna.

Nel 2014, attraverso la collaborazione tra Ispra, Cnr-Ismar e il supporto del Progetto Bandiera Ritmare, è stata messa a punto l'architettura di un altro

geodatabase, denominato env\_Sand, per la gestione dei dati raccolti nelle attività di monitoraggio ambientale effettuate prima, durante e dopo interventi di dragaggio di depositi sabbiosi marini relitti. Il geodatabase è stato ideato e realizzato per immagazzinare dati relativi alle seguenti matrici ambientali: il sedimento (caratteristiche tessiture e chimiche), il biota (popolamenti bentonici, popolamenti ittici demersali, riprese Rov), l'acqua (caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e particolato sospeso). In\_Sand ed env\_Sand raccolgono informazioni complementari (figura 2), contribuiscono alla gestione della risorsa sabbia in modo integrato e costituiscono inoltre un utile strumento per l'interpretazione degli effetti del dragaggio sul fondo marino, anche nell'ottica della direttiva europea Strategia marina (2008/56/CE, recepita in Italia con il Dlgs n. 190 del 13 ottobre 2010).

Nel prossimo futuro verrà implementato un terzo geodatabase sulle caratteristiche composizionali dei vari giacimenti sabbiosi sommersi denominato min\_Sand. Questi tre geodatabase, se verranno adottati dalle Regioni costiere e inseriti in un sistema informativo accessibile agli addetti ai lavori tramite piattaforme web, potrebbero costituire un valido strumento di gestione della risorsa sabbia sommersa nelle strategie di mitigazione dei rischi costieri. Un primo passo in questa direzione è stato fatto nell'ambito del Tavolo nazionale erosione costiera organizzato dal Mattm e dalle 15 Regioni affacciate sul mare sotto coordinamento di Ispra.

**Annamaria Correggiari,  
Alessandro Remia, Valentina Grande**

Cnr Ismar Area della Ricerca di Bologna

## BIBLIOGRAFIA

Cartografia geologica dei mari italiani, scala 1:250.000, Fogli e Note illustrative: [http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/index\\_marine.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/index_marine.html)

Correggiari A., Aguzzi M., Remia A., Preti M., 2011, "Caratteristiche sedimentologiche e stratigrafiche dei giacimenti sabbiosi in Mare Adriatico Settentrionale utilizzabili per il ripascimento costiero", *Studi Costieri*, 19: 13-34.

Correggiari A., Perini L., Remia A., Luciani P., Fogliani F., Grande V., Moscon G., Calabrese L., Lorito S., 2016, *Sistema Informativo per l'utilizzo della risorsa Sabbia offshore nei progetti di protezione costiera: geodatabase in\_Sand*, Rapporto tecnico, Regione Emilia-Romagna, ISBN 978-88-8186-012-8. Reperibile online: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/costa/sistema-informativo-per-la-gestione-dei-depositi-di-sabbia-sommersi>

Grande V., Proietti R., Fogliani F., Remia A., Correggiari A., Paganelli D., Targusi M., Franceschini G., La Valle P., Berducci M.t., La Porta B., Lattanzi L., Lisi I., Maggi C., Loia M., Pazzini A., Gabellini M., Nicoletti L., 2015, *Sistema Informativo per il monitoraggio ambientale della risorsa sabbia offshore nei progetti di protezione costiera: geodatabase env\_Sand*, Ispra, Manuali e Linee guida, 127/2015: 63 pp. Reperibile online: [http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/sistema-informativo-per-il-monitoraggio-ambientale-della-risorsa-sabbia-offshore-nei-progetti-di-protezione-costiera-geodatabase-env\\_sand](http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/sistema-informativo-per-il-monitoraggio-ambientale-della-risorsa-sabbia-offshore-nei-progetti-di-protezione-costiera-geodatabase-env_sand)

Shape, <http://www.shape-ipaproject.eu>

Tavolo nazionale erosione costiera (Tnec), <http://www.erosionecostiera.isprambiente.it/>