

IL RIPASCIMENTO COSTIERO CON SABBIE SOTTOMARINE

LA COSTA DELL'EMILIA-ROMAGNA NECESSITA DI AZIONI DI DIFESA PER LA DIMINUZIONE DELL'APPORTO DI SEDIMENTI DAI CORSI D'ACQUA. IL TERZO GRANDE INTERVENTO DI RIPASCIMENTO CON SABBIE SOTTOMARINE DEI TRATTI LITORALI CRITICI, REALIZZATO NEL 2016, CONFERMA LA POSITIVITÀ DI UNA SCELTA EFFICACE E A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE.

Il litorale della Regione Emilia-Romagna, compreso fra i territori comunali di Cattolica e di Goro, nel corso del '900 ha subito profonde trasformazioni a opera dell'uomo insieme a una progressiva diminuzione dell'apporto di sedimenti dai corsi d'acqua per effetto delle trasformazioni del territorio interno e, in particolare, della gestione dei corsi d'acqua e dei versanti.

Negli ultimi 50 anni gli apporti di sabbia al mare da parte dei fiumi, a esclusione del Po, sono rimasti decisamente al di sotto del volume necessario all'alimentazione naturale e a mantenere un bilancio positivo delle spiagge in relazione ad azione del mare e subsidenza. Il 90% della fascia costiera regionale è gravata da tassi di subsidenza importanti e circa il 39% del litorale presenta criticità rilevanti. Tali condizioni riguardano indistintamente sia le spiagge libere che quelle protette da opere rigide. Attualmente circa il 50% del litorale regionale è interessato da opere di difesa rigide e la restante metà, complessivamente, presenta spiagge libere da opere.

L'azione regionale per la difesa della costa, iniziata già negli anni 70 e 80 con la Lr 7/1979, il Piano costa del 1981, l'istituzione di reti di monitoraggio costiero, studi periodici sullo stato del litorale, e attraverso la programmazione annuale e l'attuazione di interventi, ha trovato ulteriore impulso nelle Linee guida per la Gestione integrata della zona

costiera (Gizc), adottate dal Consiglio regionale nel 2005 (Dcr n. 645/2005), in accordo con le Raccomandazioni europee (2002/413/CE) e successivamente con i principi espressi nel "Protocollo Gizc per il Mediterraneo" del 2008 (della Convenzione di Barcellona).

Le Linee guida Gizc, per il settore "Sistema fisico costiero, fattori di rischio e strategie di difesa" di fatto riprende e mette a sistema la strategia del ripascimento artificiale dei litorali con sabbie (difesa "morbida"), già espressa nel Piano costa 1981, alternativa alla realizzazione di opere "rigide", a maggiore impatto paesaggistico-ambientale e che spesso determinano effetti negativi sui litorali limitrofi. Tale strategia, insieme a quella mirata alla riduzione delle perdite dal sistema spiaggia, è stata ripresa anche più recentemente nelle "Linee guida nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici" predisposte nell'ambito del Tavolo nazionale sull'erosione costiera (Protocollo Mattm-Regioni costiere del 6 aprile 2016, www.erosionecostiera.isprambiente.it).

Pur con i limiti derivanti dalla scarsità dei finanziamenti, nei passati decenni si è riusciti a garantire il mantenimento della maggior parte delle spiagge grazie alla movimentazione di 9,8 milioni di mc di sabbia, complessivamente, proveniente da accumuli litoranei, accumuli al largo, spiagge in accrescimento, foci fluviali, imboccature dei porti, scavi edili, pulizia delle spiagge e in misura minore da cave

a terra, classificabili come fonti interne o esterne al sistema litoraneo.

Una fonte "esterna" particolarmente importante di questi volumi di sabbia è rappresentata dai depositi sottomarini, al largo sul fondo dell'Adriatico, individuati e studiati già a partire dagli anni 80, che hanno visto il loro primo utilizzo a partire dagli anni 2000 (figura 1).

La realizzazione del primo intervento di ripascimento con sabbie sottomarine nel 2002 ha aperto di fatto una nuova prospettiva, grazie anche alla disponibilità di nuove tecnologie e modalità tecnico operative, dimostrando che in poche settimane si potevano ottenere avanzamenti delle spiagge di decine di metri senza generare particolari impatti sul territorio interno a terra e sulla rete stradale (come avviene normalmente con il ripascimento via terra), seguito da un secondo intervento nel 2007 che ha confermato la validità dell'approccio e della tecnica in termini di efficacia. I monitoraggi di spiagge e area di prelievo, eseguiti da Arpa per conto della Regione sia dopo il primo intervento del 2002 che dopo il secondo del 2007, hanno restituito risultati importanti sull'efficacia dell'intervento e sull'entità degli impatti, assai modesti.

Si è potuto dimostrare infatti che le aree di dragaggio sono state completamente ripopolate dalla fauna bentonica nell'arco di 30 mesi, mentre a 3 anni dalla fine dei lavori nelle aree a terra era ancora presente in sito circa il 50% della sabbia apportata. Un altro riscontro di rilievo



è stato che la sabbia asportata dai siti di intervento dalla successiva azione del mare non è andata persa, ma è rimasta nel sistema litoraneo, estendendo il beneficio dell'intervento distribuendosi complessivamente su altri 16 km di spiagge sottoflutto, rispetto ai 9 km circa complessivi di litorali interessati direttamente dall'intervento.

Se con il primo e secondo intervento con sabbie sottomarine si sono movimentati complessivamente circa 1,7 milioni di m³ di sabbia (circa 880 mila dal deposito C1 nel 2002 e circa 815 mila dai depositi A e C1 nel 2007), con il terzo intervento, realizzato nella primavera del 2016, si sono movimentati complessivamente più di 1,4 milioni m³, di cui circa 1,3 milioni dal deposito C1 e la restante parte da un accumulo litoraneo in destra foce del canale Logonovo (figura 2).

Il terzo intervento realizzato dalla Regione Emilia-Romagna ha avuto un finanziamento complessivo di 20 milioni di euro, di cui 18,5 milioni di finanziamento statale (Mttm) nell'ambito del Programma Italia Sicura e 1,5 milioni di finanziamento da fondi regionali (Accordo di programma per la realizzazione nel territorio della Regione Emilia-Romagna degli interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati con il Dpcm 15 settembre 2015); l'intervento ha interessato 8 tratti costieri critici (Misano Adriatico, Riccione Sud, Rimini Nord e Igea Marina, Cesenatico Ponente, Milano Marittima Nord, Lido di Dante Sud, Punta Marina, Lido di Spina Sud) per circa 11 km complessivi di litorale.

Il tempo di esecuzione di 78 giorni (tra la fine di marzo e la metà di giugno 2016), decisamente contenuto rispetto al volume di sedimenti movimentati e al numero ed estensione dei siti interessati, ha permesso di mantenere al minimo gli impatti sull'avvio della stagione balneare ed è stato possibile grazie all'impiego di diversi mezzi da parte della ditta appaltatrice e di un'opportuna organizzazione dei cantieri, in parallelo, da parte della Direzione lavori regionale, che ha consentito cicli di lavorazione non stop per sette giorni su sette.

I mezzi impiegati sono consistiti in 2 draghe aspiranti refluenti autocaricanti e semoventi, per il dragaggio del deposito al largo (a circa 30 Mn dalla costa), 1 draga aspirante refluenta, per il dragaggio della foce Logonovo, 2 condotte in acciaio saldate (2,5 km di lunghezza per 900 mm di diametro) per il refluentamento da mare a terra, 1 condotta in acciaio flangiata (lunghezza variabile e diametro 900 mm)

per il refluentamento lungo costa, 1 condotta in Pead flangiata (polietilene ad alta densità, 5 km di lunghezza e diametro 600 mm) per il refluentamento dal canale Logonovo a Lido di Spina Sud, oltre a vari mezzi per la movimentazione delle sabbie a terra e la profilatura delle spiagge. I dati a consuntivo dei volumi apportati nei tratti di intervento, da rilievo di seconda pianta effettuato a seguito della sistemazione finale in ogni tratto, riferiscono i quantitativi indicati in *tabella 1*.

A seguito dell'intervento è stata prevista un'attività di monitoraggio sull'area di prelievo al largo e sulle spiagge oggetto di ripascimento. Per le aree

a terra sono previsti il monitoraggio morfologico e sedimentologico delle 8 spiagge e zone limitrofe a 1 anno e a 2 anni dall'intervento (rilievi topografici, prelievi di campioni e analisi granulometriche). Per l'area di prelievo al largo è previsto il monitoraggio ambientale a 1 anno e a 2 anni dall'intervento (analisi granulometrica dei sedimenti superficiali, dinamiche di ricolonizzazione del popolamento bentonico, verifiche sul popolamento ittico demersale, analisi delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, oltre al rilievo morfologico del fondale a 2 anni dall'intervento. Il monitoraggio

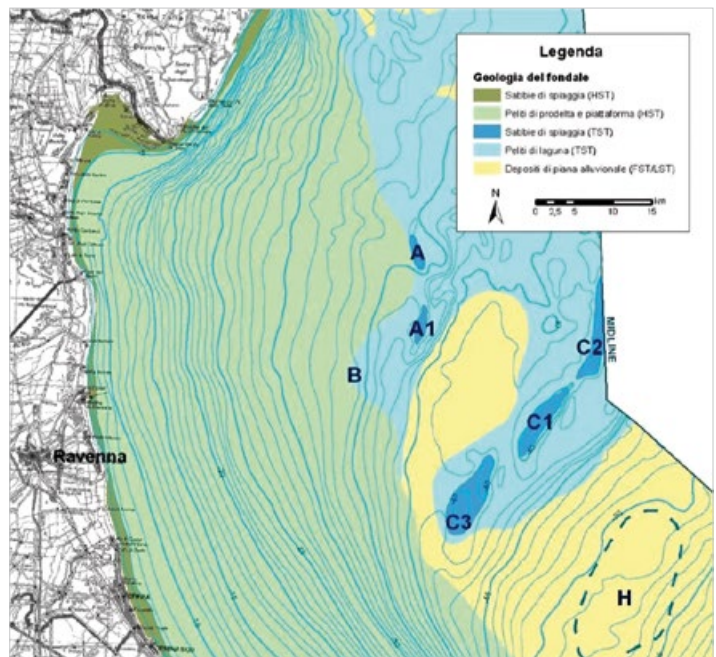


FIG. 1
DEPOSITI
SOTTOMARINI

Depositi sottomarini individuati e utilizzati per il ripascimento delle coste dell'Emilia-Romagna.

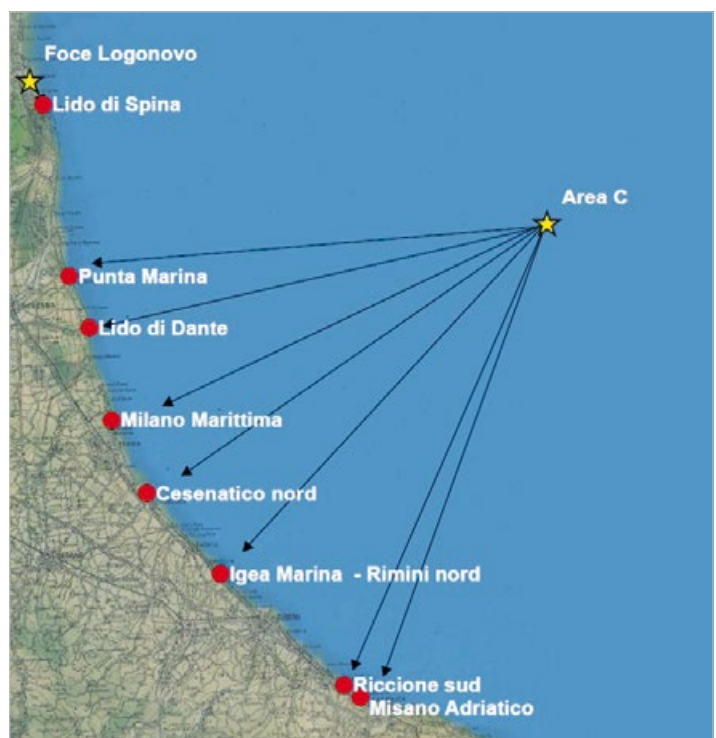


FIG. 2
RIPASCIMENTO

Spiagge interessate dal terzo intervento di ripascimento con sabbie sottomarine (2016).

permetterà di valutare gli effetti dell'intervento sul sistema costiero, in termini di efficacia per le aree direttamente interessate e di beneficio per le aree limitrofe agli stessi tratti, e di valutare inoltre gli impatti nel tempo sull'ambiente e sugli ecosistemi dell'area di prelievo.

Come dimostrato dai monitoraggi dei precedenti interventi 2002 e 2007, l'immissione di sedimenti da fonti esterne al sistema costiero, necessario a causa delle ridotte capacità di ripascimento naturale della costa da parte dagli apporti fluviali, determina un beneficio notevole in termini di ripristino delle quote dei fondali della spiaggia sommersa ed emersa. È importante sottolineare che proprio il fattore quota è quello determinante per il contrasto del fenomeno di ingressione marina. L'intervento programmato e realizzato nella primavera 2016 è in linea con la strategia regionale di difesa della costa e mitigazione del rischio da ingressione marina per il territorio costiero. Alternative a questo tipo d'intervento, che mira a ripristinare la resilienza del sistema costiero di grande parte della costa regionale, sono interventi volti al potenziamento e all'aumento della resistenza dei sistemi di difesa rigidi (barriere di protezione, scogliere, altre opere marittime, muri di protezione). La scelta del ripascimento con sabbie

TAB. 1
RIPASCIMENTO

Volumi apportati nei tratti interessati dal terzo intervento di ripascimento con sabbie sottomarine (2016).

Spieggi oggetto di intervento	Lunghezza tratto (m)	Volume portato a ripascimento (m ³)	Incidenza media (m ³ /m)
Misano Adriatico	1.500	219.700	146
Riccione	1.400	188.686	135
Igea Marina	1.600	171.047	107
Cesenatico	880	128.331	146
Milano Marittima	1.400	218.713	156
Lido di Dante	1.200	116.460	97
Punta Marina	2.000	229.125	115
Lido di Spina*	1.300	148.956	115
TOTALE	11.280	1.421.018	126

*Con sabbie da deposito litoraneo (foce Logonovo)

sottomarine è dettata dal minore impatto sulle dinamiche naturali, dalla compatibilità dell'intervento con l'utilizzo turistico del territorio interessato e dai benefici diffusi che lo stesso intervento procura in termini di alimentazione anche di tratti di costa non direttamente interessati, per effetto delle dinamiche di trasporto solido litoraneo. L'esperienza dei tre interventi ha peraltro messo in luce come i ripascimenti, per ottenere il migliore effetto, debbono essere di entità non inferiore ai 100/120 mc/ml di costa. Il miglioramento della resilienza costiera, anche attraverso ripascimento artificiale dei litorali, è una delle principali

indicazioni dello studio Eurosion (UE 2004, www.eurosion.org) e anche delle Linee guida nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici.

Claudio Miccoli¹, Roberto Montanari², Christian Morolli³

1. Responsabile Servizio area Reno e Po di Volano, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la Protezione civile Emilia-Romagna
2. Servizio Difesa del suolo, della costa e bonifica, Regione Emilia-Romagna
3. Servizio area Romagna, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la Protezione civile Emilia-Romagna

I QUADERNI DI ARPAE

PUBBLICATO IL RAPPORTO "STATO DEL LITORALE EMILIANO- ROMAGNOLO. EROSIONE E INTERVENTI DI DIFESA"



Come emerge dai contributi presentati in questo numero di *Ecoscienza* una parte significativa della costa emiliano-romagnola è soggetta all'erosione; un fenomeno che ha iniziato a interessare il litorale a partire dai primi decenni del 900. La Regione Emilia-Romagna ha istituito agli inizi degli anni 80 le reti di monitoraggio del litorale regionale, gestite da Arpae. Per la collana editoriale "I Quaderni di Arpae" è stato pubblicato il volume "Stato del litorale emiliano-romagnolo. Erosione e interventi di difesa". Il volume è disponibile anche online.

La Regione Emilia-Romagna ha istituito agli inizi degli anni 80 le reti di monitoraggio del litorale regionale, gestite da Arpae, che controllano: l'evoluzione della linea di riva e la variazione della morfologia di spiaggia e fondale (rete topo-batimetrica), le variazioni tessiturali dei sedimenti di spiaggia (rete sedimentologica) e, infine, l'abbassamento del suolo (rete della

subsidenza). Il volume *Stato del litorale emiliano-romagnolo. Erosione e interventi di difesa*, pubblicato di recente per la collana I quaderni di Arpae, presenta i risultati dell'ultima campagna di rilievo topo-batimetrico e sedimentologico della costa regionale eseguita dall'Unità Mare e costa di Arpae nel 2012. Si tratta del quinto studio dell'evoluzione costiera regionale e dei processi che su di essa insistono condotto per conto della Regione Emilia-Romagna.

L'elaborazione dei dati di monitoraggio e l'utilizzo di alcuni indicatori dello stato della costa, messi a punto da Arpae e applicati sui 117 km di costa con arenile, ha permesso di identificare 84 km di litorale in buone condizioni, mentre i rimanenti 33 km presentano varie condizioni di criticità. L'estensione dei tratti critici sarebbe stata ben più rilevante (77 km) senza gli interventi messi in atto dalla Regione e dagli enti locali, e in particolare l'apporto, tra il 2006 e il 2012, di circa 2,8 milioni di metri cubi di sabbia per ripristinare le spiagge. L'analisi dei dati di monitoraggio conferma l'efficacia del ripascimento nel contrasto all'erosione e nel mantenimento delle spiagge, ma evidenzia anche che i fenomeni erosivi si sono intensificati nel tempo, rendendo quindi necessario aumentare gli sforzi per limitarne l'entità.

Il volume è [disponibile gratuitamente online sul sito di Arpae](#).