

## Tendenza evolutiva della spiaggia della Riserva Naturale della Sentina (San Benedetto del Tronto, AP)

Alessio Acciarri<sup>1</sup>, Carlo Bisci<sup>1</sup>, Gino Cantalamessa<sup>1</sup>, Giorgio Di Pancrazio<sup>1</sup>, Federico Spagnoli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Camerino, Scuola di Scienze e Tecnologie, Sezione di Geologia, via Gentile III Da Varano, 62032 Camerino. e-mail: carlo.bisci@unicam.it

<sup>2</sup>ISMAR-Istituto di Scienze Marine, CNR, largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona

### Riassunto

La Riserva Naturale Regionale della Sentina, che si estende per una lunghezza di circa 1.7 km nella porzione meridionale del litorale di San Benedetto del Tronto (AP) al confine con l'Abruzzo, ospita uno dei pochi ambienti dunali ancora conservati nelle Marche. La spiaggia ghiaioso-sabbiosa risulta priva di opere di difesa costiera, ma è delimitata a nord da una lunga serie di scogliere distaccate emerse e a sud da un pennello aggettante in mare oltre 300 m, opere che contribuiscono sensibilmente al suo arretramento.

Nell'area è stato condotto un lungo monitoraggio (dal 2000) al fine di interpretare e quantificare le modificazioni della spiaggia emersa e sommersa. Nell'intero periodo la spiaggia della Sentina è costantemente arretrata: tra il 2000 ed il 2006 è stato calcolato un arretramento medio di 27.7 m, con picchi di 33.5 m, mentre nei successivi 6 anni, pur essendo stato realizzato nel 2008 un intervento di ripascimento, la linea di riva è continuata ad arretrare con una media di 22.2 m. Pertanto, in dodici anni si è avuta un'erosione di circa 50 m, a cui è corrisposta la scomparsa di circa 42000 m<sup>2</sup> di ambiente dunale.

È ipotizzabile, quindi, che, in assenza di interventi sostanziali, in relazione allo scarso se non nullo apporto solido da parte del F. Tronto, il prossimo futuro della Riserva della Sentina sia caratterizzato da erosione marina, con progressivo arretramento della spiaggia e perdita della duna costiera.

**Parole chiave:** erosione costiera, monitoraggio, Riserva della Sentina, dune costiere

### Abstract

*The Regional Natural Reserve "Sentina" stretches for circa 1.7 km along the southernmost end of the coastal area of San Benedetto del Tronto (AP), in the border with Abruzzo; it hosts one of the very few preserved coastal dunes in the Marche Region.*

*The gravelly sandy beach is still natural and free of coastal defense structures, but is limited in the north by a long series of emerged barriers and in the south by a long pier (of more than 300 m length); these structures remarkably influence the retreat of the shoreline at this beach.*

*The area was monitored for a long period (starting from year 2000) in order to analyse and quantify the modification occurred in the dry beach and the nearshore. During this time span, shoreline retreat occurred in all years. Retreat reached 27.7 m until 2006, with a local maximum of 33.5 m. In spite of artificial nourishment in 2008, in the following 6 years retreat continued at 22.2 m in average. Therefore, in 12 years wave erosion resulted in circa 50 m retreat in shoreline position; this also implied the loss of near 42.000 m<sup>2</sup> of coastal dunes. In face of the almost null sediment feeding from Tronto River, if no relevant intervention is carried out, the Sentina area will suffer progressive coastal erosion in the near future, with severe retreat of the shoreline and destruction of the coastal dunes.*

**Key words:** coastal erosion, monitoring, "Sentina" Reserve, coastal dunes

## Introduzione

La Riserva Naturale Regionale della Sentina ospita uno dei pochi ambienti dunali naturali (almeno, il poco che ne resta) ancora conservati nella Regione Marche; essa si estende per una lunghezza di circa 1.7 km nella porzione meridionale del litorale di San Benedetto del Tronto (AP), fino alla foce di F. Tronto che segna il confine con l'Abruzzo, e per circa un kilometro nell'entroterra. L'importanza della Riserva si estende anche all'avifauna migratoria, che trova nella Riserva l'unica possibilità di sosta costiera tra le aree umide del delta del Po e del Gargano. Qui sono state censite oltre 180 specie di uccelli, molti dei quali di interesse comunitario, oltre che diverse specie di anfibi, rettili, mammiferi e pesci.

Questo tratto di costa ghiaiosa e subordinatamente sabbiosa risulta privo di opere di difesa costiera ma è delimitato a nord da una lunga serie di scogliere distaccate emerse, poste a protezione dell'abitato di Porto d'Ascoli, e a sud da un pennello in sponda destra del Fiume Tronto, aggettante in mare oltre 300 m. Tali opere influenzano fortemente l'evoluzione della spiaggia della Sentina, contribuendo sensibilmente al suo arretramento (Bisci *et al.*, 2010). Si è poi evidenziato che il Fiume Tronto, unica possibile fonte di sedimenti per una spiaggia così "bloccata" da opere di difesa costiera, oltre ad essere interessato da briglie e dighe che bloccano la naturale discesa di sedimenti grossolani, nel suo tratto terminale scorre soprattutto su materiali pelitici; di conseguenza, il suo trasporto solido risulta troppo fine per poter ripascere naturalmente il litorale.

## Monitoraggio

Nel periodo 2000–2012 è stato effettuato un sistematico monitoraggio topografico basato su una fitta serie di 61 transetti trasversali alla linea di riva estendentisi in mare fino a una profondità di oltre un metro e su un grigliato di rilievi tramite ecoscandaglio fino alla batimetrica -10, entrambi affiancati da fitti campionamenti a cui hanno fatto seguito analisi sedimentologiche.

Nel 2009 e nel 2012 sono inoltre stati effettuati due rilevamenti topografici di dettaglio con stazioni totali e nel 2015 un rilievo tramite drone alare eBee. Le variazioni progressivamente rilevate, immesse in ambiente GIS, sono state analizzate utilizzando il software SDAS (Thieler *et al.*, 2009). Da questi studi è emerso che la spiaggia della Sentina è costantemente arretrata per tutto il periodo di indagine. In particolare, tra il 2000 ed il 2006 è stato calcolato un arretramento medio di 27.7 m, con picchi di 33.5 m registrati nella porzione centrale della spiaggia (Fig. 2, transetti 38-42), mentre nelle porzioni estreme, a nord e a sud, il tasso di arretramento si è mantenuto al di sotto dei 10 m. Nello specifico, i primi 150 m di spiaggia a nord risentono

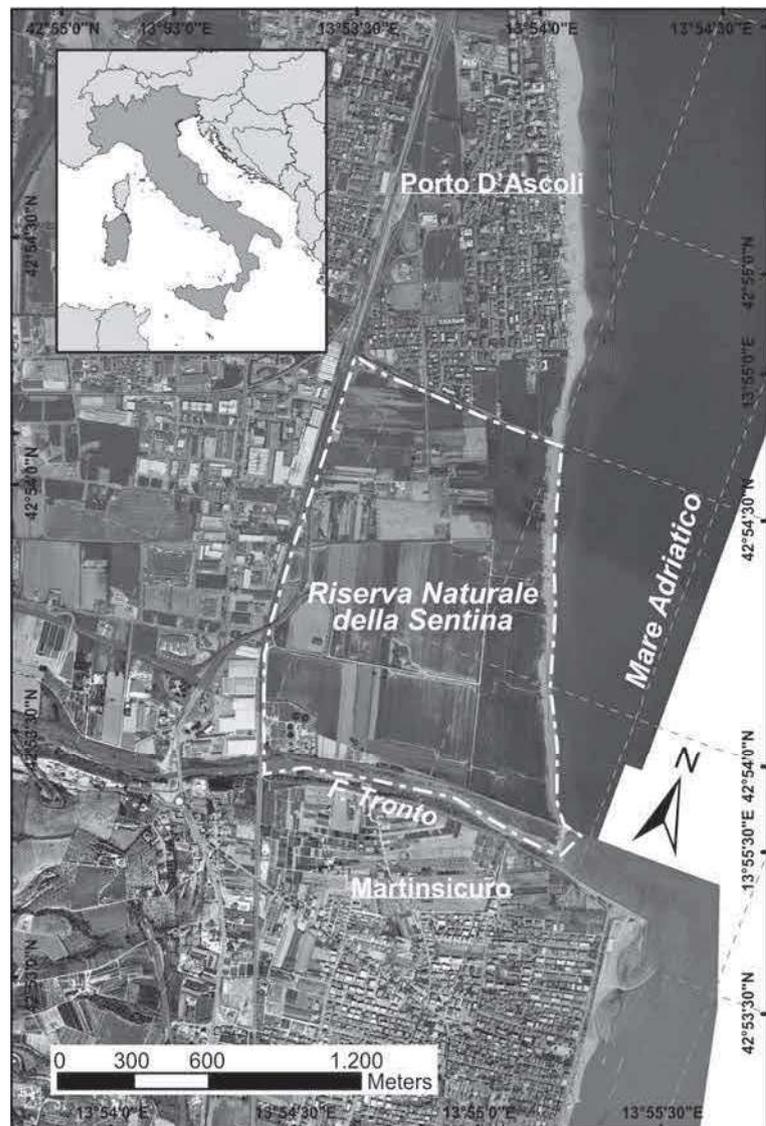


Figura 1. Vista aerea della Riserva Naturale Regionale della Sentina.



Figura 2. Evoluzione recente del litorale della Sentina e ubicazione dei transetti di misura.

dell'effetto di tombolizzazione indotto dalle limitrofe scogliere distaccate emerse. Nei successivi 6 anni (2006-2012), pur essendo stato realizzato nell'ottobre del 2008 un intervento di ripascimento con 10000 m<sup>3</sup> di sabbia, la linea di riva è continuata ad arretrare con una media di 22.2 m. Pertanto, in dodici anni (2000-2012), la fascia costiera della Riserva Naturale Regionale della Sentina ha subito un'erosione di circa 50 m; inoltre, negli ultimi 17 anni, a un costante arretramento della linea di riva è corrisposta la scomparsa di circa 42000 m<sup>2</sup> di ambiente dunale. Nonostante l'intensa azione erosiva del mare, da rilievi batimetrici è stata evidenziata la presenza di una serie di barre sommerse parallele a costa (Fig. 3).

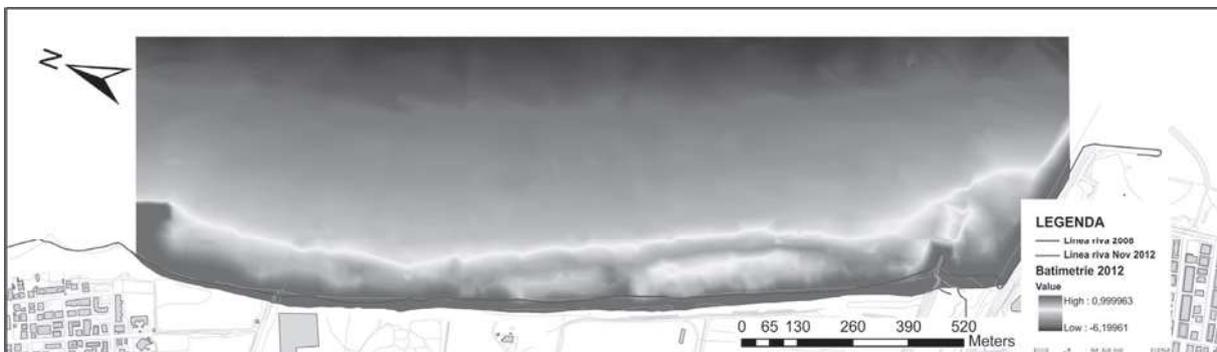


Figura 3. Mappa topografico-batimetrica relativa all'anno 2012.

### Evoluzione storica

Al monitoraggio è stato affiancato uno studio dell'evoluzione storica del litorale, basato sull'analisi di carte topografiche rilevate negli ultimi due secoli.

Nelle Figure 4 e 5 sono riportate le variazioni della foce del Fiume Tronto avvenute nel XIX e nel XX secolo. Da queste si evince come l'ottocento sia stato caratterizzato da un costante avanzamento della linea di riva, mentre nel secolo appena trascorso si è registrata un'inversione della tendenza.

Nel primo caso, l'avanzamento è legato al forte apporto di sedimenti del Fiume Tronto, in parte legato ai fenomeni climatici della piccola Era Glaciale ma soprattutto all'azione antropica (disboscamenti, sviluppo dell'agricoltura ecc.). Nel secolo successivo, invece, grazie ai rimboschimenti di inizio secolo la progradazione continua per poi invertire rapidamente la tendenza, soprattutto a causa delle attività antropiche degli anni '50-'80, quali sbarramenti, escavazioni in alveo, irrigidimento dell'asta fluviale e della costa ecc. (Acciarri *et al.*, 2016).



Figura 4. Evoluzione della foce del Fiume Tronto durante il XIX secolo (a sinistra) e il XX secolo (a destra)

### Conclusioni

Dagli studi effettuati è emersa una forte tendenza all'erosione costiera, con conseguente arretramento della linea di riva e progressiva distruzione dei lembi residui della duna costiera, che protegge efficacemente la zona umida retrostante. Questa tendenza deriva fondamentalmente dalla concomitanza di due fattori principali: il quasi nullo apporto solido efficace del F. Tronto (Acciarri *et al.*, 2016), che ormai è costituito quasi esclusivamente da materiale troppo fine per essere spiaggiato, e la presenza ad entrambi i lati di opere di difesa costiera che impediscono il trasporto lungo costa dei detriti. Ne consegue che, qualora non si intervenga rapidamente in modo efficiente, la spiaggia della Sentina continuerà ad essere soggetta a una forte erosione, arretrando ad ogni inverno e perdendo rapidamente la preziosa duna costiera (già fortemente ridotta), permettendo così alle acque marine di andare ad invadere le zone umide di acqua dolce retrostanti durante le tempeste più forti. Si è inoltre evidenziato che il modesto ripascimento effettuato nel 2008 utilizzando sabbia dragata dal vicino porto di S. Benedetto del Tronto non ha sortito effetti di rilievo, data anche la scarsa mole dell'intervento e la granulometria fine (sabbie) degli inerti sversati; anche sulla scorta di quest'ultima osservazione, a meno di non ripristinare il normale transito dei sedimenti (ad esempio intervenendo sulla foce armata del Tronto) sarà necessario intervenire con ripascimenti ben più sostanziosi di detriti compatibili con l'energia del moto ondoso, possibilmente proteggendo il ripascimento con barriere soffolte adeguatamente dimensionate.

### Ringraziamenti

Lavoro effettuato nell'ambito del Progetto bandiera Ritmare, SP3 WP1 AZ1 UO8, Responsabile scientifico Prof. Carlo Bisci.

### Bibliografia

- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Di Pancrazio G. (2016) - *Gli effetti antropici nell'evoluzione storica della costa "Picena"*. Studi Costieri, in questo volume, pp. 3-9.
- Bisci C., Bovina G., Cantalamessa G., Cappucci S., Conti M., Sinatra A., Valentini E. (2010) - *Caratteristiche sedimentologiche e morfologiche, tendenza evolutiva della costa della Riserva Naturale della Sentina (Marche) e ruolo dell'habitat dunale per la riqualificazione ambientale*. Studi Costieri, 17: 149-164.
- Thieler E.R., Himmelsstoss E.A., Zichichi J.L., Ergul A. (2009) - *Digital Shoreline Analysis System (SDAS) version 4.0. An ArcGIS extension for calculating shoreline change*. U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278.

Ricevuto il 15/06/2016; accettato il 31/08/2016