

Escursione lungo il litorale “piceno”

Alessio Acciarri¹, Carlo Bisci¹, Gino Cantalamessa¹, Giorgio Di Pancrazio¹, Federico Spagnoli²

¹Università di Camerino, Scuola di Scienze e Tecnologie, Sezione di Geologia, via Gentile III Da Varano, 62032 Camerino e-mail: gino.cantalamessa@unicam.it

²CNR, ISMAR - Istituto di Scienze Marine, largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona

Riassunto

A conclusione del Convegno Nazionale del GNRAC “Erosione costiera: difesa, adattamento o arretramento?” è stata organizzata una breve escursione di mezza giornata lungo la costa “picena” (ovvero lungo il litorale marchigiano a sud del promontorio del Conero), di cui di seguito si illustrano sinteticamente alcuni punti salienti. In particolare, vengono presentate alcune delle principali caratteristiche litoranee presenti in località Porto Sant’Elpidio, Porto Recanati e Sirolo.

Parole chiave: Mare adriatico, Regione Marche, erosione costiera

Abstract

At the end of the National Symposium “Coastal erosion: defense, adaptation or withdrawal?”, organized by the Italian National Group for the Research on Coastal Environment (GNRAC), a short (half day) excursion has been organized to visit the “picena” coast (i.e. the portion of Marche littoral to the south of the Conero Mt.): some key location of which are here synthetically described.

Namely, some of the main features of the coastline in Porto Sant’Elpidio, Porto Recanati and Sirolo are reported.

Key words: Adriatic Sea, Marche Region, coastal erosion

Introduzione

Dopo la conclusione dei partecipatissimi lavori in aula del Congresso Nazionale “Erosione costiera: difesa, adattamento o arretramento?” - organizzato dal Gruppo Nazionale per la Ricerca sull’Ambiente Costiero (GNRAC) e tenutosi a San Benedetto del Tronto (AP) il 5 giugno 2015 e preceduto da una visita alla Riserva Naturale Regionale della Sentina – il 6 giugno 2015 si è svolta un’escursione di mezza giornata lungo la costa “picena” (come viene comunemente definito il litorale compreso tra il promontorio del M. Conero, a nord, e la foce del F. Tronto, a sud). Questo tratto risulta essere diffusamente soggetto a notevoli fenomeni, spesso rapidi, di arretramento (Aringoli *et al.*, 2003; Acciarri *et al.*, 2016 a e b); lungo di esso, negli ultimi decenni sono stati adottati, spesso con scarsa efficacia e localmente persino con effetti negativi, diversi tipi di interventi di protezione dall’erosione marina, tanto di tipo morbido (ripascimenti) quanto di tipo rigido (massicciate aderenti, pennelli, barriere emerse e soffolte ecc.). In particolare, andando da sud a nord (Fig. 1), sono stati visitati alcuni tratti delle spiagge di Porto Sant’Elpidio, Porto Recanati e Sirolo (spiaggia dei Sassi Neri – San Michele), di cui vengono di seguito riportate alcune delle caratteristiche principali.

Spiaggia di Porto Sant’Elpidio (FM)

Il litorale del comune di Porto Sant’Elpidio ricade interamente in un’unità fisiografica di lunghezza pari a 7.3 km, delimitata a nord dalla foce del F. Chienti e a sud dalla foce del F. Tenna (Fig. 2). Questi

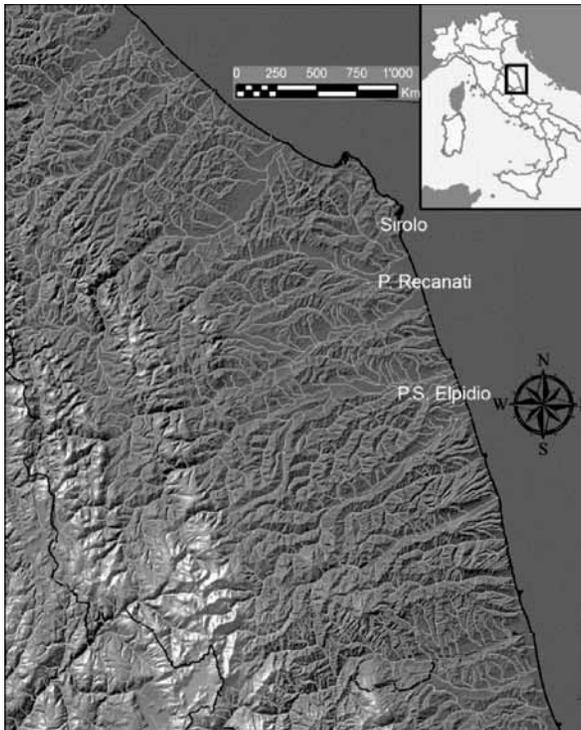


Figura 1. Ubicazione delle aree descritte.



Figura 2. Spiaggia di Porto Sant'Elpidio (FM).

due corsi d'acqua rappresentano, oltre che i limiti dell'unità fisiografica, anche i principali bacini di apporto solido dell'intera spiaggia. Il litorale si presenta grossomodo rettilineo, con direzione 160°N , e piuttosto uniforme dal punto di vista granulometrico. La spiaggia è difatti costituita prevalentemente da ghiaie medio-grossolane ($D_{50}=13 - 16 \text{ mm}$); soltanto nella sua porzione più settentrionale si rinvencono sabbie medie ($D_{50}=0.5 \text{ mm}$).

In passato, questo tratto di costa non ha manifestato particolari problematiche erosive, essendo compreso fra due fiumi che hanno fatto risentire la loro positiva influenza nell'alimentazione della spiaggia tramite il pur assai ridotto apporto di sedimenti. Inoltre, l'efficace politica urbanistico-ambientale del Comune di Porto Sant'Elpidio,



Figura 3. Il litorale di Porto Sant'Elpidio visto da nord (2010).



Figura 4. Ripresa aerea della foce del Fiume Tenna: anno 2001 (a sinistra) e anno 2013 (a destra).



Figura 5. Fenomeni erosivi in atto sulla spiaggia posta immediatamente sottoflusso al pennello realizzato nel 2006/07 in sponda sinistra alla foce del Fiume Tenna (verso sud a sinistra, verso nord a destra, in alto marzo 2011, in basso maggio 2015).

mirata alla conservazione di un'ampiezza notevole di spiaggia emersa, libera nell'immediato entroterra da strutture e infrastrutture pesanti (essendo caratterizzata da una vasta pineta, giardini, parcheggi e aree destinate alla organizzazione di eventi; Fig. 3) ha inciso positivamente sull'evoluzione del litorale negli anni '70, '80 e '90, tanto che sino al 2006/07 non si era resa necessaria la realizzazione di opere rigide di difesa costiera.

Le variazioni avvenute, per l'intera unità fisiografica, nei periodi 1978-1984 e 1984-1988 si sono infatti compensate fra loro e hanno prodotto nel complesso una generale situazione di stabilità, perdurata anche per tutto il periodo 1988-2000. Tuttavia, nel 1984/85 sul litorale di Marina Faleriense (porzione meridionale) è stato effettuato un intervento di ripascimento mediante materiale ghiaioso protetto da una soglia sommersa.

Nel 2006/07 sono stati però realizzati due pennelli emersi aggettanti in mare circa 100 metri. Il primo ubicato immediatamente alla sinistra della foce del Tenna, ha indotto forti fenomeni erosivi alla spiaggia di Marina Faleriense, posta sottoflusso rispetto alle mareggiate prevalenti da scirocco (Fig. 4).

Tale opera è stata successivamente resa parte integrante di un intervento molto più complesso, nel quale è stata inclusa la realizzazione nel 2007 di una serie di barriere sommerse per circa 1.7 km (a sostituzione della soglia sommersa presente dal 1984/85) collegate



Figura 6. Ripresa aerea dell'area circostante la foce del f. Castellano: anno 2001 (a sinistra) e anno 2016 (a destra).



Figura 7. Litorale a sud del pennello realizzato in adiacenza al Fosso Castellano: la spiaggia è avanzata negli ultimi anni (marzo 2011 in alto e maggio 2015 in basso).

a sud con il sopraccitato pennello emerso, prolungato di ulteriori 100 metri sommersi.

Nel litorale retrostante a tale opera è stato inoltre effettuato un ripascimento mediante materiale sabbioso,



Figura 8. Fenomeni erosivi in atto nel lato sottoflusso al pennello (vista verso sud; in alto aprile 2010, in basso marzo 2011).

conclusosi nel 2008. Ciò nonostante la spiaggia ha subito, negli anni 2008, 2009, e 2010, ulteriori arretramenti con danni che hanno interessato le strutture ricreative presenti, specie in occasione di mareggiate provenienti da bora-levante (NE-E) (Fig. 5). Il secondo pennello, realizzato a nord dell'abitato di Porto Sant'Elpidio alla sinistra della bocca del fosso Castellano (Fig. 6), ha senza dubbio garantito l'avanzamento della spiaggia sopraflusso, di fronte al campeggio (Fig. 7), ma nel contempo ha fortemente accelerato i processi erosivi nel lato nord, sottoflusso all'opera (Fig. 8). Questo ha poi tra l'altro resa necessaria la realizzazione di una barriera aderente a protezione di uno stabilimento balneare (Fig. 9), mentre un'abitazione abbandonata è stata completamente demolita dalle onde nell'arco di un anno (Fig. 10).



Figura 9. Vista del lato settentrionale del pennello posto a protezione di uno stabilimento balneare (maggio 2015).



Figura 10. Abitazione demolita dal mare nel lato nord del pennello (a sinistra aprile 2010, a destra marzo 2011).

Spiaggia di Porto Recanati (MC)

Questa unità fisiografica (Fig. 11), delimitata a nord dalla foce del fiume Musone e a sud dalla foce del fiume Potenza, è lunga circa 6.13 km, compresi interamente nel territorio del Comune di Porto Recanati (Regione Marche, 2005). Il litorale presenta un orientamento simile a quello dell'unità precedente, ovvero SSE-NNO (circa 155°N), con andamento prevalentemente rettilineo salvo in corrispondenza dell'abitato di Porto Recanati dove, data la presenza di diverse opere di difesa costiera (pennelli e subordinatamente scogliere foranee emerse), la linea di riva risulta molto articolata.

Le principali fonti di approvvigionamento di materiali solidi da parte del mare sono rappresentate dai due fiumi che sfociano nei paraggi: il Musone a nord ed il Potenza a sud. Dai risultati delle analisi granulometriche svolte sui campioni prelevati a gennaio 2011 risulta che il litorale è caratterizzato prevalentemente da sabbia grossolana ($D_{50} = 0.5 - 1$ mm) e ghiaia medio-fine ($D_{50} = 4 - 10$ mm).

La linea di riva è quasi completamente protetta da numerose tipologie di opere di difesa, realizzate a più riprese dall'inizio del '900 ad oggi (Fig. 12). Già nel 1932 lungo la spiaggia ubicata nei pressi dell'abitato esisteva una serie di pennelli (Ortolani e Buli, 1947), poi rinforzati e prolungati negli anni '90. Dal 1960 in poi si intervenne tramite la realizzazione di scogliere emerse che, causando erosione sottoflusso (lato nord), furono continuamente prolungate verso nord sino all'ex stabilimento Montedison protetto da barriere aderenti (Fig. 13) e pennelli nel 1986.

Anche la strada litoranea che conduce verso nord a Scossici e poi da qui sino a Numana è protetta da una barriera aderente per 1.5 km, poi da una serie di scogliere emerse (abitato di Scossici; Figg. 14 e 15) e infine, da circa 2 km prima della foce del Musone, sono stati realizzati intorno al 2005 ben 13 pennelli sommersi (Regione Marche, 2005).

Spiaggia Sassi Neri - San Michele, Sirolo (AN)

Il promontorio del Monte Conero costituisce il rilievo calcareo più esterno dell'Appennino centro-



Figura 11. Vista aerea del litorale di Porto Recanati.

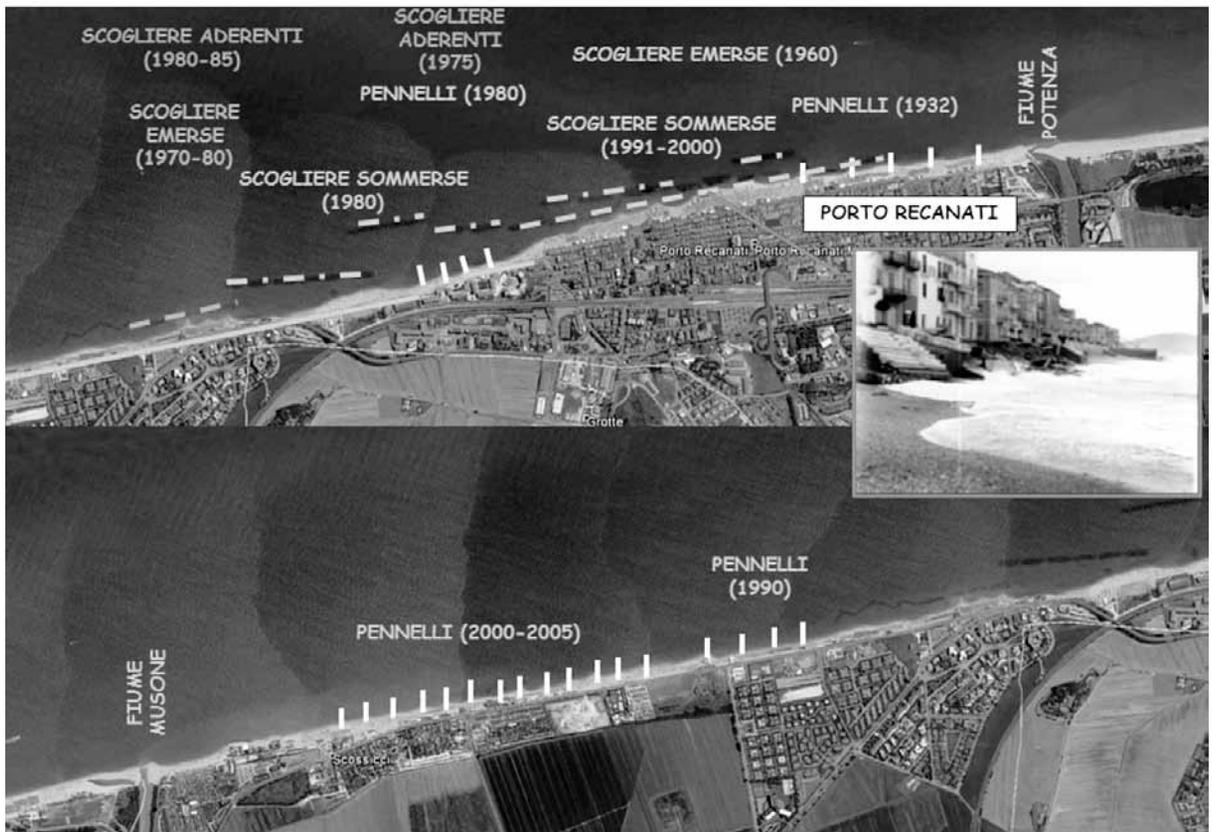


Figura 12. Diverse tipologie di opere rigide di difesa tra le foci dei fiumi Potenza e Musone.

setentrionale. Si tratta di una struttura anticlinale fortemente asimmetrica, con asse orientato in direzione appenninica (NO-SE) e vergenza a NE.

Questa struttura porta in affioramento una serie di terreni appartenenti alla successione Umbro-Marchigiana (Centamore e Deiana, 1986; Centamore e Micarelli, 1991) che va dalla Formazione della Maiolica (Cretacico inferiore) ai depositi terrigeni del Pliocene e Pleistocene (Figg. 16 e 17). Localmente, tale successione sedimentaria mostra caratteristiche peculiari, quali le numerose ed estese lacune stratigrafiche e le notevoli intercalazioni calcareo detritiche, che indicano la vicinanza di quest'area a una piattaforma carbonatica, probabilmente ubicata immediatamente ad oriente.



Figura 13. Opere distaccate sommerse (localizzate tra i pali emergenti) e aderenti.



Figura 14. Opere distaccate emerse con effetti di tombolizzazione.



Figura 15. Opere distaccate sommerse (tipo "Ferran"); la freccia indica l'intensa erosione sottoflusso rispetto alle opere distaccate suddette.

Il fronte orientale di questo rilievo è caratterizzato da una serie di promontori e insenature che delimitano diverse *pocket beaches*. La più nota di queste è la Spiaggia di Sassi Neri - San Michele (interamente ricadente nel Comune di Sirolo), posta alla base della porzione più meridionale del rilievo (Fig. 18).

Questa spiaggia si distingue dalle classiche *pocket beach* (Hsu *et al.*, 1987; Klein e Menezes, 2001; Klein *et al.*, 2002) per la sua curvatura limitata, per una "rilevante" lunghezza e per i promontori di chiusura poco pronunciati (Fig. 20 e Tab. 1). Il bacino idrografico a monte della spiaggia ha una estensione di circa 2.5 km² e si estende con una elevata pendenza fino alle quote più alte del Monte Conero, con un dislivello massimo di circa 480 m. Al suo interno, il reticolo idrografico è caratterizzato da piccoli fossi con scarse portate torrentizie a carattere nettamente stagionale.

I sedimenti ghiaioso-sabbiosi della spiaggia provengono dal disfacimento dei detriti di versante, costituiti prevalentemente da Scaglia rossa e Maiolica, nonché dalla degradazione delle formazioni più recenti della Scaglia cinerea, del Bisciario e dello Schlier. Tuttavia, questi ultimi contribuiscono soltanto in minima parte al naturale ripascimento dell'arenile data la loro composizione prevalentemente marnosa.

La dinamica della spiaggia di San Michele - Sassi Neri è prevalentemente *long-shore* e occasionalmente *cross-shore*, generando rotazioni

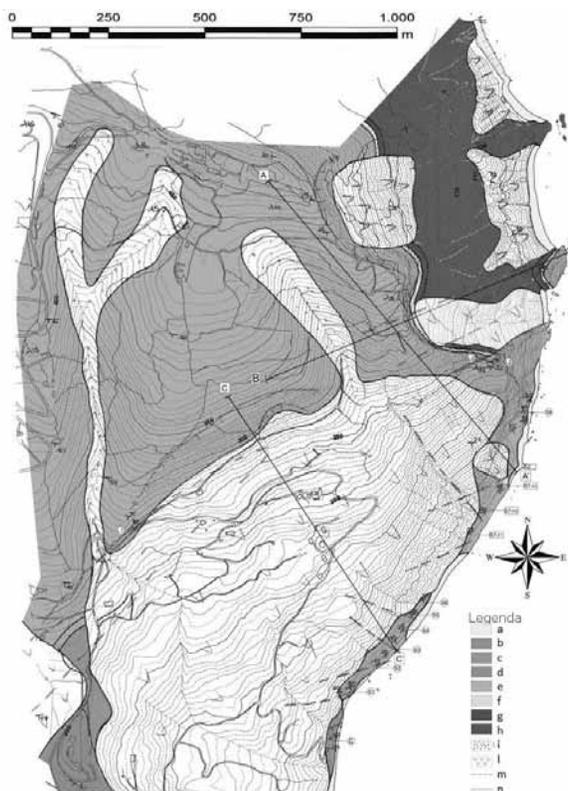


Figura 16. Stralcio della carta geologica in scala 1:10000 del Monte Conero (ridisegnata da CARG Marche).

a – depositi di spiaggia, b – Bisciario, c – Scaglia cinerea, d – Scaglia variegata, e- Scaglia rossa, f – Scaglia bianca, g – Marne a Fucoidi, h – Maiolica, i – Detrito, l – Frana, m – Faglia, n – Corona di frana.

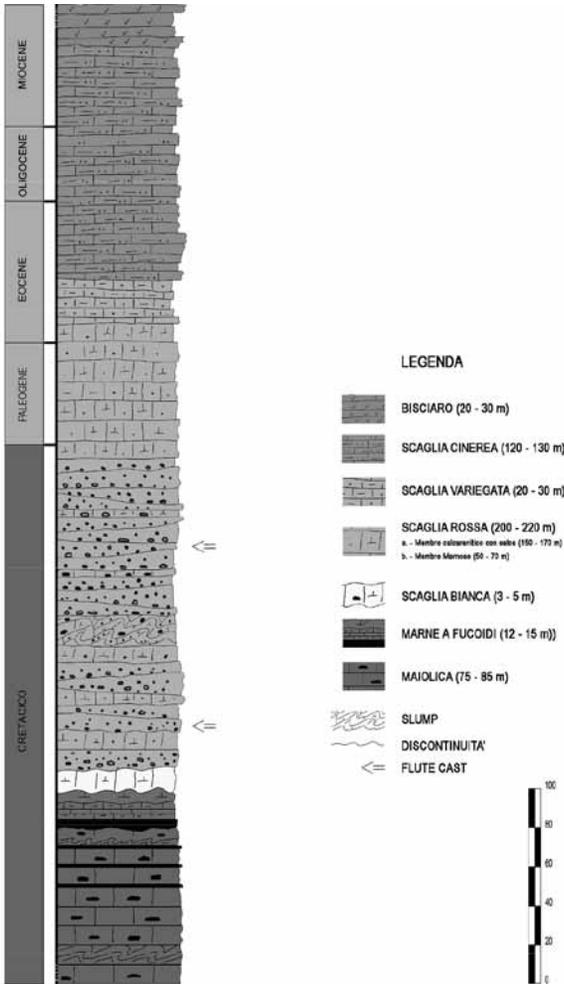


Figura 17. Successione stratigrafica rinvenibile al M. Conero.



Figura 18. Vista aerea dell'area della spiaggia Sassi Neri – San Michele.

continue della spiaggia; verso nord con moto ondoso da Scirocco (direzione prevalente di circa 135°N), e verso sud con accumulo di sedimento a ridosso del promontorio di punta Giacchetta in occasione di mareggiate aventi direzione di circa 45°N.



Figura 19. Punti di chiusura della pocket beach: meridionale (in alto, Punta Giacchetta) e settentrionale (in basso).



Figura 20. Vista panoramica della pocket beach Sassi Neri – San Michele, Sirolo.

Tabella 1 – Parametri fisiografici della spiaggia Sassi Neri - San Michele, Sirolo.

Parametro	Valore
Apertura (Cl)	1093 m
Embayment (a)	158 m
Lunghezza della linea di costa (Sl)	1182 m
Indentation ratio (Klein <i>et al.</i> , 2002)	0,14
Profondità della spiaggia Sl/Cl (Klein <i>et al.</i> , 2002)	1,08
Esposizione	Est
Altezza dell'onda significativa media	2.09 m
Altezza dell'onda significativa massima	5.45 m
Profondità media di chiusura della spiaggia	3.91 m (Hallermeier, 1981)
Profondità media di chiusura della spiaggia	3.28 m (Birkemeier, 1985)
Profondità max di chiusura della spiaggia	9.68 m (Hallermeier, 1981)
Profondità max di chiusura della spiaggia	8.55 m (Birkemeier, 1985)
Superficie del bacino idrografico	2.53 km ²
Granulometria prevalente dei sedimenti	sabbia ghiaiosa
Opere marittime presenti	barriere aderenti e soffolte



Figura 21. Operazione di ripascimento (foto Regione Marche).

Nell'anno 2009 è stato eseguito dalla Regione Marche un ripascimento della spiaggia emersa; l'operazione, iniziata nell'ottobre 2009, si è conclusa nel maggio 2011 e ha comportato l'impiego di circa 156.000 m³ di ghiaia, provenienti da cave terrestri (Figg. 21 e 22).



Figura 22. Fasi successive delle operazioni di ripascimento: gennaio 2010 (a sinistra), gennaio 2011 (al centro), agosto 2011 (a destra). (foto Regione Marche).

Bibliografia

- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Di Pancrazio G. (2016a) - *Anthropogenic influence on recent evolution of shorelines between the Conero Mt. and the Tronto R. mouth (southern Marche, Central Italy)*. Catena, 147: 545-555.
- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Di Pancrazio G., Spagnoli F. (2016b) - *Gli effetti antropici nell'evoluzione storica della costa "Picena"*. Studi costieri, 24, 3-9.
- Aringoli D., Bisci C., Cantalamessa G., Di Celma C., Farabollini P., Fazzini M., Gentili B., Materazzi M., Pambianchi G. (2003) - *Recent variations of the Italian central Adriatic coastline*. In: Castaldini D., Gentili B., Materazzi M., Pambianchi G. (Eds.) - *Geomorphological Sensitivity and System Response*. CERG, Strasbourg. 21-34.

- Birkemeier W. A. (1985) - *Field data on seaward limit of profile change*. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 111 (3), 598-602.
- Centamore E., Deiana G. (Eds.) (1986) - *La Geologia delle Marche*. Studi Geologici Camerti, Volume Speciale, 145 pp.
- Centamore E., Micarelli A. (1991) - *Stratigrafia*. In: AA.VV. - *L'Ambiente Fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*. Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze, 1-58.
- Hallermeier R. J. (1981) - *A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate*. Coastal engineering, 4, 253-277.
- Hsu J.R.C., Silvester R., Xia Y.M. (1987) - *New characteristics of equilibrium shaped bays*. Eighth Australasian Conference on Coastal and Ocean Engineering, 1987: Preprints of Papers. Institution of Engineers, Australia. 142 pp.
- Klein da Fontoura A.H., Benedet Filho L., Schumacher D.H. (2002) - *Short-term beach rotation processes in distinct headland bay beach systems*. Journal of Coastal Research, 18, 3, 442-458.
- Klein da Fontoura A.H., De Menezes J.T. (2001) - *Beach morphodynamics and profile sequence for a headland bay coast*. Journal of Coastal Research, 17, 812-835.
- Ortolani M., Buli U. (1947) - *Le spiagge del litorale piceno da Ancona al F. Tronto*. In: *Le spiagge marchigiane*, Bologna, Coop. Tipografica Azzoguidi, 147 pp
- Regione Marche (2005) - *Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere – Relazione Generale*. Regione Marche, Dipartimento Territorio e Ambiente, 167 pp.

Ringraziamenti

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

Ricevuto il 13/05/2016; accettato il 21/02/2017

