

La spiaggia di Savona: l'evoluzione storica, la situazione attuale, gli scenari futuri

Giorgio Berriolo

Via Aurelia 153, 17028 Spotorno (SV), e-mail: giorgio.berriolo@gmail.com

Riassunto

Il litorale della città di Savona rappresenta un tratto di costa deposita tra i più estesi di tutta la regione. L'arco di spiaggia, che ha una lunghezza di circa 3 km, pur costituendo il waterfront della città, si presenta ancora in discrete condizioni naturali, pressoché privo di opere di difesa o altre strutture antropiche. Il suo attuale assetto è frutto di una storia evolutiva che ha visto alternarsi fasi progradanti e fasi erosive, spesso dovute all'azione dell'uomo.

In questo studio vengono presentati i risultati relativi alle indagini storico evolutive del tratto costiero, la descrizione del suo stato attuale e gli scenari futuri che si stanno delineando. Infatti, l'ampliamento della struttura portuale di Vado Ligure, in via di realizzazione, determinerà ulteriori disequilibri sulla spiaggia di Savona. Lo studio dinamico sedimentario mostra che il nuovo assetto sarà causa di una inversione del flusso detritico nell'arco litorale, che amplificherà i fenomeni erosivi nella spiaggia posta sottoflutto, favorendo ulteriori accumuli anomali nei settori sopraflutto protetti dal molo foraneo.

Parole chiave: evoluzione dei litorali, strutture portuali, spiagge paraboliche, erosione costiera

Abstract

The coastal of Savona is one of the most extensive stretch of open beach in Liguria. The beach has a linear development of 3 km and, although being the waterfront of city, it still has good natural conditions without groynes, breakwaters and similar anthropic structures. The present beach setting derives from past alternate erosion and deposition phases, often caused by human activity.

In this study the results obtained by historical investigation of study area are presented, together with the present conditions and future developments. The current expansion of the port of Vado Ligure will cause more imbalances. The sedimentary and morphodynamic study shows that the new setting of the beach will cause an inversion of the sedimentary flux, that will amplify the erosive processes on the downdrift beach and will trigger deposition on the updrift beach.

Key word: costal evolution, harbours, parabolic beach, beach erosion

L'area di studio

L'area di studio (Fig. 1) è inserita all'interno dell'unità fisiografica compresa tra i porti di Vado Ligure e di Savona (Firpo et al., 1997). Questo tratto costiero, che coincide in gran parte con il *waterfront* della città di Savona, è limitato a SW dalla ex discarica in sponda sinistra del Torrente Quiliano, che la separa dall'adiacen-

te spiaggia di Vado Ligure, ed a NE dalla struttura portuale. Il litorale è lungo circa 3 km ed è pressoché privo di opere di difesa. Esso è classificabile come una spiaggia mista di sabbia e ghiaia (Buscombe e Masselink, 2006) e si presenta ancora in discrete condizioni naturali. L'input sedimentario è garantito da diversi corsi d'acqua, tra i quali si segnalano per importanza il torrente Segno (21 km²), il torrente Quiliano (52 km²) ed il torrente Letimbro (43 km²), che sfociano rispettivamente a Vado, Zinola e Savona.

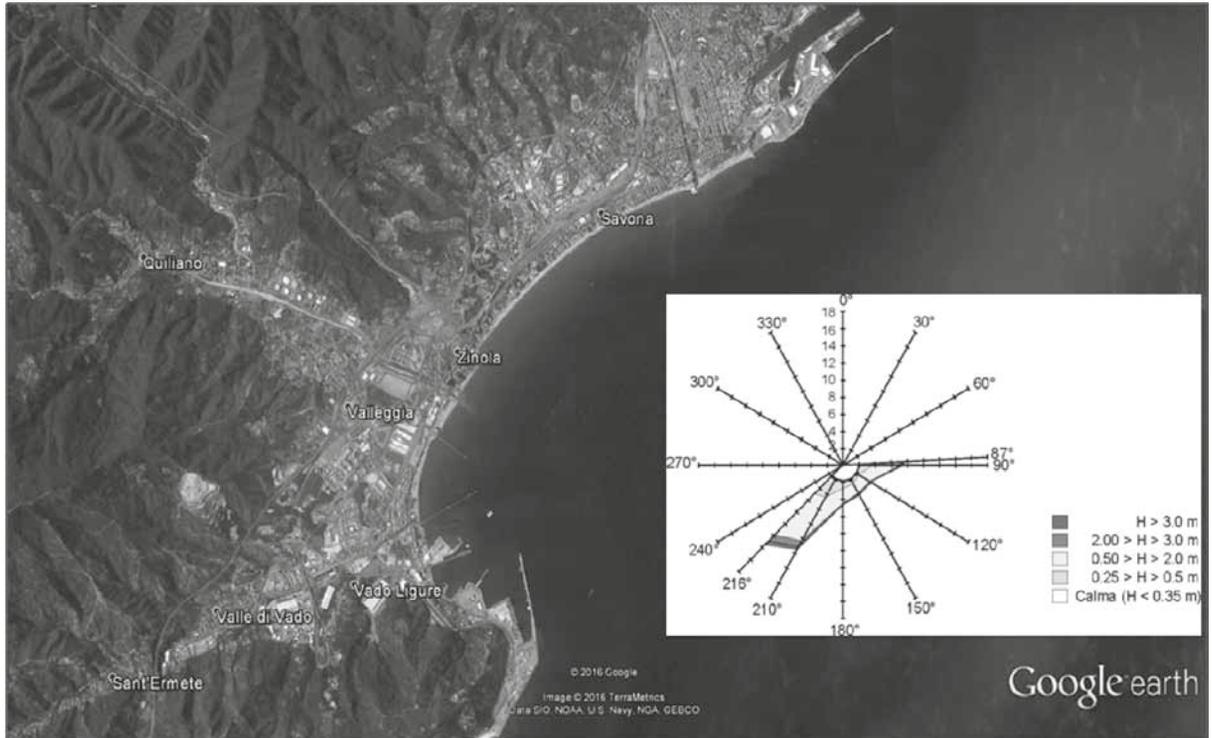


Figura 1. Area studio e diagramma polare del moto ondoso.

Il clima meteomarinario

Il clima meteo-marino dell'area è caratterizzato dalla predominanza di agitazioni ondose provenienti dai settori meridionali (Ferrari et al., 2014; Cattaneo Vietti et al., 2010). Dal settore di SW provengono le agitazioni ondose più frequenti e più intense, con onde massime al largo (H_s) con tempo di ritorno annuale di 2.5 m e periodo di 7.2 secondi. Il settore secondario di SE è caratterizzato da onde al largo annuali con altezza massima di 1.9 metri e periodo di 5.9 secondi. Valori analoghi sono individuabili anche per le onde provenienti da meridione. Il litorale di Savona, grazie alla sua orientazione (circa SW - NE), risulta parzialmente protetto dalle agitazioni ondose principali per la presenza del promontorio di Capo Vado che, generando una forte diffrazione, determina una riduzione dell'energia delle onde, che comunque concorrono a determinare una deriva litoranea rivolta verso NE.

L'evoluzione Storica

Le spiagge della Liguria, come in generale quelle italiane, sono state soggette ad un progressivo avanzamento che ha avuto inizio dalla tarda Età romana ed ha raggiunto il suo massimo verso la fine del secolo XVIII. Inizialmente il territorio era quasi interamente coperto dal bosco che assicurava una forte copertura al dilavamento, limitando fortemente il trasporto a mare di sedimenti e quindi l'alimentazione delle spiagge. Con il progressivo insediamento umano il territorio fu gradualmente sottratto al bosco e utilizzato in agricoltura, soprattutto nella

prima fascia collinare, con la sistemazione a terrazzamento in quanto i terreni costieri pianeggianti erano, in genere, paludosi e soggetti ad alluvioni anche per l'assenza di arginature dei corsi d'acqua. La nuova sistemazione determinò un graduale aumento della erodibilità del suolo e quindi un conseguente avanzamento delle spiagge. Nell'arco di costa compreso tra Capo Vado e la collina di Santa Chiara, o scogli del Priamar, la spiaggia avanzò fino a lambire e quindi superare il saliente roccioso, innescando già dal X secolo i gravi problemi di insabbiamento del porto di Savona (Fierro et al., 2010).

Le planimetrie di Matteo Vinzoni, cartografo della Repubblica di Genova, permettono di ricostruire lo stato del litorale nel XVIII secolo. Le mappe (Fig. 2) mostrano a Vado una spiaggia ampia separata dalla falcatura che segue un affioramento roccioso nettamente più avanzato rispetto alla linea di riva. Procedendo verso Savona, il litorale aumenta progressivamente in ampiezza grazie alla crescente esposizione alle agitazioni ondose provenienti dal II e III quadrante. Queste agitazioni interessano la costa con una elevata inclinazione a causa dei fenomeni di diffrazione prodotti da Capo Vado e quindi il trasporto litoraneo risulta fortemente orientato verso Levante.

La sporgenza rocciosa su cui sorge la fortezza del Priamar, che in passato aveva costituito un ostacolo al flusso detritico, è ormai superata dai sedimenti. Conseguentemente la spiaggia si trova in una situazione di equilibrio per cui, anche in presenza di un notevole input sedimentario da parte dei corsi d'acqua, la spiaggia non avanza ma smaltisce semplicemente verso levante la sabbia in esubero. Oltre si osserva ancora una ampia spiaggia interrotta da un molo e subito dopo una grande superficie indicata come "porto riempito", a testimoniare l'abbondanza dei sedimenti trasportati dai corsi d'acqua che ne hanno determinato l'insabbiamento.



Figura 2. Matteo Vinzoni, Pianta delle due riviere della Serenissima repubblica di Genova divisa ne' commissariati di sanità. Manoscritto cartaceo del XVIII secolo (Genova, Biblioteca Civica Berio, Sezione di Conservazione, m.r.Cf.2.8).

I fenomeni erosivi iniziano a manifestarsi verso la metà del XIX secolo (Ascari et al., 1937). Le cause del fenomeno sono da imputarsi principalmente ai prelievi di inerti dalla spiaggia e dai corsi d'acqua, effettuati per la realizzazione delle prime grandi opere (Linea ferroviaria Genova - Ventimiglia, ampliamento del porto di Savona). Il trend erosivo raggiunge il suo apice nei primi anni del dopoguerra. Infatti, a causa della necessità di materiale per le ricostruzioni, ripresero con ancor maggiore intensità i prelievi d'inerti dalle spiagge. Questo depauperamento causa, a seguito delle mareggiate avvenute nel periodo 1948 - '49, un tracollo del litorale tra Zinola e la fortezza del Priamar. La via Aurelia viene interrotta e molti stabilimenti balneari distrutti dalle onde. Nei primi anni '50 del secolo scorso viene avviato un intervento di recupero che prevede un ripascimento di 30.000 m³ circa di materiale di cava e la realizzazione di due discariche pubbliche, la prima in sponda sinistra del T. Segno, la seconda in sponda sinistra del T. Quiliano. Discariche che furono alimentate con materiali pro-

venienti da scavi e demolizioni, specie con le macerie delle zone bombardate nel periodo bellico (Fierro et al., 2010). Contemporaneamente (1951) è emessa l'ordinanza di ritiro di ogni concessione di estrazione di inerti dalle spiagge e dalle aste fluviali. L'intervento permette la ricostruzione di tutto l'arco litorale, come si può osservare dalle immagini di Figura 3. Però in questo stesso periodo hanno inizio anche i lavori per la realizzazione della struttura portuale di Vado Ligure, che modificano decisamente l'assetto litoraneo.



Figura 3. Il litorale nei primi anni '50 (a sinistra) e negli anni '70 (a destra). Repertorio fotografico della Regione Liguria – Aerofototeca Nazionale ICCD.

Lo Stato Attuale

La realizzazione del molo del porto di Vado Ligure ha determinato la creazione di un settore protetto dalle agitazioni ondose meridionali, soprattutto quelle provenienti dal III quadrante. La zona d'ombra, secondo quanto proposto da Bowman et al. (2009), è rappresentata in Figura 4. Risulta evidente che l'influenza della struttura

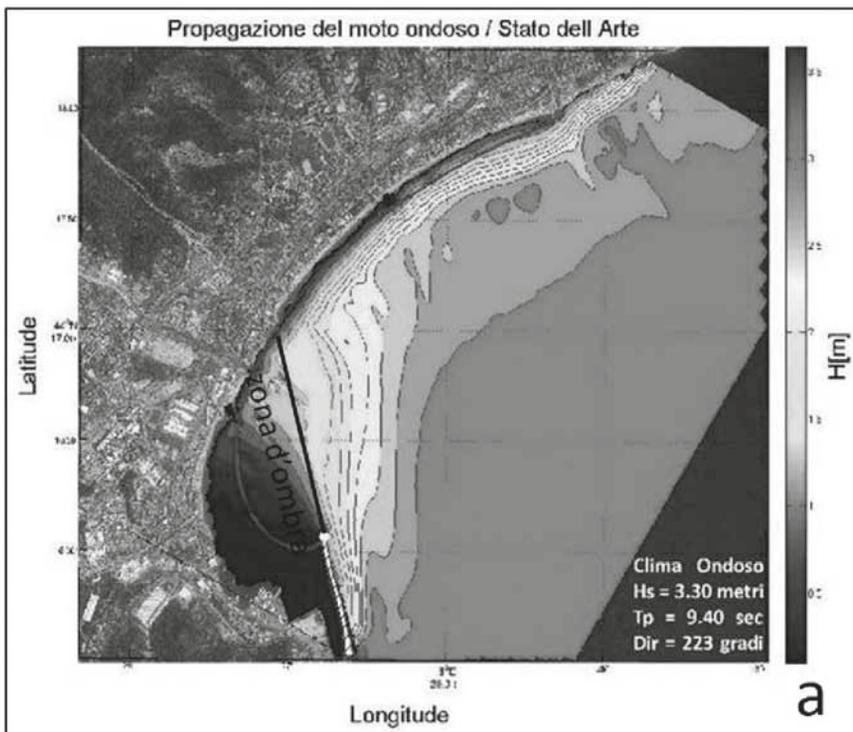


Figura 4. Propagazione del moto ondoso nelle condizioni attuali ottenuta mediante l'applicazione del modello XBeach, e il profilo ideale della linea di riva elaborato mediante Phoebus (elaborazione DiSTAV Università degli Studi di Genova).

si estende fino alla foce del torrente Quiliano. Il nuovo assetto induce un'inversione del flusso detritico, originariamente rivolto verso NE, favorendo l'accumulo di sedimenti in prossimità del piazzale realizzato in sponda sinistra del torrente Segno. La spiaggia di Savona, oltre a non ricevere più l'alimentazione dei due corsi d'acqua, è ulteriormente depauperata dal flusso di sedimenti verso SW indotto dal molo secondo il noto meccanismo descritto da Yasso (1965) e Silvester e Ho (1972). In Figura 4, oltre al modello di propagazione del moto ondoso, è mostrata l'applicazione del modello introdotto da Hsu ed Evans (1989) attraverso l'utilizzo del software Phoebus (Schiaffino et al., 2013) per la determinazione del profilo ideale della linea di riva (linea grigio chiara). Il fenomeno viene contrastato con il versamento di sedimenti provenienti dal torrente Quiliano e con il prolungamento del pennello in sponda destra del torrente Letimbro (Fig. 5) avvenuto negli anni 1980. Questa struttura, pur limitando la dispersione dei sedimenti verso NE, impedisce però alle alluvioni del corso d'acqua di alimentare la spiaggia durante le occasionali agitazioni ondose di SE. Successivamente, negli anni 2000, si assiste alla trasformazione della struttura in un piazzale e vengono anche realizzati tre pennelli sommersi nel tratto terminale della spiaggia (Fig. 6). Le soluzioni adottate ovviamente non risolvono la problematica erosiva e la spiaggia si mantiene in equilibrio precario evitando il collasso solo grazie a continui ripascimenti, circa 60.000 m³ negli ultimi 10 anni.



Figura 5. Prolungamento del pennello sulla sponda destra del T. Letimbro. (foto Google Earth™)



Figura 6. Realizzazione del piazzale e dei pennelli sommersi alla foce del T. Letimbro. (foto Google Earth™)

Gli scenari futuri

Con la procedura di VIA e relativa delibera regionale n. 22 del 10 agosto 2005 è stata prevista la costruzione di una grande piattaforma per traffico containers. Lo studio prevede la realizzazione della struttura in parte su palificata, allo scopo di non compromettere la circolazione delle acque e la propagazione del moto ondoso, e quindi del flusso dei sedimenti ed il regime marittimo del paraggio.

L'assenza di nuove opere foranee è giustificata dal fatto che l'utilizzo dei pontili preesistenti, utilizzati da navi di dimensioni limitate, non aveva mai avuto problemi di operatività causati dal moto ondoso.

Nella estate del 2014 hanno inizio i lavori per la costruzione della piattaforma con una struttura in cassoni e riempimento. La struttura su semplice riempimento sarà limitata ai primi 400 m di radice, mentre il resto dello sporgente sarà realizzato su pali.

Ma l'autorità portuale di Savona, nel Gennaio 2016, presenta alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale una variante al progetto precedentemente descritto. Il progetto prevede, in sostituzione della palificata, la realizzazione di una piattaforma larga 200 metri e lunga 700 metri ottenuta mediante la realizzazione di un terrapieno. E' prevista anche la modifica del molo foraneo, che sarà spostato verso l'esterno di circa

170 metri (Fig. 7). Questa variante si rende necessaria in quanto nuove indagini ritengono insufficiente la protezione offerta dal vecchio molo foraneo.

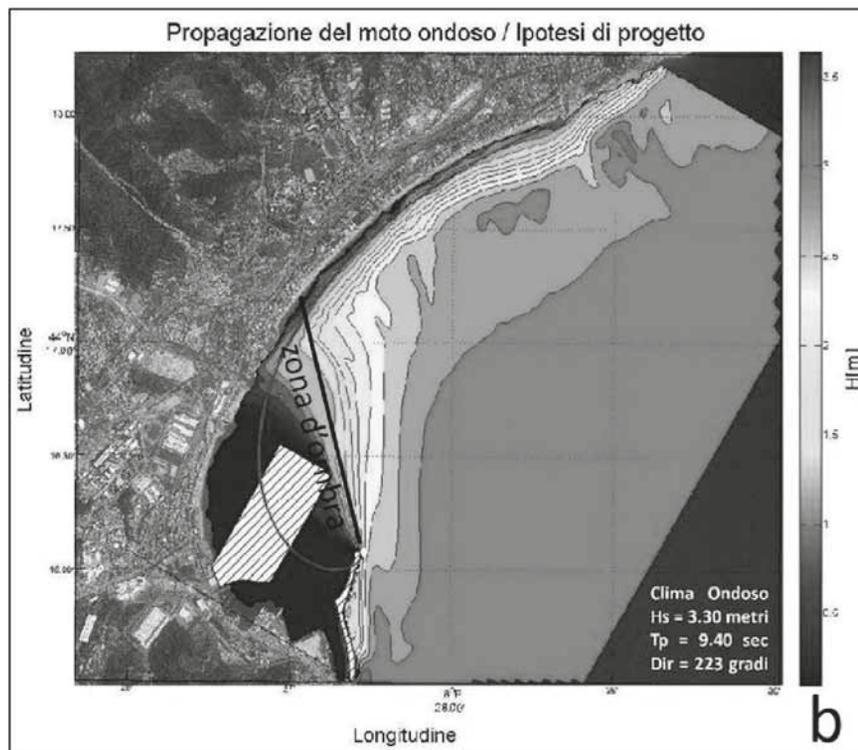


Figura 7. Propagazione del moto ondoso secondo le ipotesi di progetto ottenuta mediante l'applicazione del modello XBeach, e il profilo ideale della linea di riva elaborato mediante Phoebus (elaborazione DiSTAV Università degli Studi di Genova).

Si può facilmente prevedere che il nuovo assetto, indotto dal nuovo molo foraneo, sposterà inevitabilmente ancor più verso il settore nord-orientale il punto di divergenza. Questo sarà causa di un ampliamento della zona d'ombra (Bowman et al., 2009) e modificherà il profilo ideale della linea di riva (Hsu ed Evans, 1989). Risulta evidente come il fenomeno erosivo sarà ulteriormente accentuato ed il disequilibrio interesserà in maggior misura la spiaggia di Savona.

Conclusioni

Lo studio ha messo in evidenza l'influenza che la struttura portuale di Vado Ligure ha sempre esercitato sull'evoluzione della spiaggia di Savona. Infatti l'attuale precaria situazione in cui giace il litorale è indubbiamente da attribuire ai disequilibri indotti dal molo foraneo della struttura portuale. L'incerto equilibrio è stato mantenuto fino ad oggi con cospicui ripascimenti che, pur senza risolvere la problematica, hanno comunque garantito la sopravvivenza della spiaggia. Le future modifiche che verranno realizzate nell'area portuale di Vado Ligure inevitabilmente procureranno nuovi disequilibri nel litorale. Infatti la configurazione prevista indurrà un'ulteriore accentuazione della deriva litoranea verso le spiagge di Vado Ligure, ovviamente a scapito di quelle di Savona. Quindi è prevedibile che, dopo la realizzazione della variante al molo foraneo, si assisterà ad una recrudescenza del fenomeno erosivo nella spiaggia di Savona. Quindi, è ipotizzabile che, se non s'interverrà con ulteriori ed ancor più massicci interventi di ripascimento, si verificherà un rapido collasso del sistema spiaggia con rischiose ripercussioni su tutte le infrastrutture litorali.

Bibliografia

Ascarì M., Baccino L., Sanguineti G., 1937. *Ricerche sulle variazioni delle spiagge italiane. Le spiagge della riviera ligure*. C.N.R. Roma. 328 pp.

- Autorità portuale di Savona, 2016, *Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori della nuova piastra multifunzionale del porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al terminal contenitori*.
- Bowman D., Guillén J., Lopéz L., Pellegrino V., 2009. *Planview Geometry and morphological characteristics of pocket beaches on the Catalan coast (Spain)*. *Geomorphology*, 108: 191-199.
- Buscombe D., Masselink G., 2006. *Concepts in gravel beach dynamics*. *Earth–Science Reviews*, 79: 33-52.
- Cattaneo Vietti R., Albertelli G., Aliani S., Bava S., Bavestrello G., Benedetti Cecchi L., Bianchi C. N., Bozzo E., Capello M., Castellano M., Cerrano C., Chiantore C., Corradi N., Cocito S., Cutroneo L., Diviaco G., Fabiano M., Faimali M., Ferrari M., Gasparini G.P., Locritani M., Mangialajo L., Marin V., Moreno M., Morri C., Orsi Relini L., Pane L., Paoli C., Petrillo M., Povero P., Pronzato R., Relini G., Santangelo G., Tucci S., Tunesi L., Vacchi M., Vassallo P., Vezzulli L., Wurtz M., 2010. *The Ligurian sea: present status, problems and perspectives*. *Chemistry and Ecology*, 26: 319-340.
- Ferrari M., Cabella R., Berriolo G., Montefalcone M., 2014. *Gravel sediment bypass between contiguous littoral cells in the NW Mediterranean Sea*. *Journal of Coastal Research*, 30:183-191.
- Fierro G., Berriolo G., Ferrari M., 2010. *Le spiagge della Liguria occidentale: analisi evolutiva*. Regione Liguria, 174 pp.
- Firpo M., Corradi N., Cortemiglia G.C., Fannucci F., Fierro G., Piccazzo M., 1997. *Atlante delle Spiagge Italiane*. Foglio 93 Albenga Savona. CNR, S.El.Ca.
- Hsu J.R.C., Evans C., 1989. *Parabolic bay shapes and applications*. *Proc. of Institution of Civil Engineers* 87: 557-570.
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Aerofototeca Nazionale-ICCD, Roma, Archivio Fotocielo © copyright Aerofototeca Nazionale-ICCD.
- Regione Liguria, Servizio Diffusione Cartografica - Aerofotogrammi: voli costieri 1944-1973.
- Schiaffino C.F., Brignone M., Ferrari M., 2013. *A free software for sand and gravel embayed beach modelling: PhoEbuS- Parabolic Equation Shape*. *Earth Science Informatics*, 6: 165-173.
- Silvester R., Ho S.K., 1972. *Use of crenulated shaped bays to stabilize coasts*. *Proceedings of 13th International Conference Coastal Engineering*, pp. 1347–1365.
- Vinzoni M., sec. XVIII. *Pianta delle due riviere della Serenissima repubblica di Genova divisa ne' commissariati di sanità*. Manoscritto cartaceo del XVIII secolo (Genova, Biblioteca Civica Berio, Sezione di Conservazione, m.r.Cf.2.8)..
- Yasso W.E., 1965. *Plan geometry of headland bay beaches*. *Journal of Geology*, 73: 702–714.

Ricevuto il 15/09/2016; accettato il 26/03/2017

