

Risposta di una pocket beach ad input sedimentari di alta intensità e bassa frequenza

Tesi di laurea di: **Valentina Rosas**

Relatore: **Enzo Pranzini**

Università degli Studi di Firenze, Corso di Laurea in Scienze Naturali, Anno Accademico 2004 - 2005.

Obiettivo del presente lavoro è stato l'analisi della risposta di una *pocket beach* ad input sedimentari ad alta intensità e bassa frequenza, ovvero all'immissione consistente di materiali dovuta ad una piena con elevato tempo di ritorno.

L'area di studio è la spiaggia di Procchio, ubicata sulla costa settentrionale dell'Isola d'Elba, che, in seguito all'alluvione del 4 settembre 2002, ha subito cambiamenti consistenti di carattere sia morfologico che sedimentologico. I cambiamenti morfologici di maggiore rilievo consistono in un generale avanzamento della linea di riva, quelli sedimentologici in un aumento delle dimensioni medie dei sedimenti, delle Dimensioni del primo percentile e della Percentuale di frazione fine; tutto ciò si traduce in una diminuzione della Classazione dei materiali costituenti la spiaggia.

Per comprendere i cambiamenti che hanno interessato il Golfo in esame, dobbiamo tener conto che l'Isola d'Elba ha un carattere prevalentemente montuoso ed è perciò contraddistinta da bacini idrografici di modeste dimensioni e dall'abbondanza di corsi d'acqua a carattere torrentizio.

Durante l'alluvione del settembre 2002 in otto ore è piovuta una quantità di acqua superiore alla media mensile ed i piccoli torrenti presenti, normalmente in secca durante questo periodo dell'anno, hanno raggiunto una portata eccezionalmente elevata.

A causa del forte dislivello del bacino idrografico, la piena, con un tempo di ritorno stimato di circa 100 anni, ha assunto una potente forza erosiva e distruttiva, provocando gravi danni. Il principale corso d'acqua con



La spiaggia di Procchio il giorno seguente l'alluvione.

Norme per gli Autori

Studi costieri pubblica articoli scientifici originali in lingua italiana su argomenti relativi alla dinamica e difesa dei litorali ed alla gestione integrata della fascia costiera. Gli articoli scientifici sono sottoposti a revisione da parte di due esperti indicati dal Comitato scientifico.

Studi costieri pubblica anche Note tecniche e Riassunti di tesi di Laurea e di Dottorato di ricerca inerenti gli stessi temi. **Studi costieri** ospita inoltre rapporti sull'attività svolta da Amministrazioni pubbliche in materia di gestione integrata della fascia costiera. Questi ultimi due tipi di contributi sono soggetti solo ad una revisione di tipo redazionale.

Gli Autori degli articoli sono pregati di rispettare le seguenti norme. Gli articoli non redatti in piena conformità con esse non potranno essere presi in considerazione per la pubblicazione.

I manoscritti devono essere inviati in triplice copia con allegate figure e tabelle. Dopo l'accettazione deve essere inviata la copia definitiva su dischetto o per posta elettronica secondo le istruzioni riportate in seguito.

Titolo - Massimo 150 caratteri inclusa la spaziatura fra le parole.

Titolo corrente - Massimo 80 caratteri inclusa la spaziatura fra le parole.

Autore/i - Nome e Cognome per esteso, seguito da un numero in apice per indicare l'eventuale Istituto di appartenenza ed il relativo indirizzo.

Riassunto - Non più di 2.000 caratteri inclusa la spaziatura fra le parole.

Parole chiave - Inserire 5 - 8 parole chiave, possibilmente non già comprese nel titolo.

Abstract - Riassunto, anche esteso, in lingua inglese di non più di 5.000 caratteri.

Keywords - In questo caso le parole chiave possono anche essere la traduzione di termini compresi nel titolo.

Stile - Adeguarsi allo stile dei lavori pubblicati su questo numero. Tutti i testi, compreso il titolo generale e quello dei paragrafi, devono essere scritti in Maiuscolo e minuscolo. Non inserire caratteri strani, di formato diverso o sottolineati. Il neretto è utilizzato solo per il titolo dei paragrafi. Eventuali sottoparagrafi possono portare un titolo in corsivo neretto. Non inserire righe bianche nel testo se non alla fine dei paragrafi e dei sottoparagrafi.

Evitare il più possibile i rientri e, comunque, farne di un solo ordine. Gli elenchi puntati sono identificati da -, 1) oppure a); ogni elemento dell'elenco è chiuso con ; salvo l'ultimo che chiude con un punto.

Formule - Se possibile utilizzare il formato testo; in alternativa l'editore di formule di Word impostando il carattere Garamond corpo 11 chiaro (copro 9 nero se le formule sono incluse in una didascalia di figure o di tabella). Utilizzare caratteri in neretto e corsivo solo se imposto dalla nomenclatura internazionale.

Tabelle - I caratteri alfabetici/numerici per le tabelle sono in stile Garamond corpo 11. Le Tabelle sono identificate con Tabella n, oppure (Tab. n) se fra parentesi. Devono essere precedute da una didascalia. Non inserire tabelle in forma di immagini.

Figure (fotografie, schemi, diagrammi) - Salvo accordi specifici con la Redazione, vengono pubblicate solo figure in bianco e nero. Le Figure sono identificate con Figura n, oppure (Fig. n) se fra parentesi. Tutte le figure devono avere una didascalia. La larghezza massima a stampa delle figure è 15 cm. Ad eccezione delle figure stampate a giustezza piena, tutte le altre non potranno avere una base superiore a 10 cm. La Redazione è a disposizione per discutere aspetti tecnici relativi a questo punto.

Note a piè di pagina - Sono da evitare il più possibile e, se lunghe o numerose, verranno riportate in corpo minore in fondo all'ultima pagina dell'articolo con richiami numerici nel testo. Indicazioni di Progetti e Finanziamenti verranno inserite prima della Bibliografia con gli eventuali Ringraziamenti.

sbocco nel Golfo ha dato luogo alla formazione di un fan delta a cui le onde hanno subito conferito una forma anulare.

Lo studio ha contemplato la ricostituzione dell'evoluzione della linea di riva sul medio e breve termine e l'analisi dei sedimenti di spiaggia confrontando le loro caratteristiche tessiturali prima e dopo l'evento. Si è potuto così dimostrare che il litorale del Golfo di Procchio era soggetto ad una modesta ma costante erosione, interrotta solo da un ripascimento artificiale effettuato nel 1999. In termini di bilancio sedimentario complessivo, dal 1881 al 2002 viene persa una superficie di spiaggia pari a 45.000 m², che l'evento alluvionale non è stato in grado di riequilibrare, in quanto ha portato soltanto ad un aumento di spiaggia di circa 15.000 m².

Per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche, si è potuto osservare che nel 1999 il Golfo era caratterizzato da *sabbie medio-grossolane* generalmente *ben classate*, con una Percentuale di frazione fine che non superava mai il 3%. Era comunque presente un'anomalia in corrispondenza della foce del Fosso del Gualdarone, dove vi era una piattaforma costiera costituita da ciottoli.

Subito dopo l'alluvione del 2002, si ritrovano anche sedimenti *molto poco classati*, con dimensioni medie comprese fra quelle delle *sabbie fini*, sui fondali, a quelle dei *ciottoli grossolani*, in prossimità della battigia; la percentuale di frazione fine arriva a superare il 20%.

Nel 2004 si osserva una tendenza al ritorno alle condizioni pre-evento, in particolare sui fondali, dove si ha una perdita della frazione fine (che supera solo in un caso il 10%) che comporta un miglioramento della Classazione. Sulla battigia, al contrario, si registra un aumento delle dimensioni medie, dovuto ad un accumulo della frazione ciottolosa.

Tutto ciò porta a considerare la spiaggia in una sorta di equilibrio; in cui i periodi di alimentazione sono legati agli eventi alluvionali; ipotesi non facilmente dimostrabile a causa della mancanza di linee di riva attendibili precedenti il 1881.

L'osservazione del comportamento della spiaggia di Procchio in risposta al fenomeno alluvionale ci ha fatto pensare che tale Golfo subisca periodicamente un ingente ripascimento con conseguente avanzamento della linea di riva. Successivamente, il moto ondoso rimodella e in parte asporta tali materiali, con un ciclo che supponiamo oscillare attorno a un punto di equilibrio.

Ciò che appariva come un'erosione potrebbe essere un ritorno alle condizioni di inizio del ciclo crescita – erosione, in cui gli avanzamenti della linea di riva sono associati ad input sedimentari di alta intensità e bassa frequenza, mentre gli arretramenti sono imputabili all'asportazione dei materiali da parte del moto ondoso. Complessivamente si può pensare ad un trend evolutivo con un equilibrio spostato verso l'erosione della pocket beach, in cui le alluvioni corrispondono ad eventi puntuali positivi per il bilancio, ma non sufficienti ad invertire la tendenza.

Infatti, la modificazione dell'uso del suolo dell'ultimo secolo, con i rimboschimenti delle aree un tempo dedicate all'agricoltura e la conseguente diminuzione dell'erosione del suolo, potrebbe aver contribuito a spostare l'equilibrio verso l'erosione della spiaggia, inteso in termini di mancato apporto sedimentario.