

## Il comportamento della linea di riva nel breve termine

Viviana Russo

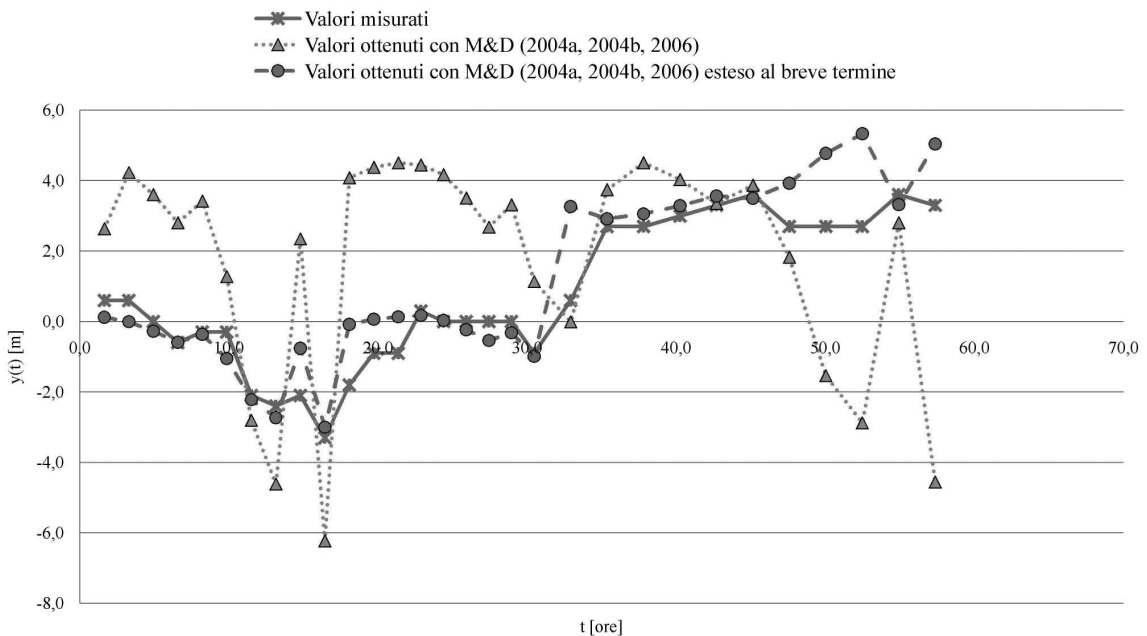
PhD, MecMat, Università 'Mediterranea' di Reggio Calabria, Italia, E-mail: viviana.russo@unirc.it.

L'evoluzione della posizione della linea di riva è causata dall'effetto combinato di onde e maree. La risposta immediata della linea di riva alle suddette forzanti, definita "risposta a breve termine", è in larga misura imputabile al trasporto di sedimenti in direzione cross-shore. Il moto ondoso e le oscillazioni di marea che si verificano tipicamente durante le mareggiate causano fenomeni di erosione dei litorali, e talvolta minacciano le infrastrutture presenti in prossimità di essi. Essere in grado di prevedere, in maniera semplice e rapida, la risposta di una qualunque spiaggia ad una qualunque forzante potrebbe essere di aiuto agli addetti alla gestione ed alla salvaguardia della fascia costiera. Numerosi modelli numerici presenti in letteratura forniscono la risposta della spiaggia nel breve termine, ma la maggior parte di essi contiene all'interno complessi calcoli di trasporto solido. Il modello di Miller e Dean (2004a, 2004b, 2006) (chiamato "M&D" nel seguito) risulta invece uno dei pochi modelli in grado di fornire la risposta della spiaggia nel breve termine, senza tuttavia ricorrere a complessi calcoli di trasporto solido. Tale modello è stato però originariamente calibrato su dati temporalmente distanti non meno di 1 giorno. Si è pertanto fatto ricorso alla modellazione fisica di una spiaggia, all'interno del laboratorio di HR Wallingford, con l'obiettivo di raccogliere dati, temporalmente distanti in scala reale anche solo 15 minuti, necessari alla calibrazione di tale modello nel breve termine.

Il modello di spiaggia è stato costruito, in scala 1:30, all'interno di uno dei canali di HR Wallingford, avente dimensioni 40 m x 1,2 m e profondità operativa fino a 1,4 m. Sono state eseguite quattro serie di test, su una spiaggia realizzata con un campione di sabbia opportunamente scelto per riprodurre correttamente il comportamento di un litorale realmente esistente (Russo, 2010). La *Test Series 1*, durante la quale sono stati effettuati 40 test, è stata eseguita con l'intento di raccogliere una consistente quantità di dati ( $y(t)$  posizioni della linea di riva, con  $t$  variabile temporale) ottenuti con diverse condizioni ondamiche su spiaggia con pendenza 1:7. Il livello del mare è stato mantenuto costantemente pari a + 4,32 mODN (metri rispetto all' "Ordnance Datum NewLyn" - attuale piano di riferimento in Gran Bretagna). Il modello di spiaggia è stato invece realizzato con una pendenza 1:15 durante la *Test Series 2*, composta complessivamente da 18 test. I primi due test di tale serie sono stati eseguiti con livello del mare pari a + 4,32 mODN, mentre i successivi sedici con livello del mare pari a + 5,77 mODN, in modo tale da far ricadere la posizione della linea di riva all'interno del sistema di riferimento adottato per le misurazioni. Il modello di spiaggia è stato rimodellato fino alla ricostruzione del profilo iniziale (pendenza 1:15) durante i primi otto test di tale serie, al fine di poter osservare anche il comportamento della linea di riva dovuto ad ogni singolo test. La *Test Series 3* è stata svolta su una spiaggia con pendenza 1:7 e con livello del mare pari a + 4,32 mODN, con lo scopo di quantificare il numero di onde necessarie al modello di spiaggia per raggiungere l'equilibrio. Sono stati svolti 24 test durante tale serie, suddivisi in due gruppi. I primi quattordici test sono stati effettuati con  $H_s = 5,1$  m,  $T_p = 10,6$  s e con una durata di 100 onde per ogni test. Dopo 900 ore è stata ricavata la posizione di equilibrio  $y_{eq} = - 3,0$  m. I dieci test del secondo gruppo sono stati eseguiti con  $H_s = 3,4$  m,  $T_p = 15,8$  s, e nuovamente con durata di ogni test pari a 100 onde. Dopo 700 ore è stata raggiunta la posizione di equilibrio  $y_{eq} = + 3,0$  m. Un'intera mareggiata è stata invece simulata durante la *Test Series 4*, con lo scopo di analizzare il compor-

tamento della linea di riva durante le varie fasi della mareggiata. La Test Series 4 è stata condotta con livello del mare pari a + 4,32 mODN, direttamente sul profilo di spiaggia ottenuto al termine della Test Series 3. Ogni test ha avuto una durata totale di 1000 onde, ma è stato ulteriormente interrotto dopo 500 onde, in modo da poter quantificare l'arretramento avvenuto tra 500 e 1000 onde, dal momento che la Test Series 3 aveva mostrato che l'equilibrio veniva raggiunto prima delle 1000 onde, sia con onde lunghe ( $T_p = 15,8$  s) che con onde corte ( $T_p = 10,6$  s) (Russo et al., 2010).

I test di laboratorio appena descritti sono stati utilizzati per calibrare il modello di M&D (2004a, 2004b, 2006) nel breve termine, utilizzando dati aventi anche intervallo tra le registrazioni pari a 15 minuti, in scala reale. Un esempio del confronto tra i risultati ottenuti con il modello di M&D (2004a, 2004b, 2006) calibrato nel breve termine, i valori misurati durante una delle serie di laboratorio ed i valori ottenuti con il modello originale di M&D (2004a, 2004b, 2006) è riportato in Figura 1. E' immediato osservare che il trend generale ottenuto con il modello di M&D (2004a, 2004b, 2006) calibrato nel breve termine tende ad adattarsi meglio all'andamento dei valori misurati, sebbene persistano ancora alcuni punti in cui i due andamenti risultano in disaccordo.



**Figura 1 - Valori misurati e valori calcolati sia mediante M&D (2004a, 2004b, 2006) che con la sua “estensione” al breve termine.**

La modellazione fisica di una spiaggia è stata effettuata sia con lo scopo di analizzare il comportamento dei litorali nel breve termine, che per raccogliere quante più possibili posizioni della linea di riva, temporalmente distanti tra loro anche solo quindici minuti, necessarie per la calibrazione del modello di M&D (2004a, 2004b, 2006) nel breve termine.