

Interventi di protezione dei litorali tramite Artificial Reef

Ilaria Del Vita¹, Moreno Buogo², Mariano Buccino¹

¹Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale, Università di Napoli "Federico II"

E-mail: ilaria.delvita@unina.it; buccino@unina.it

²Reef Ball Italia

E-mail: info@reefballitalia.it

Introduzione

Gli Artificial Reef sono barriere sommerse artificiali poste in prossimità della linea di riva, inizialmente impiegate per favorire il ripopolamento ittico e successivamente come interventi strutturali di protezione dei litorali. Le prime barriere artificiali sono state realizzate utilizzando materiali naturali (bamboo e tronchi), di recupero (pneumatici di automobili, relitti di barche, lattine di birra o altro materiale di facile reperimento) o artificiali (acciaio e materiali polimerici rinforzati con fibra di vetro). Tuttavia, la ridotta durabilità dei materiali naturali, la tossicità di taluni materiali di risulta ed i problemi di stabilità tipici delle barriere realizzate in plastica e PVC, hanno indirizzato la ricerca e la pratica professionale verso materiali alternativi, tra i quali si è andato affermando l'impiego di elementi modulari in calcestruzzo (Armono, 2003). Questi ultimi presentano una maggiore economicità derivante dalla durabilità del materiale, dalla standardizzazione del processo produttivo e dalla maneggevolezza dei moduli, caratteristiche che consentono, in generale, di ridurre i tempi e costi di posa in opera. Una tipologia di Artificial Reef in calcestruzzo ad elevata compatibilità ambientale, che si è andata diffondendo a partire dai primi anni '90 in America, sono i Reef Ball™ (RB). I moduli RB presentano un pH prossimo a quello del mare, specifiche tessiture superficiali progettate per facilitare la colonizzazione del modulo (Fig. 1a) ed una particolare forma campaniforme, cava internamente e forata sulla superficie laterale, che determina l'insorgere di vortici e turbolenze che favoriscono il ripopolamento ittico (Fig. 1b). Le suddette caratteristiche producono condizioni favorevoli allo sviluppo della flora e fauna marina tramite la creazione

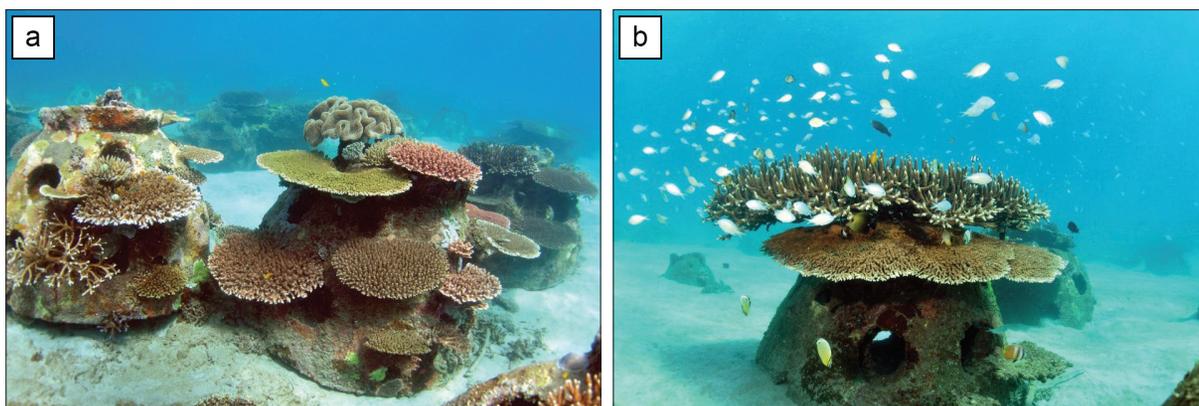


Figura 1 - a) Colonizzazione del modulo Reef Ball™ dopo 8 anni dalla posa in opera, Bali (Indonesia); b) Ripopolamento ittico del modulo Reef Ball™, Bali (Indonesia).

di ripari e tane per specie ittiche stanziali, la riduzione della mortalità di uova e di giovani esemplari e l'attrazione di specie Pelagiche, nonché la riqualificazione di barriere coralline. Inoltre, tali interventi rappresentano un'opportunità per lo sviluppo dell'ecoturismo, mediante la creazione di percorsi finalizzati allo snorkeling e alla pesca, e più in generale, per l'aumento di attrattività dell'area dell'intervento.

Negli ultimi anni si è indagata la possibilità di impiegare barriere sommerse in RB, realizzate disponendo i moduli su più file ed affiancati gli uni agli altri, come opere di protezione dei litorali (Armono, 2003; Harris, 2007). I moduli possono essere disposti direttamente sul fondale ovvero provvisti di sistemi di ancoraggio al fine di evitarne lo scorrimento o l'insabbiamento, nel caso di fondali caratterizzati da curve granulometriche con significative frazioni di sedimenti fini. L'efficacia di una barriera sommersa può essere studiata mediante la stima dal coefficiente di trasmissione, definito come il rapporto tra l'altezza d'onda trasmessa a tergo della struttura e quella incidente. Dagli studi condotti è emerso che alcune delle formulazioni teoriche disponibili in letteratura per la stima del coefficiente di trasmissione per barriere tradizionali (Buccino e Calabrese, 2007) possono essere impiegate, con opportune modifiche, anche per la progettazione preliminare di barriere in RB (Buccino et al., 2014). Di seguito vengono descritti alcuni interventi in cui i Reef Ball™ sono stati impiegati per la protezione di spiagge di alto valore ambientale.

Intervento presso il Gran Dominicus Resort

Il primo intervento di salvaguardia dei litorali in moduli Reef Ball™ risale all'agosto del 1998, per la protezione della spiaggia, estesa per 250 m, del Gran Dominicus Resort (Repubblica Dominicana). L'intervento ha previsto la realizzazione di una barriera sommersa caratterizzata da una sommergenza variabile tra 30 cm e 80 cm rispetto al livello medio mare, ed interrotta da due varchi, rispettivamente di 44 e 49 m. L'opera è stata realizzata disponendo su tre file circa 450 moduli appartenenti a due tipologie di Reef Ball™: i Reef Ball e gli Ultra Ball, caratterizzati rispettivamente da un'altezza pari a 1,2 e 1,3 m e da un peso di 1600 e 2000 Kg. Nel febbraio del 1999 e nell'aprile del 2001 sono stati condotti due rilievi della struttura, al fine di verificare l'efficacia della barriera e la stabilità dei moduli. I risultati denotano un avanzamento della linea di riva (Fig. 2) e l'assenza di dislocamenti e danneggiamenti della struttura a seguito del passaggio degli uragani George (categoria 3) e Mitch (categoria 5) (Harris, 2007).

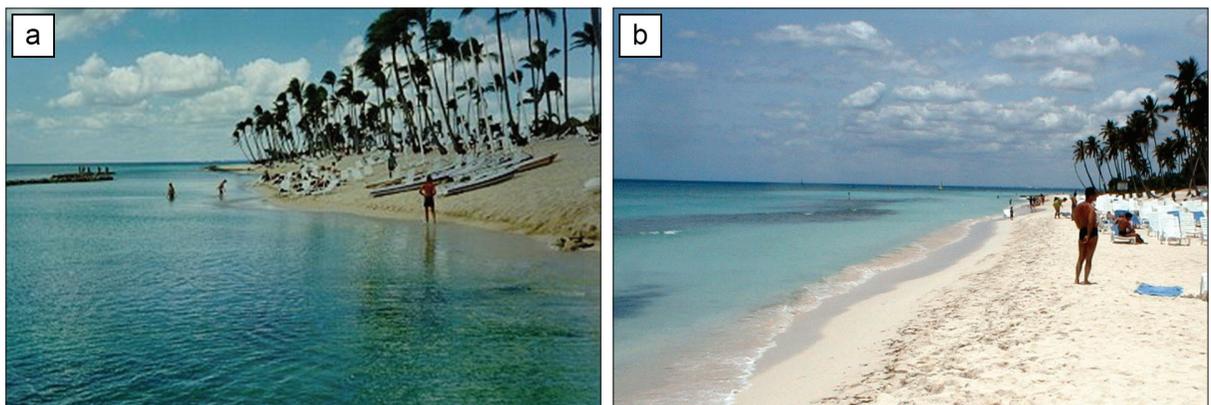


Figura 2 - a) Spiaggia di Gran Dominicus (Febbraio 1999); b) Spiaggia di Gran Dominicus (Aprile 2001).

Intervento presso il Marriott Beach Resort

La barriera sommersa presso il Marriott Beach Resort, isole Cayman, rappresenta uno degli interventi in moduli Reef Ball™ maggiormente monitorati (Arnouil, 2008).

L'opera è stata realizzata allo scopo di produrre un avanzamento della linea di riva, necessario per la protezione del muro prospiciente il Resort (Fig. 3a) e per la creazione di un adeguato habitat che consentisse di praticare pesca subacquea offshore.

L'intervento, conclusosi nel novembre del 2002, ha previsto inizialmente l'impiego di 200 moduli Ultra Ball, ancorati al fondale mediante barre in fibre di vetro, posizionati ad una profondità variabile tra 1,2 ed 1,7 m.

La barriera, ottenuta disponendo i moduli su 5 file a formare due tratti di lunghezza di 44 e 29 m, è stata successivamente ampliata nel 2005 con ulteriori 32 moduli. I primi monitoraggi effettuati nel febbraio (Fig. 3b) e nel marzo 2003 hanno mostrato un progressivo avanzamento della linea di riva e lo sviluppo di flora e fauna in corrispondenza dei moduli (Harris, 2003 e 2007).

I risultati delle successive indagini (aprile e novembre 2004, febbraio 2007, gennaio e luglio 2008), discussi



Figura 3 - a) Marriott beach nel Novembre 2002; b) Marriott beach nel Febbraio 2003.

dettagliatamente in Arnouil (2008), confermano l'accrescimento medio della spiaggia, con una larghezza variabile su base stagionale, passata da 0 - 9,15 m a 7,6 - 22 m, e l'assenza di danneggiamenti alla struttura successivi al passaggio dell'uragano Ivan (di categoria 5), nel 2005.

Conclusioni

Nella presente Nota Tecnica vengono presentati alcuni interventi di salvaguardia dei litorali realizzati in moduli artificiali di tipo Reef Ball™. Quest'ultimi, inizialmente adoperati per favorire il ripopolamento ittico e per lo sviluppo equilibrato di flora e fauna bentica e pelagica, sono stati successivamente impiegati per la realizzazione di barriere sommerse per la protezione dei litorali. Tra gli interventi maggiormente monitorati vi sono quelli di Gran Dominicus Resort nella Repubblica Dominicana e del Marriott beach Resort nelle isole Cayman. In entrambi i casi si è riscontrato l'avanzamento della linea di riva, la colonizzazione dei Reef Ball da parte di comunità "fouling" e "non-fouling" e l'assenza di dislocazione o danneggiamento dei moduli a seguito del passaggio di uragani di elevata intensità.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il sig. T. Barber di Reef Ball Foundation e la dott.ssa S. Cirelli (reefball.org) per le utili informazioni sulla compatibilità biologica dei moduli Reef Ball™.

Bibliografia

- Armono H. D. (2003) - *Hemispherical Shaped Artificial Reefs*. Tesi di dottorato presso la Queen's University, Kingston, Ontario, Canada, 214 pp.
- Arnouil D. S. (2008) - *Shoreline Response for a Reef Ball™ Submerged Breakwater System offshore of Grand Cayman Island*. Tesi di laurea specialistica, Melbourne, Florida, 111 pp.
- Buccino M., Calabrese M. (2007) - *Conceptual Approach for Prediction of Wave Transmission at Low-Crested Breakwaters*. Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, 213-224.
- Buccino M., Del Vita I., Calabrese M. (2014) - *Engineering modelling of wave transmission of Reef Ball™*. Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering (<http://ascelibrary.org/>) (in corso di stampa).
- Harris L. E. (2003) - *Status Report for the Submerged Reef Ball™ Artificial Reef Submerged Breakwater Beach Stabilization Project for The Grand Cayman Marriott Hotel*. Draft report, 1-36.
- Harris L. E. (2007) - *Designed Reefs for Reef and Coastal Restoration and Erosion Potential Applications for the City of Herzilia, Israel*, pp. 1-12.