

Definizione di nuovi approcci modellistici per la gestione e la conservazione delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo le coste Liguri.

Matteo Vacchi

CIRI-EC, Unità Fluidodinamica, Università di Bologna.

E-mail: matteo.vacchi@unibo.it

Studi recenti hanno messo in evidenza l'importanza dell'idrodinamica locale nel controllo della geometria delle praterie di *Posidonia oceanica* ed in particolare sui loro limiti superiori (i.e. verso riva) (Folkard, 2005; Ifantes et al., 2009, Vacchi et al. 2010) e inferiori (Vacchi et al., 2012). Nel corso del progetto GIONHA, *Governance and Integrated Observation of marine Natural HABitats* (Interreg IV Marittimo programme) è stato messo a punto un modello predittivo che, sulla base della morfodinamica e delle caratteristiche geologiche di un determinato tratto di costa, è in grado di posizionare, in modo puntuale, il limite superiore delle praterie di *Posidonia oceanica* in condizioni naturali, ovvero in equilibrio con l'ambiente fisico circostante (Vacchi et al., 2013).

L'implementazione del modello è consistita nello sviluppo di un modello cartografico in 2D generato in ambiente GIS. La restituzione cartografica 2D permette di definire una porzione di fondale che rappresenta la condizione di riferimento (reference condition) del limite superiore di una determinata prateria, ovvero la condizione ideale in assenza di impatti antropici. Questo è fortemente richiesto sia dalla Water Framework Directive (WFD, 2000/60/EEC) sia dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD, 2008/56/EEC).

Il framework concettuale della metodologia 2D presentata si basa su tre componenti essenziali :

- definizione della geometria del limite di breaking. Questo è calcolato, a livello areale, tramite l'utilizzo del codice Mike 21 SW che permette la simulazione della propagazione delle condizioni ondose largo-riva. In particolare il limite di breaking è stimato mediante il criterio di Miche (1951) in acque basse, viene considerata zona di frangimento d'onda quella in cui il rapporto $H/d \approx 0.88$ (d = profondità).
- definizione dello stato morfodinamico del determinato tratto di costa utilizzando l'indice di surf scaling (ϵ) definito attraverso parametri morfologici del fondale e dati ondometrici (Jackson et al., 2005).
- definizione della geometria del limite superiore della prateria di *Posidonia oceanica* attraverso cartografie degli habitat marini o foto aeree di dettaglio. Entrambe, generalmente fornite da Aree Marine Protette o Uffici Ambiente Regionali, devono possedere un dettaglio non inferiore all'1:5000 per essere utilizzate nel modello 2D.

Le geometrie del limite di breaking e del limite superiore sono quindi importate in ambiente GIS in forma di polilinee georeferite. Lo stato morfodinamico è invece parte fondamentale dell'analisi geostatistica e si basa sulle seguenti equazioni proposte da Vacchi et al. (2013)

- $\chi_{\min} = 5.94 + 0.29\epsilon$
- $\chi_{\max} = 17.83 + 0.41\epsilon$

dove χ_{\min} e χ_{\max} definiscono i confini della porzione di fondale all'interno della quale il limite superiore della prateria dovrebbe essere posizionato in assenza di impatto antropico, ovvero definiscono le condizioni di riferimento di una determinata prateria. L'elaborazione in ambiente GIS permette quindi la definizione di questi confini a livello areale. Alla carta ottenuta viene quindi sovrapposto il layer contenente la geometria

del limite superiore. L'output finale è quindi una restituzione cartografica 2D in cui, per una determinata prateria, sono presenti sia la condizione di riferimento sia l'effettiva geometria dell'attuale limite superiore. La carta ottenuta permette di valutare, a scala areale, se il limite superiore della prateria sia nella sua condizione di riferimento o se mostri evidenze di regressione.

I primi risultati, ottenuti dopo il test del modello su tre tratti di costieri Liguri, da una parte confermano l'applicabilità di questo modello a scala regionale e dall'altra evidenziano come questo approccio a 2D possa rapidamente permettere di valutare lo stato del limite superiore di una determinata prateria e fornisca quindi uno strumento gestionale utile ed innovativo. La standardizzazione di questa procedura permetterà quindi di testare a larga scala sia il modello predittivo sia la metodologia basata sulla cartografia 2D definendo uno strumento comune capace di stimare in modo rapido e oggettivo lo stato di conservazione delle praterie di *Posidonia oceanica* del Mediterraneo.

Ringraziamenti

Un ringraziamento è dovuto a tutti i membri del Settore Ecosistema Costiero della Regione Liguria che ha fortemente supportato questo studio. Parte attiva di questo studio sono stati inoltre Marco Ferrari, Monica Montefalcone (Distav, Università di Genova) e Renata Archetti (Dicam, Università di Bologna).

Bibliografia

- Folkard A.M. (2005) - *Hydrodynamics of model Posidonia oceanica patches in shallow water*. Limnol. Oceanogr. 50 (5): 1592-1600.
- Infantes E., Terrados J., Orfila A., Cañellas B., Álvarez-Ellacuría A. (2009) - *Wave energy and the upper depth limit distribution of Posidonia oceanica*. Bot. Mar. 52: 419-427.
- Jackson D.W.T., Cooper J.A.G., Del Rio L. (2005) - *Geological control of beach morphodynamic state*. Mar. Geol. 216: 297-314.
- Miche R. (1951) - *Le Pouvoir réfléchissant des ouvrages maritimes exposés à l'action de la houle*. Ann. Ponts Chaussees, 121,285-319.
- Vacchi M., Montefalcone M., Bianchi C.N., Morri C., Ferrari M. (2010) - *The influence of coastal dynamics on the upper limit of the Posidonia oceanica meadow*. Mar. Ecol. 31: 546-554.
- Vacchi M., Montefalcone M., Bianchi C.N., Morri C., Ferrari M. (2012) - *Hydrodynamic constraints to the seaward development of Posidonia oceanica meadows*. Estuar. Coast. Shelf Sci. 97: 58-65.
- Vacchi, M., Montefalcone, M., Schiaffino, C.F., Parravicini, V., Bianchi, C.N. et al. (2013) - *Towards a predictive model to assess the natural position of Posidonia oceanica seagrass meadows upper limit*. Mar. Poll. Bull., in press, <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.09.038>.