

S. CHEMELLO, C. ZARZANA, M. GRAZIANO, R. CHEMELLO

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo,
Via Archirafi, 28 - 90123 Palermo, Italia.
renato.chemello@unipa.it

METODOLOGIE DI ANALISI DEL PAESAGGIO NELLA VALUTAZIONE DELL'ETEROGENEITÀ STRUTTURALE NEI REEF A VERMETI

APPLICATION OF LANDSCAPE METHODS TO EVALUATE THE STRUCTURAL HETEROGENEITY ON VERMETID REEFS

Abstract - *Landscape ecology is a discipline that uses many indices to describe environmental dynamics as a function of structural patch organization. Application of landscape ecology methods can be a way to evaluate heterogeneity and fragmentation of a habitat. Landscape indices were applied to evaluate if the algal heterogeneity of a vermetid reef can be related to the reef structure. Results show that heterogeneity is independent from reef width, but algal patches are wider and less abundant in a large cuvette and less wide but in higher number in small cuvette.*

Key-words: *patchiness, vermetid reefs, heterogeneity, Mediterranean Sea.*

Introduzione - Un reef a vermeti è una struttura di origine biogenica formata dall'azione congiunta del Mollusco Gasteropode *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1892) e dall'alga incrostante Rodoficea *Neogoniolithon brassica-florida* (Harvey) Setchell & Mason (1943). I reef a vermeti sono habitat che mantengono elevati livelli di biodiversità, grazie anche alla variabilità della componente algale (Chemello, 2009). All'interno del reef, i popolamenti animali e vegetali si organizzano tra loro in un complesso sistema a mosaico, con dinamiche proprie. Particolare interesse ecologico ha la zona centrale del reef (*cuvette*), compresa tra bordo interno ed esterno, nella quale si concentra la maggior quantità di biodiversità algale. È stata eseguita un'analisi descrittiva su come l'eterogeneità algale possa essere influenzata dalle variabili morfologiche del reef, per evidenziare la relazione tra l'organizzazione delle patch algali all'interno della *cuvette* ed estensione della *cuvette* stessa: una maggior ampiezza della *cuvette*, infatti, porterebbe ad un aumento della disponibilità di spazio che potrebbe rivelarsi un fattore rilevante per la disposizione dei popolamenti algali. Il grado di eterogeneità e frammentazione del mosaico ambientale di *cuvette* è stato determinato mediante l'applicazione di indici derivati dall'ecologia del paesaggio, già utilizzati per la descrizione strutturale di comunità bentoniche del Mediterraneo (Garrabou *et al.*, 1998).

Materiali e metodi - Lo studio è stato effettuato all'interno di due aree situate nella Sicilia nord-occidentale. Per il campionamento fotografico sono state scelte quattro località in modo che differissero per la tipologia di *cuvette* (due larghe e due strette). In ogni tipologia di *cuvette* sono stati estratti a sorte due siti ed in ogni sito sono state effettuate 5 fotografie di 50×50 cm. Le fotografie sono state trattate con il software ArcMap v.9.3 per evidenziare gli elementi strutturali (*patch*) del mosaico ambientale. Le *patch* sono poi state suddivise all'interno di classi algali generiche di ricoprimento (*Cystoseira* sp., *Padina pavonica*, Ulvales, complesso "Laurencia", Dictyotales, *Jania rubens*, Corallinales, *Pterocladia* sp., insieme delle alghe rosse incrostanti - vermeto ed alghe a turf). Mediante il software PatchAnalyst sono stati ottenuti i valori degli indici di ecologia del paesaggio che meglio rappresentavano eterogeneità e grado di frammentazione del mosaico ambientale: numero di *patch* (NumP), dimensione media delle patch (MPS), indice di eterogeneità di Shannon

(SDI) e rapporto perimetro/area (MPAR). Calcolando medie e deviazioni standard delle classi di ricoprimento algali, sono state evidenziate le differenze di complessità ed eterogeneità tra le due tipologie di *cuvette*. Per l'analisi statistica si è seguito un approccio multivariato, utilizzando nMDS, SIMPER e PERMANOVA ed applicando le tre procedure sia alle classi di ricoprimento algali che agli indici di ecologia del paesaggio.

Risultati - La complessità strutturale è stata valutata confrontando la superficie totale media occupata da ogni classe algale in entrambe le tipologie di *cuvette*. La classe che dà il maggior contributo in termini quantitativi di copertura è composta dalle alghe a turf, sia in *cuvette* ampia che stretta. L'eterogeneità è stata stimata utilizzando il numero medio di *patch* formate da ogni classe algale, sia in *cuvette* stretta e larga. La classe algale con maggior numero di *patch* nelle piattaforme con *cuvette* stretta è *Jania rubens*, che tende a formare un elevato numero di chiazze di piccola dimensione. Nelle piattaforme con *cuvette* larga *Padina pavonica* è la classe di ricoprimento che dà il maggior contributo alla struttura del mosaico ambientale. Per gli indici di ecologia del paesaggio, la differenza maggiore è stata rilevata negli indici NumP e MPS, i quali mostravano andamento opposto a seconda della tipologia di *cuvette*: massimi valori per NumP e minimi per MPS in *cuvette* stretta, mentre la situazione opposta si verifica in *cuvette* larga. Gli indici SDI e MPAR, invece, si mantengono abbastanza omogenei sia per i siti in *cuvette* stretta che in *cuvette* larga.

Conclusioni - Le differenze tra le due tipologie di *cuvette* non si sono rivelate statisticamente significative per gli indici di ecologia del paesaggio, ma vi sono comunque alcune considerazioni da fare: l'eterogeneità del mosaico ambientale è pressoché omogenea nelle due tipologie di *cuvette*, ma questo risultato è comprensibile dal momento che era basso il numero di classi algali in entrambe le tipologie. Nei reef a *cuvette* larga era presente un minor numero di *patch* di maggiori dimensioni, mentre in *cuvette* stretta si ritrovano un elevato numero di *patch* di piccole dimensioni, ad indicare un maggior grado di frammentazione del mosaico ambientale. Come dimostrato anche da lavori precedenti (Pellino e Chemello, 2006), gli indici derivati dall'ecologia del paesaggio si dimostrano particolarmente sensibili nel rilevare il grado di frammentazione presente in ambiente di *cuvette*. La maggior differenza tra le due tipologie di *cuvette* è stata osservata nell'analisi delle classi di ricoprimento algale, dove è evidente la segregazione di alcune classi algali, che si ritrovavano preferenzialmente in una sola delle due tipologie di *cuvette*.

Bibliografia

- CHEMELLO R. (2009) - Le biocostruzioni marine in Mediterraneo: stato delle conoscenze sui reef a vermeti. *Biol. Mar. Mediterr.*, **16** (1): 2-18.
- GARRABOU J., RIERA J., ZABALA M. (1998) - Landscape pattern indices applied to Mediterranean subtidal rocky benthic communities. *Landscape Ecol.*, **13**: 225-247.
- PELLINO D., CHEMELLO R. (2006) - Applicazione dei metodi di ecologia del paesaggio all'ambiente marino: l'analisi spaziale e temporale del mosaico ambientale sulle piattaforme a vermeti. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 618-620.