

Analisi della composizione e della struttura spaziale del paesaggio di duna costiera in base a cartografia CORINE land cover di dettaglio.

Maria Laura CARRANZA*, Silverio FEOLA*, Alicia ACOSTA **, Angela STANISCI *.

*Dip. S.T.A.T. Università del Molise Contrada Fonte Lappone 86170 Pesche (IS), Italia; carranza@unimol.it , silverio.feola@unimol.it , stanisci@unimol.it .

** Dip. Biologia, Università di Roma Tre, V.le Marconi 446, 00146 Roma, Italia. acosta@uniroma3.it

Riassunto

Le spiagge e le dune sabbiose costiere, ecosistemi molto vulnerabili e minacciati, risultano poco indagati a scala di paesaggio. In questo lavoro vengono analizzate, la composizione e la struttura spaziale del paesaggio di duna e valutata la loro relazione con lo stato di conservazione. In base alla fotointerpretazione di ortofoto digitali ad alta risoluzione del 1998 ed accurate verifiche in campagna, è stata elaborata, in scala 1: 5000, la cartografia CORINE IV Livello della copertura del suolo delle dune costiere molisane. Su questa cartografia sono stati calcolati indici di composizione (numero di tipologie ed abbondanza relativa) e di struttura spaziale (parametri per classe e analisi dei contatti tra le categorie cartografate). In particolare vengono confrontate tre aree campione, con differenti gradi di disturbo, di 1 Km di estensione lungo la costa e con una profondità nell'entroterra di 350 m. I risultati mostrano una buona relazione tra i valori che assumono gli indici e lo stato di conservazione degli ecosistemi indagati. In condizioni naturali, il paesaggio è caratterizzato da un mosaico nel quale le diverse tipologie di vegetazione si distribuiscono in fasce parallele alla costa. Queste caratteristiche variano in condizioni di disturbo medio e forte. Il metodo proposto contribuisce allo sviluppo di informazioni per il monitoraggio e la pianificazione sostenibile degli ecosistemi costieri.

Abstract

Although coastal dune vegetation is considered among the most vulnerable ecosystems in the world, studies at landscape scale are still very rare. In this study we analyse landscape composition and spatial patterns of Molise coastal dune systems in relation to the conservation status. A land cover maps was derived from ortho-photographs and field surveys and then digitalised in a Geographic Information System. The land cover map (scale 1 : 5000) of the Molise coast was produced with the CORINE legend expanded to a fourth level of detail for natural and semi-natural areas. Composition indexes (typologies number and relative abundance) and spatial pattern indexes (parameters for each class and analysis of contacts between mapped categories) were calculated. In particular, we compared three sample areas (of 1 km in length x 350 m width along the coastal line) with different disturbance levels. Results showed a good correlation between indexes values and the conservation status of dune ecosystems. Under natural conditions, landscape is characterized by a mosaic of communities distributed along the dune profile (from the seashore to the inland stabilized dunes), however, low and medium levels of disturbance modify this spatial zonation. The proposed methodology offers useful information for system monitoring and could be effectively applied in projects related to the sustainable management of coastal ecosystems.

Introduzione

Sono numerosi gli studi riguardanti le comunità dei cordoni dunali, mentre invece sono pochi i tentativi di analizzare i sistemi di duna costiera in termini di paesaggio. La morfologia e la bassa

copertura della vegetazione rendono spesso difficile la cartografia di questi ambienti. La mappatura e il monitoraggio di questi ecosistemi necessita di strumenti e di analisi di dettaglio.

L'utilizzo intensivo del territorio, spesso si associa ad una semplificazione strutturale del paesaggio (Ricotta et al., 2000), a cambiamenti nella diversità spaziale (Kienast, 1993), ed a trasformazioni nei flussi di materia ed energia tra le macchie che lo costituiscono (Forman, 1995). In condizioni naturali, il paesaggio è caratterizzato da un mosaico nel quale le diverse tipologie di vegetazione si distribuiscono in fasce parallele alla costa. (Iannantuono et al., 2004).

Area di studio

La ricerca ha interessato il tratto di costa, lungo ca. 15 km, che va dall'abitato di Termoli alla foce del Saccione. Sono stati proposti per questo litorale 2 Siti d'Interesse Comunitario: Foce del Saccione-Bonifica Ramitelli e Foce del Biferno-Litorale di Campomarino. Dal punto di vista climatico, l'area rientra nel termotipo mediterraneo, meso-mediterraneo secco (Blasi, 2003).

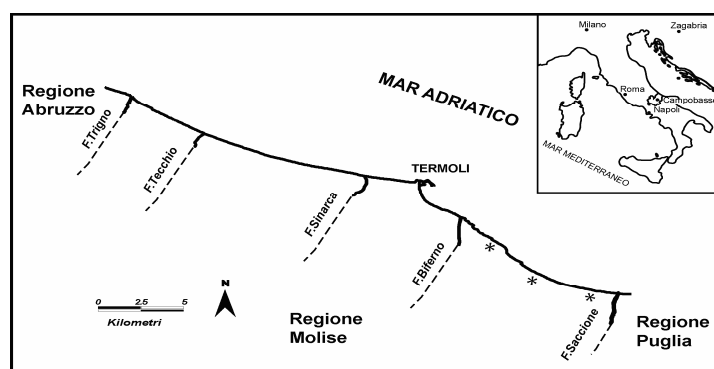


Figura 1 - Area di studio. Gli asterischi indicano i tratti costieri (finestre) analizzati, da nord a sud: a) Lido di Campomarino, b) Frantoio di pietrisco, c) Ramitelli.

Materiali e metodi

Cartografia della copertura del suolo

In base a fotointerpretazione di ortofoto digitali ad alta risoluzione (anno 1998) e verifiche in campagna è stata elaborata, in scala 1:5000, la cartografia CORINE IV livello, della copertura del suolo (Acosta et. al 2005) degli ambienti dunali molisani. Da questa carta, realizzata in ambito GIS (Arc-View 3.2 -ESRI, 2000) sono state scelte e confrontate tre aree campione (Fig.1), di 1 Km di estensione lungo la costa e con una profondità nell'entroterra di 350 m.

Composizione del paesaggio

Per avere una idea sintetica delle caratteristiche dei paesaggi confrontati, per ogni finestra sono state calcolate la ricchezza del paesaggio (numero di tipologie cartografate ad un IV livello di dettaglio) e l'abbondanza relativa (estensione) delle diverse categorie (CORINE I livello).

Struttura del paesaggio

La struttura del paesaggio è stata analizzata secondo due aspetti:

A) Distribuzione spaziale delle classi: i parametri per classe sintetizzano le informazioni riguardanti abbondanza e distribuzione spaziale di tutti i poligoni appartenenti ad ogni categoria cartografata. In questo contesto sono state divise le categorie land cover in due gruppi principali: categorie "Naturali" e categorie "Non Naturali". Si intende per categorie "Naturali" le tipologie riconducibili alle categorie 3 (Aree Forestali e seminaturali) e 4 (Zone umide) del primo livello della legenda CORINE (Fig.2). Si intende per categorie "Non Naturali" le tipologie riconducibili alle categorie 1 (Superfici artificiali) e 2 (Aree agricole) del primo livello della legenda CORINE (per un maggior dettaglio dei parametri indagati vedi Fig.4).

B) Struttura dei contatti: in base al numero e all'estensione dei diversi tipi di contatto tra le categorie cartografate ad un IV livello di dettaglio sono stati calcolati ricchezza e diversità di Shannon-Weaver.

Risultati

Cartografia della copertura del suolo

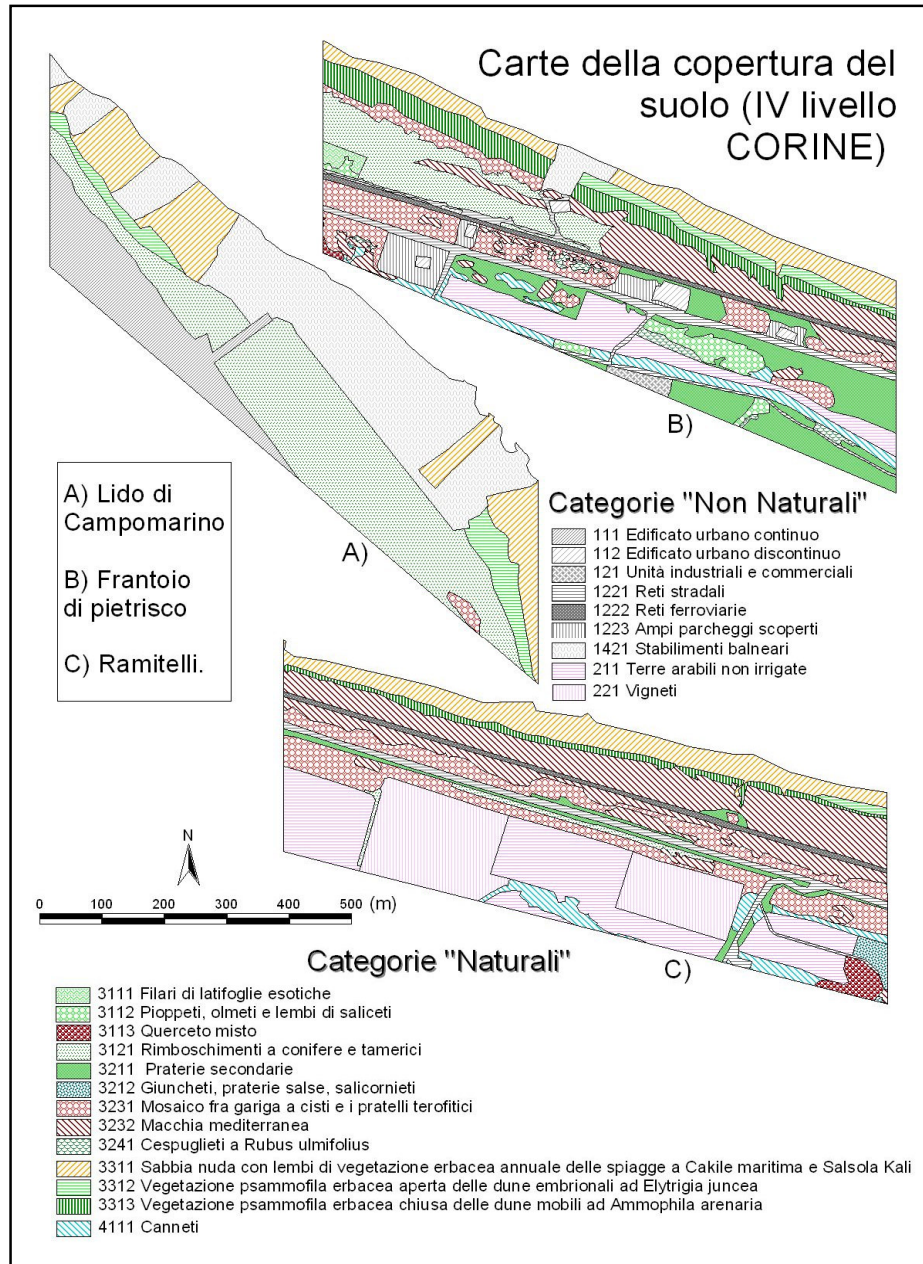


Figura 2 - Cartografia CORINE Land-cover (IV livello) delle tre aree analizzate.

Composizione del paesaggio

Complessivamente nelle tre aree campione sono state cartografate 22 tipologie CORINE land cover al IV livello, articolate in 144 poligoni: 16 in “Lido di Campomarino”, 84 in “Frantoio di pietrisco”, 44 in “Ramitelli” (Fig. 2).

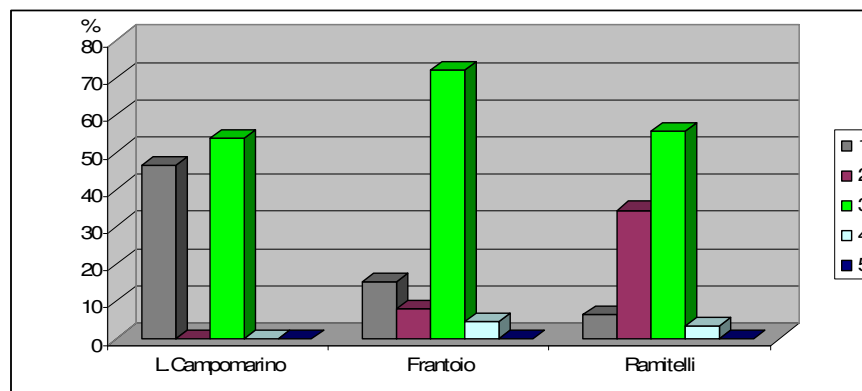


Figura 3 - Copertura delle diverse categorie del I livello della legenda CORINE "Land Cover" nelle tre aree campione lungo la fascia costiera molisana. 1 - Superfici artificiali; 2 - Aree agricole; 3 - Aree Forestali e seminaturali; 4 - Zone umide; 5 - Acque superficiali.

Dalla analisi delle Fig.2 e 3 emerge una notevole differenziazione tra la copertura del suolo delle tre aree prese in esame. Il settore posto più a nord lungo il litorale molisano: "Lido di Campomarino", è caratterizzato dalla presenza di sole due categorie del primo livello della legenda CORINE: poco meno della metà del campione è occupata dalle "Superfici artificiali" dell'abitato del paese (46,38 %), mentre il restante 53,62 % da "Aree forestali e seminaturali"; questo ultimo valore rappresenta il minimo per la categoria nelle tre zone prese in esame. Nel settore "Frantoio di Pietriscio" le categorie "Naturali", raggiungono il loro massimo coprendo più di $\frac{3}{4}$ della superficie totale, lasciando alle "Non Naturali" solo il 23,22%. Il settore di studio più meridionale, "Ramitelli" è caratterizzato da una estensione di aree "Naturali" intermedia rispetto ai precedenti (58,94 %) e fra le "Non Naturali" dalla più alta copertura di "Aree agricole" (34,49 %).

Struttura del paesaggio

Finestra	np(Nat)	Sp(Nat)	S(Nat)/ C(Non Nat)	N	-H
Lido di Campomarino	11	15793,79	42,75	9	1,86
Frantoio di pietriscio	66x	5520,66x	24,72	65x	3,70x
Ramitelli	34	6871,38	22,49	39	2,96

Figura 4 - Tabella che sintetizza i parametri di composizione e struttura dei paesaggi indagati:

np(Nat) = Numero di poligoni al IV livello CORINE Land Cover appartenenti a categorie "Naturali".

Sp(Nat) = Dimensione media in m² dei poligoni (IV livello Corine) appartenenti alle categorie "Naturali".

S(Nat)/C (Non Nat) = Rapporto fra la superficie delle categorie "Naturali" e la lunghezza dei contatti di queste con le categorie "Non Naturali".

N = Ricchezza contatti fra le categorie CORINE land cover IV livello.

H = Indice di diversità di Shannon-Weaver dei contatti fra le categorie land cover IV livello.

La prima area in esame, "**Lido di Campomarino**", è caratterizzata da una ricchezza e diversità di contatti basse e da una elevata copertura delle aree artificiali (Fig. 3 e 4).

La semplificazione del mosaico paesaggistico è dovuta ad una forte pressione antropica, gli spazi "Naturali" sono relegati ad aree poco estese ma scarsamente frammentate. Il rapporto fra la superficie delle categorie "Naturali" e la lunghezza dei contatti di queste con le categorie "Non Naturali" è molto elevato. Ciò è associato a due caratteristiche del paesaggio: la parziale perdita della disposizione delle tipologie naturali in forme allungate e parallele alla costa e la loro bassa frammentazione, che riduce l'effetto bordo dovuto al disturbo antropico.

La seconda area in esame, "**Frantoio di Pietriscio**" (Fig. 3 e 4), è definita da una ricchezza e diversità dei contatti elevate, da un'alta copertura delle categorie "Naturali" (76,77 %) e da una dimensione media dei poligoni molto piccola. Queste caratteristiche sono dovute sia a fattori

naturali sia a fattori antropici; Naturali: In quest'area vi è un'alta biodiversità di cenosi dunali corrispondente ad un'alto numero di habitat di interesse comunitario (Pirone et al., in stampa, Stanisci et al., in stampa, Izzi et al., in stampa). Antropici: come evidenzia il basso rapporto superfici naturali e contatti di queste con le altre categorie, le aree “Non Naturali” frammentano in modo capillare la matrice naturale. L'elevata diversità, la frammentazione e la consistente presenza di categorie “Naturali”, sono tipiche di un paesaggio ricco e vario ma soggetto ad una pressione di disturbo media. Altri autori mostrano per altre realtà territoriali una buona correlazione tra questi parametri e regimi di disturbo intermedi. (Pietrzak, 1989)(Forman, 1995)(Blasi et al. 2001).

La terza area in esame, “**Ramitelli**” (Fig. 3 e 4), è caratterizzata da un numero e diversità di contatti medio alti, e da un numero e dimensione media delle macchie “Naturali” intermedi rispetto agli altri 2 settori. Il paesaggio è definito da estese macchie di “Aree agricole” nel retroduna e da tipologie “Forestali e seminaturali” distribuite secondo la zonizzazione naturale sulle dune. Complessivamente si può parlare di disturbo intermedio, ma in realtà la finestra include due situazioni diverse: un'avanduna con caratteristiche naturali in cui la ricchezza di cenosi è elevata, tra le più alte sul litorale adriatico; e un retroduna fortemente antropizzato dove l'agricoltura intensiva ha diminuito molto la diversità di cenosi relegando alcuni habitat di direttiva a piccoli frammenti (Fig.5). Particolarmente ridotti risultano la macchia, la gariga, i boschi retrodunali e i quasi scomparsi ambienti umidi salmastri e di acqua dolce.

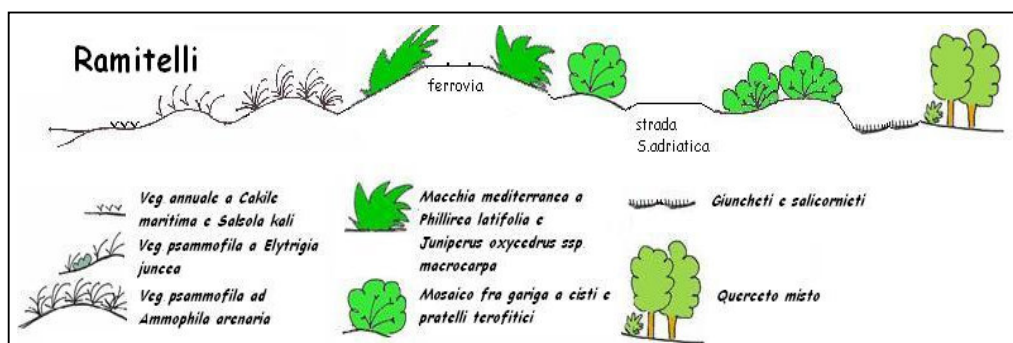


Figura 5- Profilo della vegetazione rilevata in un transetto perpendicolare alla costa(330 m, località Ramitelli).

Conclusioni

Si conferma l'ipotesi secondo cui i settori dunali poco disturbati presentano composizione e struttura ben diverse da quelli dei settori sottoposti ad un maggiore disturbo. In condizioni di disturbo medio, il paesaggio tende a incrementare in complessità e frammentazione. Le tipologie aumentano e i tipi di contatti sono più numerosi. In condizioni di forte disturbo, la struttura e la composizione del paesaggio tendono a semplificarsi. Questa semplificazione viene evidenziata da un minor numero di tipologie che dominano il paesaggio distribuite in grosse macchie che non seguono la zonazione naturale parallela alla costa. L'abbondanza e la diversità dei tipi di contatto, unitamente e in relazione alla composizione e alla struttura delle aree naturali, vengono dunque suggeriti come “caratteri diagnostici” dello stato di conservazione del paesaggio: nel loro insieme forniscono una descrizione dettagliata di un determinato territorio, permettendone il confronto, quantitativo, con altre aree e il monitoraggio nel tempo. Il metodo proposto, utilizzando cartografia standard, è applicabile ad altre realtà di duna costiera e offre in modo semplice informazioni basilari per il monitoraggio e la pianificazione sostenibile degli ecosistemi costieri.

Bibliografia

- AA.VV. (1993), "*CORINE Land Cover. Guide technique.*" CECA-CEE-CEEA, Bruxelles.
- Acosta A., Carranza M.L., Izzi F. (2005), "Combining Land cover mapping with coastal dune vegetation analyses", *Applied Vegetation Science*, 8: 133-138.
- Blasi C. (2003), "Bioclimate of Italy", In: BLASI, C. (ed.), *Ecological information in Italy*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio - Società Botanica Italiana, Roma: 11-12
- Blasi C., Fortini P., Carranza M.L. & Ricotta C. (2001), "Analisi della diversità del paesaggio vegetale e dei processi di recupero nella media valle dell'Aniene (Appennino centrale, Lazio)", *Fitosociologia* 38 (1): 3-11.
- Carranza M.L., Acosta A., Giancola A. (2004), "Analisi del paesaggio della costa molisana", *Genio Rurale* 12:39-43.
- ESRI (2000), *Arc-View 3.2*, California, USA.
- Forman R.T.T. (1995), *Land Mosaics*, Cambridge University Press, Cambridge 632 pp. *114-141, *406-432
- Iannantuono E., Roskopf C.M., Stanisci A., Acosta A., Aucelli P.P.C. (2004), "Effetti della dinamica costiera sull'evoluzione dei sistemi dunali presenti lungo la costa molisana (Italia meridionale)", *Atti Accademia Nazionale dei Lincei*, Roma 205, 321-331.
- Izzi C.F., Acosta A., Carranza M.L., Ciaschetti G., Di Martino L., D'Orazio G., Frattaroli A., Pirone G. e Stanisci A. (In stampa), "Il censimento della flora vascolare degli ambienti dunali costieri dell'Italia centrale", *Inf.Bot.Ital. Atti Convegno "Conservazione e recupero degli habitat costieri"* Ancona, 19-20 maggio 2005
- Kienast F. (1993), "Analysis of historic landscape patterns with a Geographical Information System: a methodological outline". *Landscape Ecol.*, 8: 103-118.
- Pietrzak M. (1989), "Problemy i Metody Badania Struktury Geokompleksu. Uniwersytet Im. Adama Mickiewicza W Poznaniu", *Seria Geografia*, 45, Poznan, Poland. 125 pp. *4.
- Pirone G., Acosta A., Fiaschetti G., Di Martino L., Frattaroli A.R., Stanisci A. (In stampa), "Indagine sulla qualità ambientale della costa adriatica centrale (Abruzzo meridionale e Molise) su base floristico-vegetazionale", *Inf.Bot.Ital. Atti Convegno "Conservazione e recupero degli habitat costieri"* Ancona, 19-20 maggio 2005
- Ricotta C., Carranza M.L., Avena G.C. & Blasi C. (2000), "Quantitative comparison of the diversity of landscapes with actual vs. potential natural vegetation", *Appl. Veg. Sci.*, 3: 157-162.
- Shannon C. (1948), *A mathematical theory of communication*. Bell System Tech. J., 27: 379-423.
- Stanisci A., Acosta A., Izzi C.F., Vergalito M. (In stampa), "Flora e vegetazione delle dune del Molise: un patrimonio da tutelare", *Univ.Molise. Univ.RomaTre. Legambiente Basso Molise*.