

Applicazioni GIS per lo studio degli aspetti morfologico-vegetazionali del campo dunare di Capo Comino (Sardegna NE). Risultati preliminari.

Ileana Balduzzi (*, **), Nicola Corradi (**), Marco Ferrari (**), Ilda Vagge (*)

(*) Dip.Pro.Ve., Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, +39 02 50316541,
Ileana.Balduzzi@unimi.it

(**) Dip.Te.Ris., Università degli Studi di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, +39 010 3538224,
atlante@dipteris.unige.it

Riassunto

Il crescente utilizzo di strumenti informatici nelle rappresentazioni legate alla cartografia tematica dei sistemi naturali ha imposto la creazione di geodatabase funzionali a contenere *layer* di descrittori dei diversi tematismi, indispensabili ad inquadrare correttamente le dinamiche del territorio. Con lo scopo di effettuare aggiornamenti sulla dinamica evolutiva delle coste, si intende creare uno strumento di gestione territoriale con una base di dati bibliografici e di rilievi aggiornati che metta in evidenza e descriva l'evoluzione, la morfodinamica, la sedimentologia, la vegetazione e le caratteristiche antropiche delle dune.

Le esperienze maturate nell'ambito dello studio delle dune costiere hanno permesso, attraverso progetti nazionali ed internazionali, di produrre risultanze in campo morfologico, sedimentologico e botanico e a carattere locale e nazionale ed hanno costituito "modelli" di riferimento per gli sviluppi di prodotti su base GIS applicati al territorio.

Le dune di Capo Comino (Sardegna NE) rappresentano un sistema costiero in cui il grado di naturalità è ancora elevato ed i caratteri morfo-sedimentari e vegetazionali delle spiagge e delle dune non sono ancora compromessi dall'occupazione antropica. I dati di campo disponibili, quelli derivanti dalla fotointerpretazione e gli studi condotti *in situ*, sono integrati in un geodatabase ed hanno consentito la formulazione di un modello concettuale di evoluzione del campo dunare del settore litorale.

Abstract

The growing employment of GIS instruments for cartographic representations of natural systems has required the creation of some geodatabases that can contain and compare all the information about the territory.

In order to update the knowledge on coastal evolutive trend, we hope to create a management tool that includes some bibliographical and recent field data, that can highlight and describe the evolutive trend, the morpho-sedimentological, vegetational and anthropic aspects of the dune field. The international and national experiences on coastal dunes produced some national and local reference models for the developing of GIS territorial tools.

Capo Comino dune field (NE Sardinia) represents a coastal system with an high degree of naturality, and the morpho-sedimentological and vegetational characteristics of the dune are not compromise by anthropic occupation. Available bibliographic data, the remote sensing analysis and the field measurements are integrated in a geodatabase that will allow us to produce a conceptual evolutive model of the coast and the dune field.

Inquadramento dell'area

Il tratto di litorale preso in esame risulta compreso fra il piccolo agglomerato abitativo di S. Ena' e Sa Chitta e l'Isca Ruja, ed è noto come spiaggia di Capo Comino (Fig. 1). Questo settore litorale possiede un'estensione di circa 3 km ed è caratterizzato da due ampie falcate interrotte in diversi punti da affioramenti rocciosi.

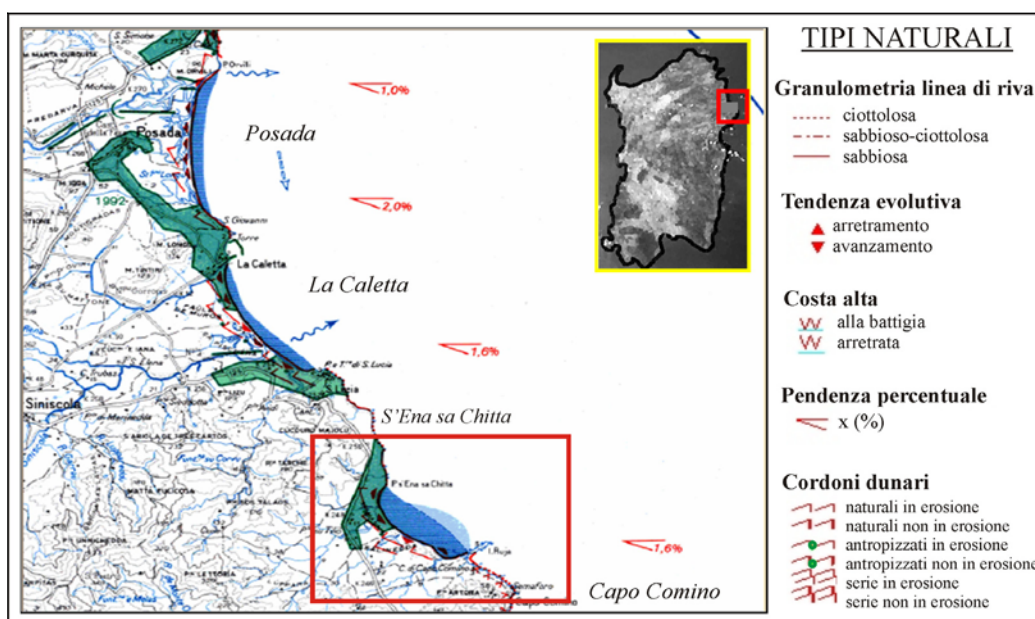


Figura 1 - Localizzazione dell'area di studio; nel riquadro il litorale di Capo Comino (da "Atlante delle Spiagge Italiane", Foglio 195, 1995, mod.)

Dal punto di vista bioclimatico, secondo la classificazione di Rivas-Martinez (1999), l'area rientra nel macrobioclima mediterraneo, a termotipo termomediterraneo e ombrotipo subumido (dati riferiti alla Stazione Cantoniera di S. Lucia).

I venti che più influiscono in modo costruttivo e modellante sull'assetto dunare sono quelli meno frequenti, ovvero quelli provenienti da Nord-Est (Grecale) e da Sud-Est (Scirocco), i quali spirano sulla costa senza evidenti modifiche in intensità e direzione. I venti del terzo e quarto quadrante, malgrado siano caratterizzati da una intensità maggiore, vengono parzialmente schermati dal massiccio del Monte Albo, come succede per i venti da Nord-Ovest (Maestrale), e da Punta Artora, come accade per i venti da Sud-Ovest (Libeccio); pertanto, poco influenzano l'assetto dunare della spiaggia di Capo Comino (Fig. 2).

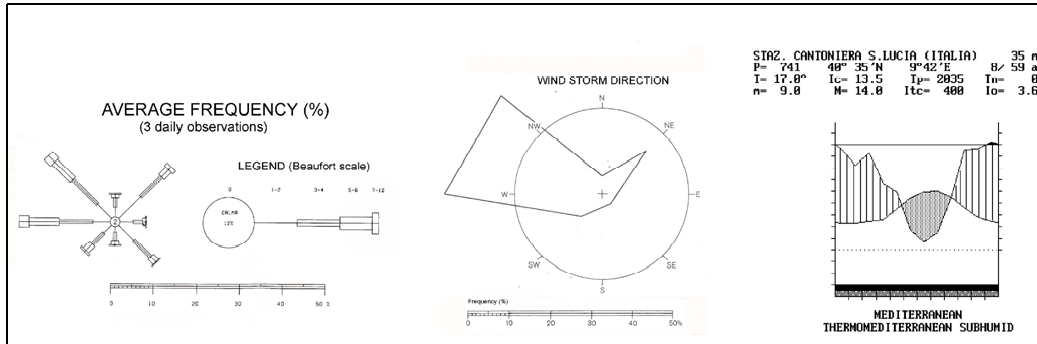


Figura 2 – Direzione dei venti e aspetti bioclimatici

Metodi

L'applicazione delle conoscenze acquisite con il progetto nazionale MIUR-COFIN 2002 "I depositi eolici delle coste italiane ed il flusso di sedimenti spiaggia-duna", che ha prodotto il primo Atlante italiano su base GIS dei campi dunari costieri attraverso la fotointerpretazione di immagini a scala 1:10.000, ha consentito di affrontare uno studio del settore litorale in esame tramite un approccio coordinato ed integrato con rilievi di campagna ed analisi in *remote sensing* (Fierro, Valpreda, 2006).

L'integrazione dei dati in un ambiente GIS (Fig. 3) permetterà di analizzare, archiviare e relazionare i diversi *layer*, nonché di produrre carte tematiche.

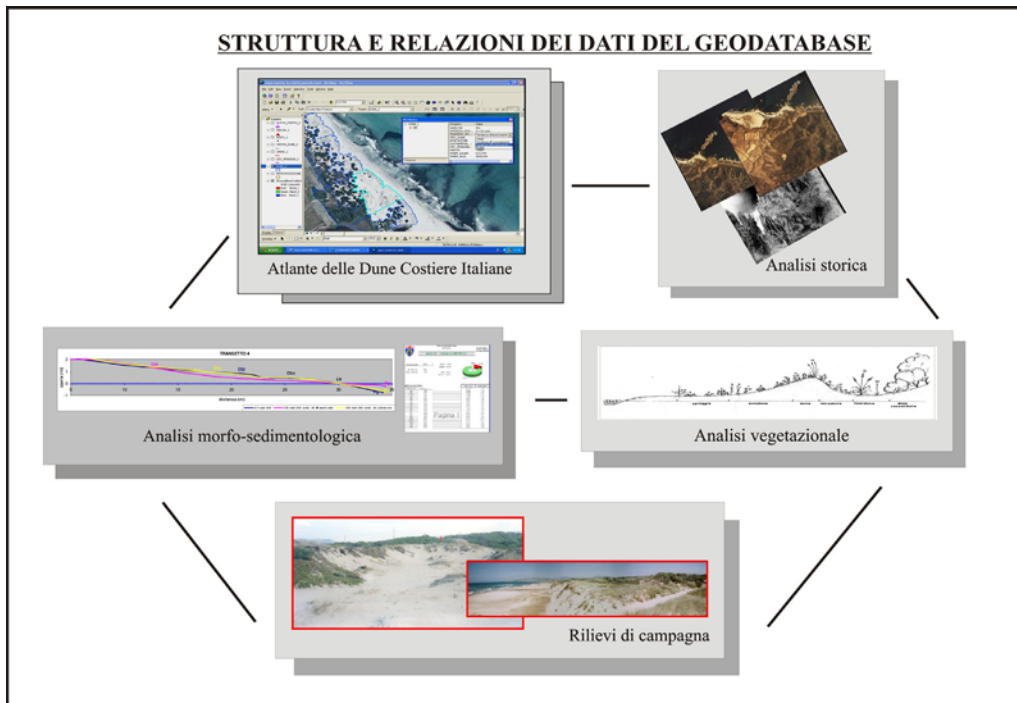


Figura 3 – Tematismi del geodatabase

Tale approccio era già stato utilizzato in un tratto di litorale della Sardegna settentrionale (Platamona – SS) (Balduzzi *et al.*, 2004; Vagge *et al.*, 2007) portando ad ottimi risultati non solo per la comprensione dell'evoluzione del sistema dunare, ma anche per stabilire qualità e naturalità dell'area e porre le basi per un futuro monitoraggio.

Gli aspetti cartografici sono stati trattati adottando come base un set di fotografie aeree acquisite nel 2002 (scala 1:10.000) rese disponibili dalla Regione Sardegna. A queste è stata riferita l'analisi storica del litorale, integrando anche altre fonti aerofotografiche, per effettuare i confronti necessari a determinare l'evoluzione della linea di costa, delle dune e dell'occupazione antropica.

L'ortorettifica e la georeferenziazione sono state ottenute tramite il software ERDAS-Imagine 8.4 ed, infine, i files sono stati importati nel software ESRI-ArcGIS 9.2. Per quanto riguarda la metainformazione, i metadati sono stati compilati secondo lo standard del *Federal Geographic Data Committee's* (FGDC) con archiviazione in formato XML.

Le campagne di rilievo dei dati morfo-sedimentologici e vegetazionali, di fondamentale importanza per evidenziare le variazioni dell'ambiente sedimentario e le direttrici del trasporto eolico, sono state condotte in tre indagini di campo successive, dal 2003 al 2009.

Nel corso dei primi rilievi sul campo (2003-2004) è stato effettuato lo studio della vegetazione con il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (Westhoff, Van deer Maarel, 1978; Rivas-Martinez, 1987; Gèhu, 1988; Gèhu, Rivas-Martinez, 1981) al fine di stabilire le fitocenosi presenti, la loro ecologia e dinamismo, e descrivere il modello paesaggistico-vegetazionale presente (Arrigoni, 1996; Biondi *et al.*, 2001).

I dati bibliografici ed i rilievi effettuati nel periodo 2003-2004 sono stati opportunamente integrati ed aggiornati con quelli reperiti durante l'attività di campagna condotta nell'estate 2009, che ha previsto una serie di transetti (Fig. 4) orientati lungo le direttrici dei venti dominanti e dei profili morfo-sedimentologici di spiaggia ortogonali alla linea di riva.

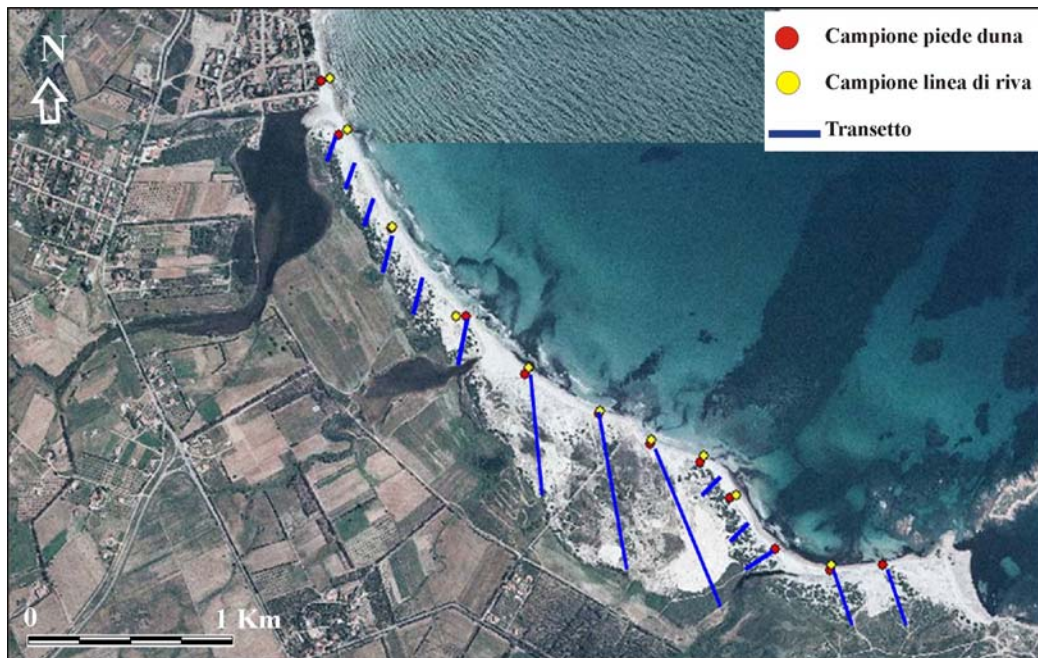


Figura 4 – Piano per i rilievi di campagna, in parte effettuati nell'estate 2009 (base fotografica: Google DigitalGlobe 2009, mod.)

Risultati preliminari

Il confronto tra i dati bibliografici derivanti dal progetto MIUR-COFIN 2002-2004, dalla fotointerpretazione e dall'analisi dei rilievi morfo-sedimentologici e vegetazionali effettuati nel 2009 hanno permesso di stabilire in prima analisi che, nonostante l'impatto antropico non risulti essere intenso, il sistema dunare ha subito alterazioni e processi di erosione vistosi, dovuti a molteplici fattori.

L'Atlante delle Spiagge Italiane (AA.VV., 1997) (Fig. 1) indica i trend evolutivi della costa da Posada (a Nord) fino alla punta rocciosa di Capo Comino (a Sud); in particolare, esso segnala come in tutto il settore, la spiaggia e le dune siano in erosione. Per quanto riguarda nello specifico la spiaggia di Capo Comino, questa risulta in arretramento solo nel settore settentrionale mentre quello meridionale, dove si accumulano gran parte delle deiezioni dei piccoli torrenti, è segnalato in progradazione.

Anche l'analisi delle fotografie aeree (periodo 1977-2002) conferma il generale arretramento della costa, soprattutto nel settore settentrionale (Fig. 5).

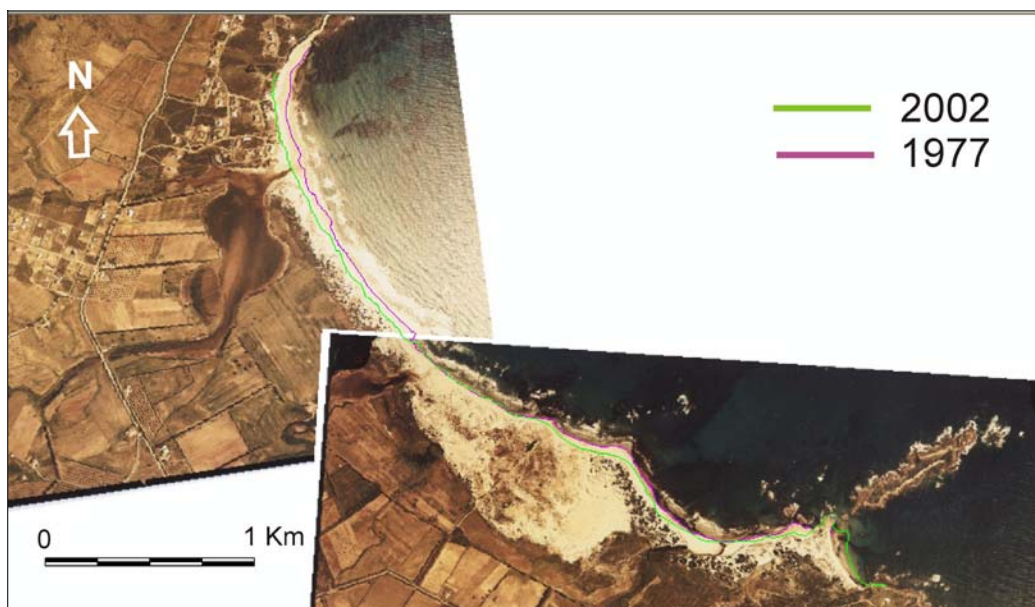


Figura 5 – Evoluzione della linea di riva, periodo 1977-2002 (base cartografica: fotografie aeree del 1977, Regione Sardegna, mod.)

I nuovi rilievi morfo-sedimentologici (2009) e l'integrazione con gli aspetti vegetazionali hanno evidenziato in prima analisi che il campo di dune sta subendo un generale e marcato arretramento, condizionato non solo da fenomeni di ingressione marina, ma anche dall'influenza degli sbocchi a mare dei rii e delle saline che, durante gli eventi di piena, accelerano il disfacimento della parte frontale del primo cordone dunare. In generale, è riscontrabile lungo tutto il profilo di spiaggia, ma soprattutto nel settore centrale più esposto alle tempeste tirreniche, la presenza di *blowout* di origine eolica che, a causa dell'arretramento della linea di riva, subiscono attualmente l'ingressione marina. Lo stato erosivo della spiaggia e delle dune è confermato anche dall'analisi delle associazioni vegetali presenti che mostrano una sovrapposizione delle specie all'interno della serie teorica di successione catenale delle comunità vegetali. In situazioni non compromesse, essa procederebbe con regolarità dalla battigia fino alle dune consolidate, individuando zone differenti per condizioni ecologico-stazionali ma nel caso del litorale di Capo Comino sono riscontrabili delle marcate

interruzioni nel *continuum* delle associazioni vegetali, con il risultato di una frammentazione di vaste superfici che diventano maggiormente soggette all'attacco del vento e delle specie vegetali competitori. Non da trascurare è anche la presenza di specie pioniere (ad esempio *Agropyron junceum*, *Eryngium maritimum*, etc.) nei settori retrodunari, a seguito della progressiva ingressione di sabbia che, entrando dai varchi, seppellisce le associazioni tipiche di quel settore, pregiudicandone la sopravvivenza ed aprendo nicchie ecologiche a specie maggiormente adattabili alle nuove condizioni ambientali.

Le dune più ampie ed elevate si trovano nella porzione meridionale della spiaggia, dove il campo dunare raggiunge la sua massima estensione e dove appare buono lo stato qualitativo e di naturalità delle fitocenosi presenti. Non in ottime condizioni appare la zona retrostante il campo dunare che risulta in gran parte occupata da terreni un tempo coltivati, parte dei quali addirittura ricavati dal parziale spianamento delle dune.

Bibliografia

- AA.VV. (1997), *Atlante delle spiagge italiane*, a cura di: Giuliano Fierro, CNR-MURST., S.E.L.CA., pp. 4, tavv. 108.
- Arrigoni P.V., (1996), "La vegetazione del complesso dunale di Capo Comino (Sardegna Nord-Orientale)." *Parlatorea*, 1: 35-45.
- Balduzzi I., Bozzano A., Corradi N., Mariotti L.M., Vagge I., (2004), "The evolution of the dune fields of Platamona-Marritza (Northern Sardinia) using remote sensing and aerial imagery." *Chemistry&Ecology* Vol. 22, 4 (1): 371-381.
- Biondi E., Filigheddu R., Farris E., (2001), "Il paesaggio vegetale della Nurra", *Fitosociologia*, 38 (2), Suppl. 2: 3-105.
- Fierro G., Valpreda E. (2006), "Banca dati geografici delle dune costiere in Italia", *Studi Costieri*, 11, CD-ROM.
- Géhu J.M. & Rivas-Martínez S., (1981), *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationskde: 5-33.
- Géhu J.M., (1988), *L'analyse symphytosociologique et géosymphytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie*. Coll. Phytosoc., XVII: 11-46.
- Rivas-Martínez S., (1987), "Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía e Bioclimatología." In: *La vegetation de España*, Universidad de Alcalá de Henares, 19-45.
- Rivas-Martínez S., (1999), *Global bioclimatics (Clasificación bioclimática de la Tierra)*. Centro de Investigaciones Fitosociológicas (CIF), Madrid.
- Vagge I., Corradi N., Ferrari M., Balduzzi I. & Mariotti L.M., (2007), "Aspetti vegetazionali e morfo-sedimentologici dei campi dunari di Platamona-Marritza con particolare riguardo all'area di Marina di Sorso (Sardegna settentrionale)". *Fitosociologia*, 44 (1): 33-48.
- Westhoff V. & Van der Maarel E., (1978), "The Braun-Blanquet approach." In: R.H. Whittaker ed., *Classification of plant communities*. 2nd Ed.