

Il censimento della flora vascolare degli ambienti dunali costieri dell'Italia centrale*

C.F. Izzi¹, A. Acosta¹, M.L. Carranza², G. Ciaschetti³, F. Conti⁴, L. Di Martino³, G. D'Orazio³, A. Frattaroli³, G. Pirone³ & A. Stanisci²

¹Dipartimento di Biologia, Università degli Studi Roma Tre, V.le Marconi 446, I-00146 Roma; e-mail: c.izzi@uniroma3.it

²Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, I-86090-Pesche (IS); e-mail: carranza@unimol.it

³Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi de L'Aquila, Via Vetoio Loc. Coppito, I-67100 L'Aquila; e-mail: frattaro@univaq.it

⁴ Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Camerino - Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, S. Colombo, I-67021 Barisciano (AQ); e-mail: fabio.conti@unicam.it

Abstract

Sampling the vascular flora in coastal dune ecosystems of Central Italy. This study examined the current distribution of the wild species growing on coastal dunes in central Italy (Lazio, Abruzzo and Molise Regions). The floristic sampling was carried out following the European Cartographic Project protocol. Major trends in wild plant distribution in coastal dunes were identified, furthermore life form and chorological spectra were shown. High floristic diversity with consistent numbers of non-native species were found. Finally, differences between the Tyrrhenian and the Adriatic coast were described.

Key words: coastal dunes, coastal zonation, psammophilous vegetation, exotic species.

Riassunto

In questo studio viene esaminata la distribuzione delle specie vegetali native ed esotiche negli ambienti costieri sabbiosi di alcune regioni dell'Italia centrale (Lazio, Abruzzo, Molise). Il campionamento floristico è stato effettuato seguendo il protocollo della cartografia floristica europea. Vengono identificati i principali trends nella distribuzione delle specie negli ambienti costieri e vengono mostrati gli spettri biologici e corologici. Dallo studio effettuato è emersa la presenza di una notevole diversità floristica ma anche una forte incidenza di specie esotiche. Infine, sono state descritte le differenze tra le coste del Tirreno e dell'Adriatico.

Parole chiave: dune, specie esotiche, vegetazione psammofila, zonazione costiera.

Introduzione

Le spiagge e le dune sabbiose costiere rappresentano senz'altro, su scala mondiale, uno degli ambienti naturali più interessanti dal punto di vista ecologico e paesaggistico, ma costituiscono nello stesso tempo ecosistemi tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati. A causa della limitata estensione e dei parametri abiotici fortemente limitanti che creano una condizione di grande stress ambientale, questi ecosistemi hanno selezionato specie vegetali ed animali altamente specializzate e spesso presenti esclusivamente in tali habitat. La flora di questi ecosistemi, infatti, presenta una grande peculiarità: nessuna specie delle sabbie marine può venire ritrovata negli ambienti continentali, e molto rari sono i casi di specie continentali che possono sopravvivere sulle spiagge.

Il precario e difficile equilibrio fisico del sistema dunale, nelle ultime decine di anni, è stato turbato e spesso completamente stravolto dalla pressione antropica. L'inquinamento delle acque costiere, la crescente urbanizzazione, gli incendi, lo sfruttamento turistico, agricolo e industriale insieme ai marcati fenomeni erosivi delle coste hanno comunque provocato

una sempre più generalizzata frammentazione degli habitat, creando un'urgente necessità di appropriate strategie di intervento e di monitoraggio (Audisio *et al.*, 2002; Palumbo & Selvaggi, 2003).

In Italia, il sistema delle dune costiere ha mantenuto un buono stato di conservazione dal punto di vista morfologico, idrogeologico e naturalistico fino al diciannovesimo secolo (Garbari, 1984), ma nel ventesimo secolo l'impatto antropico sulle coste è divenuto molto forte, soprattutto a causa del turismo balneare, che ha comportato l'aumento dell'edificato, del calpestio e delle infrastrutture, e per la generale industrializzazione del territorio pianiziere. A questi disturbi va aggiunto l'incremento generalizzato dell'erosione della linea di costa, che ha comportato la scomparsa di numerosi ettari di spiaggia (AA.VV., 1999; D'Alessandro & La Monica, 1999; Fierro, 2004; Iannantuono *et al.*, 2004). Nonostante le pressioni antropiche dirette e indirette sugli ecosistemi costieri siano molto forti, la vegetazione dunale è ancora ben conservata in diverse ma piccole aree costiere.

Le dune non hanno solo valore paesaggistico per la loro bellezza, ma svolgono un'importante funzione di protezione dalle inondazioni e di riparo dalla forza delle

* Il lavoro è stato realizzato con il finanziamento del MIUR -PRIN 2003

onde e dei venti, e rappresentano delle barriere naturali alla salsedine e al trasporto delle sabbie verso l'interno. Di conseguenza sono di notevole beneficio per le colture del territorio retrostante e rappresentano una vera riserva per la biodiversità.

Essendo le specie vegetali della duna fortemente legate al loro peculiare habitat, sono importanti per la caratterizzazione dell'ambiente. Basandosi sul valore di bioindicazione di specie e di comunità vegetali che si rinvergono sulla spiaggia, è possibile interpretare la qualità dell'ambiente (Géhu & Biondi, 1994; Tammaro & Pirone, 1979; Acosta *et al.*, 2003). La conoscenza delle flora è, inoltre, un elemento basilare per tutti gli altri approcci conoscitivi anche di tipo applicativo.

La valutazione della fitodiversità, dell'incidenza di specie esotiche, che possono avere un notevole impatto ecologico sulla flora locale, e l'individuazione di specie bioindicatrici dello stato di salute del litorale sabbioso, forniscono un contributo importante alla conoscenza e al monitoraggio di ecosistemi particolarmente esposti al disturbo antropico e costituiscono informazioni preziose per uno "sviluppo sostenibile" del litorale costiero (Vagge & Biondi, 1999).

Il presente lavoro espone i risultati preliminari di un'analisi della diversità floristica dei sistemi dunali olocenici della costa dell'Italia centrale. I dati floristici ottenuti rappresentano un elemento fondamentale per attuare un primo confronto tra la diversità floristica degli ambienti costieri del Tirreno e di quelli dell'Adriatico.

Area di studio

Il censimento floristico ha riguardato l'ambiente costiero di tre regioni dell'Italia centrale: il Lazio, per il versante tirrenico, e l'Abruzzo e il Molise per quello adriatico. Il censimento ha interessato la vegetazione psammofila delle dune embrionali e mobili, le depressioni interdunali, i rimboschimenti e la macchia mediterranea. Da un punto di vista fitoclimatico, la maggior parte dell'area analizzata ricade nella regione Mediterranea e solo il nord della costa abruzzese in quella Temperata (Biondi & Baldoni, 1994; Blasi, 2003).

Materiali e metodi

Il censimento della flora vascolare autoctona ed esotica degli ecosistemi dunali costieri dell'Italia centrale è stato effettuato seguendo il protocollo della cartografia floristica europea (Ehrendorfer & Hamman,

1965) e considerando come unità di base l'Unità Geografica Operazionale (OGU) nel senso di Crovello (1981), comprendente una superficie di circa 143 Km² e corrispondente ad 1/4 di Foglio I.G.M. 1:50.000. Tale griglia è stata poi suddivisa in quadranti di minore estensione pari a 1/16 del Foglio al 50.000 (circa 36 Km²). Sono stati individuati complessivamente 91 quadranti (Fig. 1): 56 per il Lazio, 27 per l'Abruzzo e 8 per il Molise.

Il campionamento floristico, però, ha riguardato soltanto le coste sabbiose delle tre regioni considerate, individuando le dune oloceniche con l'ausilio di carte litostratigrafiche (Bigi *et al.*, 1988) e carte geologiche (Accordi *et al.*, 1988).

Per ogni quadrante sono state censite le specie presenti, sia autoctone che esotiche.

Per l'identificazione e la nomenclatura è stata consultata la Flora d'Italia (Pignatti, 1982), la recente Checklist della flora vascolare italiana (Conti *et al.*, 2005) e le flore regionali più aggiornate pubblicate da Anzalone (1984, 1994, 1996) per il Lazio, da Conti (1998) per l'Abruzzo e da Lucchese (1995) per il Molise. E' stata poi allestita una banca dati in cui a ciascun taxon sono stati associati i seguenti campi: famiglia, genere, quadrante cartografico di ritrovamento, forma biologica

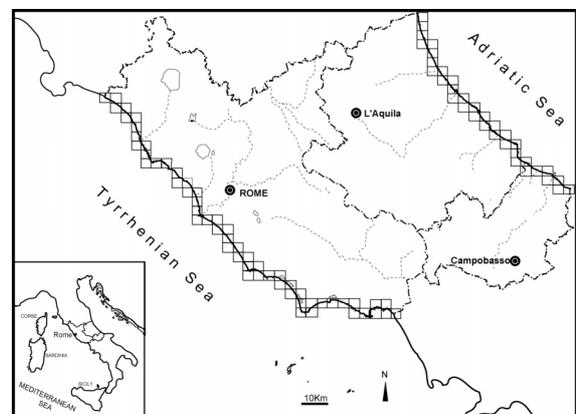


Fig. 1 – Quadranti utilizzati per il campionamento della flora autoctona ed esotica delle dune costiere dell'Italia centrale

Tab. 1 - Dati ottenuti per le tre regioni

	LAZIO	ABRUZZO	MOLISE
N. entità	449	345	344
N. famiglie	82	68	70

(Raunkiaer, 1934), corotipo (Pignatti, 1982; Viegi *et al.*, 2005) ed informazioni relative all'ambiente fisico e al disturbo antropico eventualmente presente, alla distribuzione in Italia centrale, alla rarità e alla categoria I.U.C.N (Conti *et al.*, 1992; 1997).

Risultati e discussione

Censimento floristico

I risultati del censimento floristico delle dune costiere sabbiose dell'Italia centrale, discussi in questo lavoro, riguardano 55 quadranti: 33 del Lazio, 15 dell'Abruzzo e 7 del Molise. I dati ottenuti hanno dimostrato la presenza di una elevata ricchezza di specie (Tab. 1). Sono state censite, infatti, 686 entità (di cui 189 sottospecie) comprese in 89 famiglie tassonomiche.

La quasi totalità delle specie censite è rappresentata da Angiosperme, in particolare 518 sono Dicotiledoni e 156 Monocotiledoni; solo 6 sono le Pteridofite e le Gimnosperme.

Le famiglie più frequenti sono risultate in primo luogo le *Asteraceae* e le *Poaceae* (entrambe con una percentuale di circa il 13%), seguite dalle *Fabaceae* con una percentuale dell'11% e infine dalle *Caryophyllaceae* (circa 4%). Le *Fabaceae* sono risultate in maggiore percentuale lungo le coste tirreniche rispetto a quelle adriatiche, dove, invece, si è osservato un maggior numero di *Asteraceae*. Ben 64 famiglie sono risultate presenti con percentuali minori dell'1% e molte di esse sono rappresentate da una sola specie. I generi maggiormente rappresentati dei 362 individuati sono *Trifolium* (17), *Carex* (11), *Silene* e *Vicia* (9), *Euphorbia*, *Medicago*, *Senecio* e *Linum* (8), *Geranium*, *Juncus*, *Quercus* e *Plantago* (7). Molte delle entità censite, e precisamente circa il 43% (292 entità), sono risultate comuni ai due versanti costieri (adriatico e tirrenico); di queste entità, ben 123 (circa il 18% del totale) sono presenti in tutte e tre le regioni. Si tratta soprattutto di entità legate alla vegetazione naturale potenziale della duna (*Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*, *Cutandia maritima*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*) e della macchia (*Quercus ilex*, *Cistus salviifolius*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis*) e di specie legate agli ambienti ruderali e sinantropici (*Anagallis arvensis*, *Cerastium semidecandrum*, *Dasypyrum villosum*, *Papaver rhoeas*, *Malva sylvestris* e *Raphanus raphanistrum*).

In particolare si è notato che le specie comuni alle coste laziali e molisane sono ben 108, mentre quelle

comuni alle coste laziali e abruzzesi sono solo 61. Tra le prime ricordiamo molte specie di ambienti salmastri come *Sarcocornia fruticosa*, *Atriplex portulacoides*, *Limonium narborensis* che sono assenti in Abruzzo, in quanto è quasi del tutto scomparso questo tipo di habitat, e diverse specie del retroduna e della macchia come *Dorycnium hirsutum*, *Clematis flammula*, *Rosmarinus officinalis*, *Halimium halimifolium* subsp. *halimifolium*, *Erica multiflora*, legate a climi più caldi e rare sul litorale abruzzese.

Tra specie comuni alle coste laziali e abruzzesi, emergono specie di ambiente più umido, di solito di origine europea o boreale (es. *Agrostis stolonifera*, *Cyperus longus*, *Lythrum salicaria*, *Geranium molle*).

Le entità esclusive del versante tirrenico costituiscono una percentuale di circa il 23% (157 entità) delle specie censite. Tra queste vi sono specie tipicamente tirreniche, aventi un areale esteso sulle regioni occidentali d'Italia, come alcune specie di avanduna, quali *Crucianella maritima*, *Cutandia divaricata*, *Plantago macrorrhiza*, e di retroduna e macchia come *Pycnocomon rutifolium*, *Centhrantus calcitrapae* subsp. *calcitrapae*, *Senecio leucanthemifolius*, *S. lividus*, *Calicotome spinosa*, *Juniperus phoenicia* subsp. *phoenicia*, *Daphne gnidium*, *Prasium majus* e *Quercus suber*.

Ve ne sono poi altre di macchia come *Erica arborea* e *Arbutus unedo* o di pratelli retrodunali come *Clypeola jonthlaspi*, che erano presenti anche sulla costa adriatica, seppur estremamente localizzate, come confermato da precedenti segnalazioni (Lucchese, 1995), ma che adesso sono qui quasi del tutto scomparse.

Le specie, invece, censite solamente sul litorale adriatico costituiscono circa il 35% (pari a 237 entità) delle specie totali. Di queste, ben 76 (pari al 11% delle specie totali) sono esclusive della costa molisana, 124 (= 18%) della costa abruzzese, mentre solo 37 specie (circa 5%) sono comuni a entrambe le regioni adriatiche. Si tratta di specie dunali come *Ambrosia maritima*, *Lotus creticus* e l'endemica *Verbascum niveum* subsp. *garganicum*, che hanno il loro areale centrale sui litorali adriatici. Si hanno poi specie ruderali, distribuite nei pratelli retrodunali, come *Melilotus sulcatus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Diplotaxis eruroides* subsp. *eruroides*, ma anche specie legate ad ambienti umidi o alofili come *Sonchus maritimus*, *Juncus maritimus* e *Plantago crassifolia*. Tra le specie esclusive della costa abruzzese è importante ricordare alcune specie legate agli ambienti retrodunali umidi, ai prati umidi e salmastri come *Samolus valerandi*, *Linum maritimum* subsp. *maritimum*, *Euphorbia platyphyllos* e *Lotus tenuis*.

Tra le specie, invece, esclusive della costa molisana

ricordiamo le alofile che sono state rinvenute presso la foce del fiume Biferno (Campomarino), come *Suaeda maritima* e *Aeluropus litoralis*; alcune specie delle radure di macchia e degli incolti aridi come *Helianthemum jonium*, *Alkanna tinctoria* subsp. *tinctoria* e *Senecio delphinifolius*; specie di ambienti umidi come *Carex hispida*, *Carex acutiformis* e *Puccinellia festuciformis*. Specie, comunque, che hanno un baricentro più spostato verso l'Adriatico sono *Ambrosia maritima*, *Glycyrrhiza glabra* e *Lotus creticus*.

Spettri biologici e corologici

Dall'analisi dello spettro biologico complessivo è emersa la predominanza di terofite (circa 40%), con una netta prevalenza di scapose. Le terofite possono sottolineare diversi aspetti di tipo ecologico come per esempio l'adattamento all'aridità stagionale e la presenza di ambienti antropizzati, in quanto la brevità del ciclo biologico le rende adatte a diffondersi nei siti che presentano brevi periodi di stabilità. Le piante annuali, infatti, trascorrendo la maggior parte dei mesi dell'anno sotto forma di seme, sono particolarmente adattate ad ambienti instabili, degradati ed estremi, come quello dunale, e concentrano le funzioni di crescita e riproduzione nel momento in cui tutte le condizioni ecologiche sono favorevoli (stagione primaverile). Molte delle terofite censite sono specie ruderali frequenti negli incolti e nei pratelli che si sviluppano tra le radure della macchia, nei rimboschimenti o nelle zone retrodunali. Nel nostro caso ne sono esempi *Avena barbata* e *Geranium rotundifolium*. Delle terofite, invece, legate alla vegetazione naturale potenziale, troviamo molte specie delle spiagge e delle dune mobili come *Cakile maritima*, *Chamaesyce peplis*, *Euphorbia terracina*, *Phleum arenarium* subsp. *caesium*, *Silene canescens*, *Plantago coronopus*, *Ononis variegata* e *Salsola kali*. Tra le terofite frequenti nei pratelli retrodunali e nelle radure di macchia, ricordiamo *Lagurus ovatus*, *Vulpia fasciculata*, *Malcolmia nana*, *Pseudorhiza pumila*, *Erodium laciniatum* e *Polycarpon tetraphyllum*.

Seguono poi, nello spettro biologico, le emicriptofite (circa 28%), le fanerofite (12,4%) e le geofite (12,2%). Anche per gli spettri biologici delle singole regioni si è osservato questo ordine, con l'eccezione dell'Abruzzo in cui la percentuale di geofite è maggiore di quella delle fanerofite. Si è notata, comunque, una maggiore percentuale di emicriptofite sulla costa adriatica rispetto a quella tirrenica, dove, invece, è risultata maggiore la

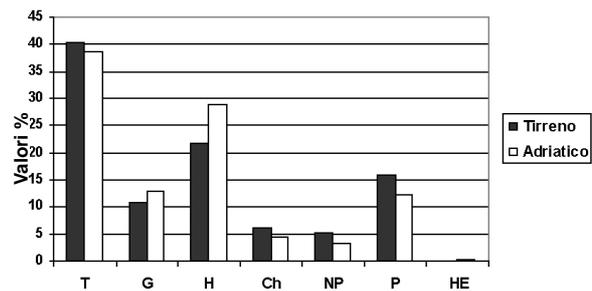


Fig. 2 - Spettro biologico delle specie censite e confronto tra il versante adriatico e tirrenico

percentuale di camefite, fanerofite e nanofanerofite (Fig. 2). Questo è dovuto essenzialmente alla presenza di una macchia mediterranea più estesa, che in Abruzzo e Molise, invece, è limitata a poche aree.

Tra le emicriptofite, legate alla vegetazione potenziale naturale, ricordiamo alcune specie di duna come *Anthemis maritima*, *Centaurea sphaerocephala*, *Sixalix atropurpurea* subsp. *grandiflora* e *Glaucium flavum*, dei pratelli retrodunali come *Silene vulgaris*, *Petrorhagia saxifraga* e *Lobularia maritima* e altre specie di ambienti più umidi come *Erianthus ravennae*, *Schoenus nigrigans*, *Carex extensa* e *Calystegia sepium*. Tra le emicriptofite vi sono naturalmente anche diverse specie ruderali e di incolti come *Capsella bursa-pastoris*, *Bellis perennis*, *Silene latifolia*, *Rumex crispus*. Per quanto riguarda le fanerofite, osserviamo che esse comprendono sia specie legate alla vegetazione naturale della macchia mediterranea e dei boschi retrodunali, quali *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, *Clematis flammula*, *Laurus nobilis*, *Viburnus tinus*, sia specie introdotte dall'uomo attraverso il rimboschimento o per fini ornamentali, quali *Pinus* sp. pl. e *Tamarix gallica*.

Le geofite, infine, sono quasi esclusivamente rizomatose; infatti esse, con le loro radici, trattengono la sabbia e sono così responsabili della formazione delle dune. Tra le geofite tipiche degli ambienti dunali troviamo *Ammophila arenaria* subsp. *australis*, *Elymus farctus*, *Cyperus capitatus*, *Pancratium maritimum* e *Sonchus bulbosus*. Tra le geofite troviamo anche specie di ambienti umidi come *Arundo donax*, *Aristolochia rotunda*, *Phragmites australis*, *Scirpoides holoschoenus* e del retroduna come *Imperata cylindrica*, *Arum italicum*, *Cyclamen repandum*, *Muscari comosum* e

Limodorum abortivum.

Per quanto riguarda l'aspetto corologico, è emerso il predominio delle specie Mediterranee, che nel complesso rappresentano circa il 53% delle specie censite. Le Euri-Mediterranee rappresentano il 26%, mentre le Steno-Mediterranee raggiungono circa il 24%. Le Mediterranee in senso stretto e le Mediterraneo-montane, insieme, costituiscono una percentuale del 3%. Le Euri-Mediterranee, quindi, superano in percentuale le Steno-Mediterranee; questo andamento si ritrova anche nello spettro corologico delle singole regioni. Mentre però per il Lazio e il Molise il rapporto Euri/Steno è molto vicino a 1, per l'Abruzzo si è registrata una netta predominanza delle Euri-Mediterranee (26%) sulle Steno-Mediterranee (19%).

Nello spettro corologico complessivo alle Mediterranee seguono le Eurasiatiche (21%) e le Cosmopolite (10,5%). Queste ultime due classi, insieme alla componente boreale, presentano un valore percentuale maggiore nelle regioni adriatiche rispetto a quelle tirreniche; invece, sul litorale tirrenico si è registrata una maggiore percentuale di Mediterranee in senso lato (ma soprattutto di Steno-Mediterranee) e di

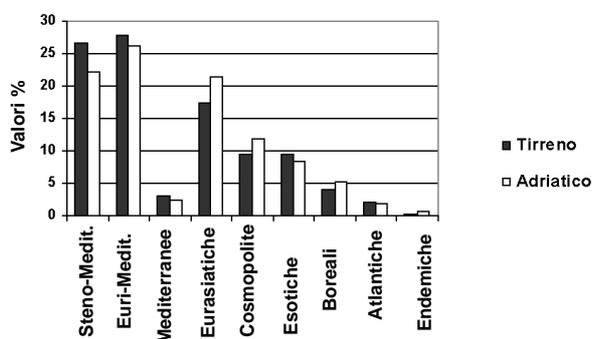


Fig. 3 - Spettro corologico delle specie censite e confronto tra il versante adriatico e tirrenico

esotiche (Fig. 3). Queste differenze sono dovute a diversi fattori tra i quali si possono evidenziare le differenze climatiche, che determinano sulla costa adriatica inverni freddi e estati calde e secche (Biondi & Baldoni, 1994; Paura & Lucchese, 1996).

Tra le Eurasiatiche troviamo specie legate all'ambiente del bosco caducifoglio (es. *Quercus pubescens*, *Euonymus europaeus*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus minor*), agli ambienti umidi (es. *Populus alba*, *Alnus glutinosa*, *Eupatorium cannabinum*) oppure all'ambiente arido di tipo steppico

e substeppico; in questo caso si tratta di erbe con adattamenti per lo xerofitismo. Alcune specie, infatti, come *Sonchus oleraceus*, *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre* e *Malva neglecta* sono tipiche degli incolti aridi.

Anche le cosmopolite includono specie multizonali legate ad ambienti ecologici ben determinati, che si ripetono nelle varie parti del mondo tra cui, appunto, le spiagge sabbiose costiere. Tra queste specie ricordiamo *Calystegia soldanella*, *Sporobolus virginicus* e *Polygonum maritimum*. Esiste, però, un gruppo importante di piante multizonali, costituito da specie che vivono a stretto contatto con l'uomo: specie dei terreni calpestati (es. *Parapholis incurva*, *Cynodon dactylon*), degli accumuli di rifiuti, oppure infestanti di orti e campi (es. *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Daucus carota*, *Arenaria serpyllifolia*).

Sono state censite, infine, quattro specie endemiche (0,6%), tre sulla costa molisana-abruzzese e una su quella laziale. Si tratta, nel primo caso, di *Verbascum niveum* subsp. *garganicum*, specie tipica degli ambienti aridi, che ha il suo areale sul versante orientale della nostra Penisola, dalle Marche al Gargano, di *Helianthemum jonium* e di *Artemisia campestris* subsp. *variabilis*; nel secondo caso, invece, di *Linaria purpurea*.

Le specie esotiche

Sono state censite, tra la costa tirrenica e quella adriatica, ben 57 specie esotiche, pari a una percentuale di poco più dell'8% della specie campionate; di queste specie 8 sono coltivate. La percentuale di esotiche è dell'8,1% per il Molise (pari a 28 entità), del 8,7% per l'Abruzzo (pari a 30 entità) e del 8,6% per il Lazio (pari a 39 entità). Alcune specie esotiche (45% pari a 26 entità) sono risultate comuni a entrambi i versanti costieri; di queste entità 12 sono comuni a tutte e tre le regioni. Si tratta di specie rinvenute sulle dune come *Carpobrotus acinaciformis*, *C. edulis* e *Agave americana*, presenti soprattutto sulla costa laziale e *Xanthium orientale* ssp. *italicum*, *Arundo donax* e *Cuscuta scandens* subsp. *cesattiana*, presenti soprattutto sulla costa molisana e abruzzese; ma anche di specie introdotte per i rimboschimenti litoranei come *Elaeagnus angustifolia* ed *Eucalyptus camaldulensis*, o frequenti in prossimità di siepi o case come il *Pittosporum tobira*, *Phoenix canariensis* e *Opuntia ficus-indica*, o in ambienti più ruderali come *Erigeron* sp. pl., *Oxalis articulata* e *Robinia pseudacacia*.

Esotiche presenti solo lungo il litorale tirrenico sono risultate alcune specie introdotte per fini ornamentali, come *Yucca gloriosa*, *Gazania rigens*, *Aptenia cordifolia*, *Lantana camara* e *Aloe barbadensis*. Le specie esotiche presenti solo sul litorale molisano sono risultate essenzialmente legate ai rimboschimenti, come la comunissima *Acacia saligna* e *Cupressus sempervirens*; tra le specie, invece, campionate sulla duna ricordiamo *Oenothera biennis* e *Xanthium spinosum*. Ben 12 specie esotiche sono state censite solo in Abruzzo; tra queste ricordiamo *Oenothera suaveolens*, *Commelina communis*, *Artemisia verlotiorum*, *Ligustrum lucidum*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia coronopifolia* (una delle specie tra le più invasive riscontrate nel censimento), *Cortaderia selloana* e alcune specie coltivate come *Populus canadensis* e *Morus alba*.

Per quanto riguarda la provenienza di queste specie esotiche, è emerso che l'America rappresenta il continente di origine per il maggior numero di esse (55%), seguito dall'Asia (20%) e dall'Africa (12%). Questi dati confermano quelli riportati nella flora esotica d'Italia (Viegi *et al.*, 1974; Viegi *et al.*, 1990; Viegi, 1998; Scoppola & Blasi, 2005) per i quali soprattutto l'America e l'Asia costituiscono i continenti di origine per il maggior numero di specie; è chiaro che gli intensi traffici commerciali che l'Italia svolge con questi paesi e l'apporto del turismo hanno giocato un ruolo predominante sulla diffusione delle specie. Inoltre, non dobbiamo dimenticare che l'Italia, per la posizione geografica che occupa nel Mediterraneo, lo sviluppo delle coste, la ricchezza delle isole, le variazioni altitudinali e climatiche, offre alle entità vegetali che vi giungono un'enorme variabilità ambientale.

In realtà si è osservato su entrambi i versanti e per tutte e tre le regioni il predominio delle specie americane; mentre, però, per il Lazio e il Molise ad esse seguivano le africane e le asiatiche, per l'Abruzzo non è stata rilevata nessuna specie di origine africana ma una buona percentuale di specie di origine asiatica. Dallo spettro, infatti, si può osservare come nel versante tirrenico prevalgano le specie di origine americana e africana, mentre in quello adriatico quelle di origine americana e asiatica (Fig. 4). Tra le specie di origine asiatica ricordiamo *Ailanthus altissima*, *Artemisia verlotiorum*, *Dichondra micrantha*, *Ligustrum lucidum*, *Pittosporum tobira* e *Lonicera japonica*.

Tra le specie di origine africana predominano le *Aizoaceae*; si tratta di specie succulente introdotte soprattutto a scopo ornamentale. Il caso più noto è la diffusione di specie del genere *Carpobrotus* (fico degli

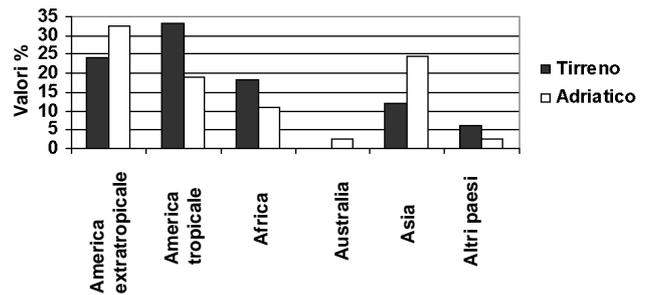


Fig. 4 - Origine specie esotiche censite e confronto tra il versante adriatico e tirrenico

Ottentotti), spesso utilizzate nelle opere di consolidamento dunale; sfuggite dai giardini e naturalizzate nel Mediterraneo, sono piante succulente, che si accrescono formando fitti tappeti sulle sabbie o sulle rocce e sottraendo spazio vitale alle specie autoctone. Queste specie sono risultate molto invasive sulle coste laziali a differenza di quelle molisane; sono, invece, poco frequenti sulle coste abruzzesi. *Carpobrotus acinaciformis* e *C. edulis* sono due esempi di specie modificatrici del paesaggio e della vegetazione costiera in ambito mediterraneo, con dimostrati impatti sulle comunità vegetali invase (Carta *et al.*, 2004). Le specie del genere *Carpobrotus* si sono dimostrate invasive degli ambienti dunali costieri in California, Italia, Grecia, Spagna, Francia, Portogallo e altrove (Suehs *et al.*, 2001). In numerose aree della Penisola Iberica sono in corso progetti di eradicazione finanziati dal Programma LIFE dell'Unione Europea (Primack, 2003; Scalera & Zaghi, 2004).

Dallo spettro complessivo delle famiglie delle specie esotiche si osserva che le famiglie più rappresentative sono le *Asteraceae* con una percentuale del 17,5%, seguite dalle *Fabaceae* (7%) e dalle *Aizoaceae*, *Palmae* e *Poaceae*, tutte con una percentuale di poco più del 5%.

Per quanto riguarda le forme biologiche delle specie esotiche censite sia sulla costa adriatica che tirrenica, è emerso che le più rappresentate sono le fanerofite (35%), seguite dalle terofite (circa 25%) e dalle geofite (circa 18%). Questo ordine si è osservato anche per lo spettro biologico delle specie esotiche della regione abruzzese in cui le fanerofite hanno raggiunto una percentuale del 33% seguite dalle terofite (30%). Invece, nello spettro biologico del Lazio e del Molise si è osservata una maggiore percentuale di terofite sulle fanerofite. Queste ultime, data la più difficile adattabilità, sono quasi tutte

spontaneizzate e quindi strettamente legate alle coltivazioni (*Eucalyptus*, *Robinia*, *Phoenix*, *Elaeagnus*, ecc). Dal confronto poi degli spettri biologici delle specie esotiche censite sulla costa molisana-abruzzese e su quella laziale, si è registrata, quindi, una maggiore percentuale di fanerofite e di emicriptofite sulla costa adriatica (soprattutto abruzzese) rispetto alla costa laziale, ma un minore valore percentuale di terofite, geofite, camefite e nanofanerofite (Fig. 5).

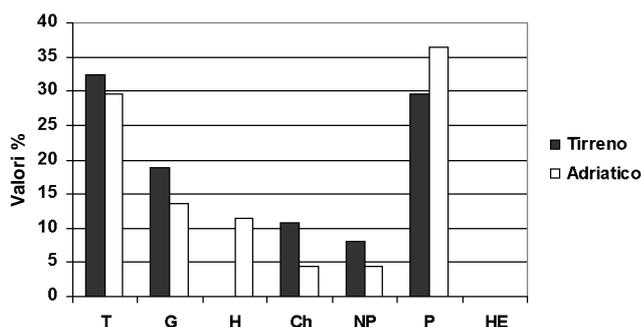


Fig. 5 - Spettro biologico delle specie esotiche e confronto tra il versante adriatico e tirrenico.

La maggiore percentuale di fanerofite sulla costa adriatica è legata alla maggiore presenza di rimboschimenti litoranei a ridosso delle dune mobili.

Stato di tutela

Gli ecosistemi costieri e gli ambienti retrodunali umidi sono considerati gli habitat più vulnerabili e ospitano molte specie gravemente minacciate di estinzione (Conti *et al.* 1992, 1997).

Le entità censite incluse nelle liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia (Conti *et al.*, 1997) sono numerose.

L'Abruzzo è la regione con il maggior numero di specie minacciate, seguita dal Molise e dal Lazio. Tra le specie "gravemente minacciate" (CR) ricordiamo per l'Abruzzo *Anthemis maritima*, *Polygonum maritimum* e *Pancreatium maritimum*. Tra le specie "minacciate" (EN) si segnalano *Aeluropus litoralis*, *Malcolmia nana*, *Puccinellia festuciformis*, *Artemisia caerulescens*, *Alkanna tinctoria* subsp. *tinctoria* e *Sarcocornia fruticosa* per il Molise e *Ammophila arenaria* subsp. *australis*, *Ambrosia maritima*, *Erianthus ravennae*, *Imperata cylindrica*, *Calystegia soldanella*, *Juncus littoralis*, *J. maritimus*, *Polypogon maritimus*, *Allium chamaemoly*, *Eryngium maritimum* e *Sporobolus virginicus* per

l'Abruzzo.

Per quanto riguarda le specie Vulnerabili (VU) citiamo *Carex extensa*, *Malcolmia nana*, *Spartina versicolor* per il Lazio; *Artemisia caerulescens* subsp. *caerulescens*, *Chamaesyce peplis*, *Clematis viticella*, *Myrtus communis*, *Euphorbia terracina* per l'Abruzzo e *Ambrosia maritima*, *Carex acutiformis*, *Carex hispida*, *Atriplex portulacoides*, *Pancreatium maritimum* e *Otanthus maritimus* per il Molise. È interessante notare come alcune specie tipiche dell'ambiente dunale presentano un diverso stato di rischio a seconda della regione. E' il caso ad esempio di *Ammophila arenaria* subsp. *australis*, che non presenta alcun grado di minaccia nel Lazio e nel Molise, mentre è inclusa tra le specie "minacciate" (EN) in Abruzzo; oppure *Echinophora spinosa* che non è inclusa tra le specie da tutelare per il Lazio, mentre lo è per l'Abruzzo (dove è inclusa nella categoria EN) e per il Molise dove è inclusa nello status "a minor rischio" (LR).

Sono state emanate anche Leggi Regionali per la tutela di specie di particolare interesse. Per il Lazio ricordiamo la L.R N.64/1974 nel cui elenco di specie da proteggere sono segnalate *Ammophila arenaria* subsp. *australis*, *Otanthus maritimus* subsp. *maritimus*, *Schoenus nigricans*, *Imperata cylindrica* e *Senecio leucanthemifolius*. Per l'Abruzzo vi è la L.R N.45/1979 nel cui elenco di specie da proteggere sono riportate *Ruscus aculeatus*, *Glycyrrhiza glabra* e l'endemica *Verbascum niveum* subsp. *garganicum*. Infine, per quanto concerne la regione molisana, abbiamo la L.R N° 9/1999 in cui troviamo, tra le specie da proteggere: *Crithmum maritimum*, *Pistacia lentiscus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Myrtus communis*, *Rosmarinus officinalis* e *Trifolium suffocatum*.

Considerazioni finali

Dallo studio effettuato è emersa la presenza di una notevole diversità floristica degli ambienti dunali costieri dell'Italia centrale. Nello stesso tempo, però, è stata registrata anche una forte incidenza di specie esotiche soprattutto sulle spiagge maggiormente rimaneggiate dall'uomo, nelle aree di accesso al mare e nei dintorni di abitazioni, di stabilimenti e camping. Su queste aree manomesse dagli interventi antropici e dove sono assenti o scarsi i rapporti di competizione, le esotiche trovano la possibilità di affermarsi rapidamente e di avviare processi di colonizzazione (Beguinot & Mazza, 1916; Natali & Jeanmonod, 1996; Camarda & Brundu, 2004; Di Iorio *et al.*, 2005).

La vulnerabilità di un ambiente come quello costiero soggetto a continue pressioni antropiche fa sì che siano indispensabili, per salvaguardare gli aspetti floristici e vegetazionali di questi particolari ecosistemi, ricerche più approfondite. Questi ambienti dovrebbero essere oggetto di ben precisi programmi di gestione, se si vuole preservare la loro biodiversità, al fine di proteggere le specie a rischio e i relativi habitat.

Infatti, la presenza di diversi siti S.I.C. sui litorali dell'Italia centrale, finalizzati alla "salvaguardia, protezione e miglioramento della qualità ambientale, compresa la conservazione degli habitat naturali, della flora e fauna selvatica, nonché il mantenimento della biodiversità", e il forte impatto antropico, impongono una gestione e un monitoraggio costante che, pur consentendo un uso sostenibile della risorsa economica e naturalistica che rappresenta l'ambiente costiero, limitino i danni ambientali e consentano di conservare la diversità floristica e cenologica del litorale considerato.

L'acquisizione di migliori conoscenze di base sulle specie vegetali degli ambienti delle spiagge e delle dune costiere sabbiose e sulle dinamiche idrogeologiche e geomorfologiche che ne governano la formazione e l'evoluzione, risponde dunque ad una esigenza primaria nell'ambito delle strategie di conservazione ambientale a livello sia nazionale che comunitario. Una corretta gestione dei litorali e un loro razionale utilizzo devono, infatti, essere coerenti con la dinamica dell'ambiente costiero e con le potenzialità naturali della vegetazione dunale.

Bibliografia

- Aa.Vv., 1999. Atlante delle spiagge italiane. G. Fierro (ed.), SELCA, Firenze.
- Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De Rita D., Esu D., Funicello R., Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A., 1988. Carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe. Note illustrative. Quaderni de "La ricerca scientifica" 114 (5): 223.
- Acosta A., Stanisci A., Ercole S. & Blasi C., 2003. Sandy coastal landscape of the Lazio region (central Italy). *Phytocoenologia* 33 (4): 715-726.
- Anzalone B., 1984. Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio. Quaderno Lazionatura n. 5. Ed. Regione Lazio.
- Anzalone B., 1994. Prodrómo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento: Parte I. *Ann. Bot. (Roma)* 52 (11) 1: 81.
- Anzalone B., 1996. Prodrómo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento: Parte II. *Ann. Bot. (Roma)* 54: 7-47.
- Audisio P., Muscio G., Pignatti S. & Solari M., 2002. Dune e spiagge sabbiose, ambienti fra terra e mare. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.
- Beguinet A. & Mazza O., 1916. Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 23: 403-465; 495-540.
- Bigi G., Casentino D. & Parlotto M., 1988. Modello litostratigrafico-strutturale della Regione Lazio. Scala 1:250.000. Regione Lazio, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dip. Scienze della Terra.
- Biondi E. & Baldoni M., 1994. The climate and vegetation of the Italian peninsula. *Coll. Phitosoc.* 23: 675-721.
- 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.
- Camarda I. & Brundu G., 2004. Inventario e sistema informativo delle specie esotiche in Sardegna. *Inf. Bot. Ital.* 36 (1): 134-138.
- Carta L., Manca M. & Brundu G., 2004. Removal of *Carpobrotus acinaciformis* L. Bolus from environmental sensitive areas in Sardinia Italy. In: Arianoutsou M., Papanastasis V. (eds.), *Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems*. 4 Proc. 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece. Millipress, Rotterdam.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti A., 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia, Ministero dell'Ambiente, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, Camerino.
- Conti F., 1998. An annotated checklist of the flora of the Abruzzo. *Bocconea* 10: 5-273.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Ed. Palombi, Roma.
- Crovello T.J., 1981. Quantitative Biogeography: an Overview. *Taxon* 30 (3): 563-575.
- D'Alessandro L. & La Monica G.B., 1999. Rischio per erosione dei litorali Italiani. *Atti dei Convegni Lincei* 154: 251-256.
- Di Iorio A., Stanisci A., Acosta A., Vergalito M. & Lucarelli M., 2005. Caratteri ecologico-funzionali di alcune piante del litorale sabbioso molisano. *Inf. Bot. Ital.* 37: 204-205.

- Ehrendorfer F. & Hamann U., 1965. Vorshlaege zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78: 35-50.
- Fierro G., 2004. Il degrado dei litorali. *Atti dei Convegni Lincei* 205: 37-50.
- Garbari F., 1984. Aspetti della vegetazione e della flora delle nostre coste marine. *Agricoltura Ambiente* 23: 45-48.
- Géhu J.M. & Biondi E., 1994. Antropizzazione delle dune del Mediterraneo. In: Ferrari C., Manes F. & Biondi E. (eds.), *Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante. Edagricole, Bologna*: 160-176.
- Iannantuono E., Rosskopf 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 dei Convegni Lincei* 205: 321-332.
- Lucchese F., 1995. Elenco preliminare della flora spontanea del Molise. *Ann. Bot. (Roma)* 53 (12): 1-386.
- Natali A. & Jeanmonod D., 1996. *Flore analytique des plantes introduites en Corse. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.*
- Palumbo G. & Selvaggi D. (eds.), 2003. *Le coste italiane. LIPU Italia.*
- Paura B. & Lucchese F., 1996. Lineamenti fitoclimatici del Molise. *Giorn. Bot. Ital.* 130: 521.
- Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.*
- Primack R. & Carotenuto L., 2003. *Conservazione della natura. Ed. Zanichelli.*
- Raunkiaer C., 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford.*
- Scalera R. & Zaghi D., 2004. Alien species and nature conservation in the EU. Office for Official Publications of the European Communities.
- Scoppola A. & Blasi C., 2005. *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Ed. Palombi, Roma.*
- Suehs M., Médail F. & Affre L., 2001. Ecological and genetic features of the invasion by the alien *Carpobrotus* plants in Mediterranean island habitats. In: G. Brundu, J. H. Brock, I. Camarda, L. Child & P. M. Wade (eds.), *Plant invasions, species ecology and ecosystem management. Backhuys Publishers, Leiden*: 145-154.
- Tammaro F. & Pirone G.F., 1979. La flora del litorale pescarese come indicatore biologico dello stato ambientale e delle sue trasformazioni. *Giorn. Bot. Ital.* 113: 33-67.
- Vagge I. & Biondi E., 1999. La vegetazione delle coste sabbiose del Tirreno settentrionale italiano. *Fitosociologia* 36 (2): 61-96.
- Viegi L., Cela Renzoni G. & Garbari F., 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.* 4: 125-220.
- Viegi L., Cela Tenzoni G., D'eugenio M.L. & Rizzo A.M., 1990. Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Abruzzo e in Molise. *Archivio Bot. Ital.* N. 66.
- Viegi L., 1998. Observations sur la distribution d'entités exotiques dans différentes régions d'Italie. *Biocosme Méditerranéen, Nice* 15 (1): 69-88.
- Viegi L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Blasi C., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Celesti-Grappo L., Cesca G., Conti F., Fascetti S., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Mazzola P., Marchiori S., Pignatti S., Poldini L., Peccenini S., Prosser F., Siniscalco C., Tornadore N. & Wilhelm T., 2005. Il censimento della flora esotica d'Italia. *Inf. Bot. Ital.* 37: 388-390.