

Specie vegetali esotiche negli ambienti costieri sabbiosi di alcune regioni dell'Italia Centrale

A. ACOSTA¹, M.L. CARRANZA², G. CIASCETTI³, F. CONTI⁴, L. DI MARTINO³, G. D'ORAZIO³, A. FRATTAROLI³, C.F. IZZI¹, G. PIRONE³, A. STANISCI²

¹ Dipartimento di Biologia, Università degli Studi Roma Tre, V.le Marconi 446 - 00146 Roma.

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università degli Studi del Molise, I-86090 - Pesche (Isernia).

³ Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi de L'Aquila, Via Vetoio Loc. Coppito, I - 67100 L'Aquila.

⁴ Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Camerino - Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, S. Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila).

Accettato il 16 Marzo 2007

Alien species growing in coastal dunes of Central Italy — Mediterranean coastal dunes are affected by high levels of human disturbance, particularly in the last years. Disturbance not only promotes a physical alteration that increase the invasibility of coastal dunes, but also allows the arrival of new alien plant propagules. This study examined the current distribution of the alien species growing on recent (Holocene) coastal dunes in central Italy (Latium, Abruzzo and Molise regions), considering alien origin, invasive status and growth form strategies. The floristic sampling was carried out following the European Cartographic Project protocol and 91 quadrants were examined.

Consistent numbers of non-native species and clear differences between the Tyrrhenian and the Adriatic coast were found. America represented the continent which provides the highest number of aliens species. However, higher values of alien species coming from the Tropical America and Africa were found in the Thyrrhenian coast, while higher values of aliens coming from the Extra-Tropical America and Eurasia were found in the Adriatic coast. Most alien species were casuals while the number of invasive aliens was relatively much lower. Finally, the success of invasive aliens appeared to be related to both annual or perennial evergreen strategies.

Key words: Alien species, Central Italy, coastal dune vegetation, coastal zonation, exotic species.

Introduzione

Il fenomeno relativo al degrado e alla perdita del paesaggio dunale ha interessato praticamente tutti i Paesi costieri dell'Unione Europea, ed è stato particolarmente intenso nel bacino del Mediterraneo (Curr et al., 2000). Attualmente la zonazione costiera psammofila nella sua espressione più caratteristica è osservabile soltanto in pochi siti del litorale dell'Italia peninsulare. Il forte disturbo antropico e l'erosione costiera spesso hanno determinato la modificazione morfologica delle dune (D'Alessandro La Monica, 1999; Fierro, 2004;

Iannantuono et al., 2004) con la conseguente perdita di identità floristico-vegetazionale, o addirittura la totale scomparsa di alcune o di tutte le comunità della sequenza catenale. Attualmente il grande sviluppo urbano, associato col turismo balneare di massa, viene considerato tra i fattori principali di degrado degli ecosistemi costieri. La perdita di diversità floristica e fitocenotica di questi ambienti riguarda sia le comunità pioniere delle prime fasce della zonazione catenale, sia quelle retrostanti (Géhu e Biondi, 1994; Acosta et al., 2003). Gli effetti dell'antropizzazione diretta delle spiagge e delle dune costiere hanno portato non solo

alla diminuzione ed estinzione locale di specie, ma anche alla diffusione di elementi esotici, cioè di specie che sono originarie di altre aree geografiche (Stanisci et al., 2004; Acosta et al., 2006).

Attualmente la flora italiana presenta circa un 11 % di specie esotiche naturalizzate (Conti et al., 2005). L'introduzione delle specie esotiche può alterare le relazioni tra le specie native e la ripartizione delle risorse in una particolare area: le nuove dinamiche che si stabiliscono a livello di interazioni biologiche possono causare anche l'estinzione di alcune specie indigene. Per questo motivo, il monitoraggio della flora esotica, soprattutto negli ambienti costieri del Mediterraneo, è oggi una delle azioni prioritarie per la tutela della biodiversità di questo fragile paesaggio naturale. Nonostante gli ecosistemi costieri vengano riportati fra quelli più severamente minacciati dalla invasione di specie esotiche, pochi studi hanno analizzato l'impatto delle specie aliene in questi ambienti (Castillo & Moreno-Casasola, 1996; Rodgers & Parker, 2003; Campos et al., 2004).

Il presente lavoro espone i risultati preliminari sulla presenza di specie esotiche nei sistemi dunali olocenici dell'Italia centrale (Lazio, Abruzzo e Molise). I dati ottenuti vengono analizzati con lo scopo di realizzare un primo confronto fra la diversità di entità aliene negli ambienti costieri tirrenici e adriatici.

Area di studio

In questo lavoro è stato eseguito un censimento floristico che ha interessato l'ambiente costiero sabbioso di tre regioni dell'Italia centrale: il Lazio per il litorale tirrenico, l'Abruzzo e il Molise per quello adriatico. Il campionamento ha riguardato 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 sabbiosi costieri dell'Italia centrale (Acosta et al., 2005) 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 che corrisponde ad $\frac{1}{4}$ di Foglio I.G.M. 1:50.000. Tale griglia è stata poi suddivisa in quadranti di minore estensione pari a $\frac{1}{16}$ 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 ha riguardato soltanto le coste sabbiose e le dune oloceniche delle tre regioni considerate. Per ogni quadrante sono state censite le specie presenti, sia autoctone che esotiche, ma in questo lavoro si presentano i risultati relativi alla sola flora esotica.

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: Anzalone (1984, 1994, 1996) per il Lazio, Conti (1998) per l'Abruzzo e 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 (Raunkiaer, 1934), corotipo (Pignatti, 1982; Viegi, 2001; Viegi et al., 2005) ed informazioni relative all'ambiente fisico e al disturbo antropico eventualmente presente.

Riguardo le specie esotiche, un uso appropriato dei termini in questo specifico contesto è essenziale per affrontare con metodo l'argomento, onde evitare fraintendimenti dovuti ad un'errata interpretazione. In questo lavoro si fa riferimento alla terminologia proposta da Richardson et al. (2000) e da Pysek et al. (2004). Questi autori propongono la seguente classificazione:

Pianta aliena: specie presente fuori dal noto areale storico a seguito di una diretta o indiretta introduzione causata dall'uomo. Sinonimi sono: non nativa, non indigena, esotica, alloctona.

Pianta aliena casuale: specie aliena che può fiorire o anche riprodursi occasionalmente in un'area ma che non forma popolazioni in grado di autosostenersi e che quindi per persistere ha bisogno di ripetute introduzioni.

Pianta naturalizzata: specie aliena che si riproduce in maniera consistente e genera popolazioni in grado di sostenersi per molti cicli vitali senza intervento umano. La specie generalmente produce un buon nu-

mero di plantule, non lontano dalle piante adulte e non necessariamente invade ecosistemi naturali, seminaturali o artificiali.

Pianta invasiva: specie naturalizzata che si riproduce abbondantemente, generando plantule in gran numero a considerevole distanza dalle piante parentali (più di 100 m in meno di 50 anni per specie che si riproducono con semi, più di 6 m in 3 anni per specie che si riproducono mediante rizomi, stoloni, radici, fusti striscianti), e che hanno un potenziale per riprodursi su un'area ampia.

Risultati e discussione

Sono state censite un totale di 58 entità esotiche (8,5 % della flora totale rilevata) (Acosta et al., 2005). Le entità aliene campionate sono 28 per il Molise, 34 per l'Abruzzo e 39 per il Lazio (Tab. 1). Tra le specie esotiche rinvenute alcune sono coltivate e altre sono state considerate esotiche dubbie (quando non tutti gli autori concordano sulla loro esoticità). Nel caso di *Carpobrotus acinaciformis* / *C. edulis* si è preferito mantenere le due entità anche se esistono problemi tassonomici non ancora risolti (Akeroyd & Preston, 1990; Suehs et al., 2004). Nella Tab. 1 si può osserva-

re che alcune entità sono comuni a tutte e tre le regioni (*Cuscuta scandens* subsp. *cesattiana*, *Pittosporum tobira*, *Opuntia ficus-indica*, *Erigeron bonariensis*, *Oxalis articulata*, ecc.). Altre sono presenti solo lungo il litorale tirrenico (*Yucca gloriosa*, *Gazania rigens*, *Aptenia cordifolia*, *Lantana camara*, *Aloe barbadensis*) e altre ancora sono state rinvenute solo sul litorale adriatico (*Oenothera suaveolens*, *Commelina communis*, *Artemisia verlotiorum*, *Ambrosia coronopifolia*, ecc.). *Gazania rigens*, *Vitis rupestris*, *Lantana camara* e *Aloe barbadensis* sono nuove entità esotiche riscontrate per il Lazio.

Del totale della flora esotica, alcune entità sono state considerate aliene invasive, per esempio *Carpobrotus acinaciformis*/*C. edulis*, *Agave americana*, *Erigeron canadensis* e *Ambrosia coronopifolia*; altre sono state considerate aliene naturalizzate, per esempio *Cuscuta scandens* subsp. *cesattiana*, *Opuntia ficus-indica* (sulla costa tirrenica), *Ligustrum lucidum*, *Amaranthus retroflexus* (sulla costa adriatica) e l'archoefita *Arundo donax*. Infine, è stato riscontrato un elevato numero di aliene casuali, principalmente introdotte a scopo ornamentale, come *Yucca gloriosa*, *Phoenix canariensis*, *Lonicera japonica*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Gazania rigens*, *Aptenia cordifolia*, *Mirabilis jalapa*, *Lantana camara*, *Chamaedorea elegans*, *Commelina communis* e *Aloe barbadensis*.

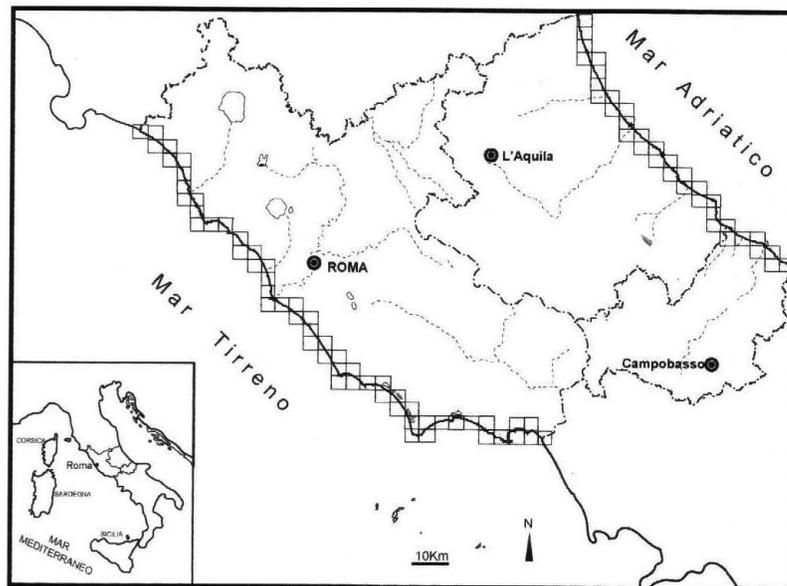


Fig. 1 - Distribuzione dei quadranti utilizzati per il campionamento della flora esotica delle dune costiere.

Tab. 1 - Entità esotiche censite: presenza nelle regioni studiate e informazioni sulla loro forma biologica e provenienza.

Specie	Forma biologica	Origine	Lazio	Molise	Abruzzo
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	P scap	Australia		x	
<i>Agave americana</i> L.	P caesp	Messico	x	x	
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	P scap	Asia Orientale			x
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	P scap	Asia		x	
<i>Aloe barbadensis</i> Mill.	NP	Africa orientale, Arabia e India	x		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T scap	Nord America			x
<i>Ambrosia coronopifolia</i> Torr. & A. Gray	G rhiz	Nord America			x
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	P caesp	Nord America		x	x
<i>Aptenia cordifolia</i> (L. f.) Schwantes	Ch suffr	Sud Africa	x		
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	H scap	Asia Orientale			x
<i>Arundo donax</i> L.	G rhiz	Asia Centrale	x	x	x
<i>Canna indica</i> L.	G rhiz	W India C-S America	x		
<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L. Bolus	Ch suffr	Sud Africa	x	x	
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Ch suffr	Sud Africa	x	x	x
<i>Cenchrus incertus</i> Curtis	T scap	America tropicale	x	x	x
<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	P scap	America centrale	x		
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	T scap	Centro-Sud America	x		
<i>Commelina communis</i> L.	G bulb	Asia Orientale			x
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	H caesp	Sud America			x
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	P scap	Mediterraneo orientale		x	
<i>Cuscuta scandens</i> Brot.:subsp. <i>cesattiana</i> (Bertol.) Greuter & Burdet	T par	Nord America	x	x	x
<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	T scap	America tropicale	x	x	
<i>Dichondra micrantha</i> Urb.	G rhiz	Asia Orientale	x		
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	P scap	Asia	x	x	
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Sud America	x	x	x
<i>Erigeron canadensis</i> L.	T scap	Nord America	x	x	x
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	T scap	America tropicale	x	x	x
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P scap	Australia	x	x	
<i>Gazania rigens</i> (L.) Gaertn.	Ch caesp	Sud Africa	x		
<i>Ipheion uniflorum</i> (Graham) Raf.	G bulb	Sud America	x		x
<i>Lantana camara</i> L.	P caesp	America centrale	x		
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	NP	Asia Orientale			x
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	P lian	Asia Orientale	x		x
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	G bulb	Sud America	x		
<i>Morus alba</i> L.	P scap	Asia Orientale			x
<i>Oenothera biennis</i> L.	H bienn	Nord America		x	
<i>Oenothera suaveolens</i> Desf. ex Pers. var. <i>latipetala</i>	H bienn	Nord America			x
Soldano					
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P succ	America tropicale	x	x	x
<i>Oxalis articulata</i> Savigny	G rhiz	Sud America	x	x	x
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G bulb	Sud Africa	x	x	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	P lian	Nord America	x		
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	P scap	Canarie	x		x
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	H rept	Esotica dubbia			x
<i>Phytolacca americana</i> L.	G rhiz	Nord America	x		
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton	NP	Asia Orientale	x	x	x
<i>Populus canadensis</i> Moench	P scap	Nord America			x
<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>domestica</i>	P scap	Asia Orientale			x
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	P caesp	Nord America	x	x	x
<i>Senecio jacobinae</i> DC.	T scap	Sud Africa	x	x	
<i>Senecio mikantoides</i> Otto ex Walp.	Ch frut	Sud Africa	x		
<i>Symphytichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	T scap	America centrale	x		x
<i>Tribulus terrestris</i> L.	T rept	Esotica dubbia	x	x	x
<i>Veronica persica</i> Poir.	T scap	Asia Occidentale	x	x	x
<i>Vitis rupestris</i> Scheele	P lian	Nord America	x		
<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	P lian	Coltiv.-Medit.	x	x	x
<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	T scap	Esotica dubbia	x	x	x
<i>Xanthium spinosum</i> L.	T scap	Sud America		x	
<i>Yucca gloriosa</i> L.	P caesp	Nord America	x		

Riguardo l'areale di origine delle specie esotiche, la maggior parte di esse proviene dall'America. Questi risultati confermano quelli di Viegi et. al., 1974; Viegi et al., 1990; Viegi, 1998; Scoppola & Blasi, 2005

per la Flora italiana. Ciononostante, se vengono confrontati gli areali d'origine delle specie esotiche considerando i due litorali studiati, emergono alcune differenze significative (Fig. 2). Infatti, è risultata una per-

centuale maggiore di entità provenienti dall'America tropicale e dal continente africano sulle coste tirreniche, mentre una maggiore percentuale proveniente dall'America extra-tropicale e di entità asiatiche è stata riscontrata sulle coste adriatiche. Per esempio, *Carpobrotus acinaciformis* originaria della regione del Capo, in Sud Africa, e *Agave americana* del Messico sono più diffusi lungo le coste tirreniche ma piuttosto rare sulle coste adriatiche. D'altra parte, *Oenothera suaveolens* var. *latipetala* e *Ambrosia coronopifolia* provenienti dall'America extra-tropicale sono esotiche invasive molto diffuse sul versante adriatico. Questi risultati ci portano a ipotizzare un'influenza climatica sulla distribuzione differenziale delle specie esotiche, supportata dalle caratteristiche più termofile delle aliene legate al versante tirrenico.

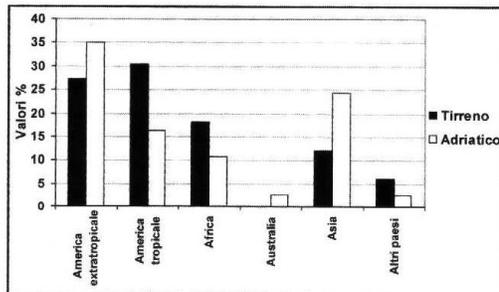


Fig. 2 - Origine delle specie esotiche censite e confronto tra i due versanti studiati.

Se consideriamo lo spettro biologico della flora esotica analizzata, si può osservare che le forme biologiche più frequenti sono le terofite e le fanerofite (Fig. 3), ma alcune differenze importanti emergono classificando le specie in base al loro status di invasività (Fig. 4). Una elevata percentuale di fanerofite riguarda fondamentalmente le esotiche casuali, introdotte a scopo ornamentale o per i rimboschimenti, mentre le esotiche invasive sono principalmente terofite e in minor misura emicriptofite oppure camefite. Le terofite invasive suggeriscono che l'elevata produzione di semi facilita la capacità di dispersione e di colonizzazione della specie. Va inoltre considerato che la maggior parte delle specie esotiche annuali presentano in ambiente costiero una fenologia più tardiva rispetto a quella delle specie native, producendo biomassa, fiori e semi in piena estate (Di Iorio et al., 2005). Le emicriptofite e le camefite invasive sono spesso rizomatose o stolonifere, adattamenti che promuovono una dispersione locale

ma veloce. Queste caratteristiche legate alla capacità di dispersione e di occupazione degli spazi potrebbero spiegare perché alcune esotiche siano molto abbondanti e possano colonizzare diversi habitat dell'ambiente costiero dunale.

In questo modo, le esotiche invasive sono in grado di invadere molto velocemente nuovi spazi dunali, utilizzando due strategie principali di dispersione: producendo un numero significativo di frutti/semi che garantiscono la sopravvivenza delle popolazioni (*Erigeron canadensis*, *Cenchrus incertus*) o avanzando per riproduzione tramite organi vegetativi (*Carpobrotus* sp., *Ambrosia coronopifolia*, *Agave* sp.).

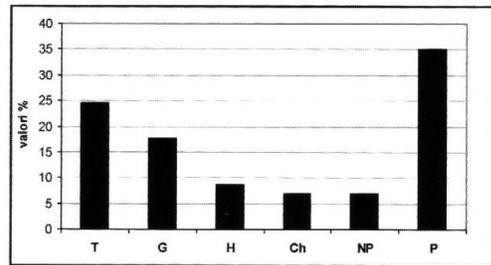


Fig. 3 - Spettro biologico delle entità esotiche censite.

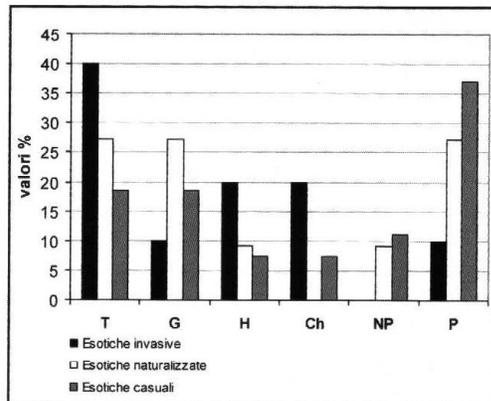


Fig. 4 - Confronto tra le forme biologiche delle specie esotiche casuali, naturalizzate e invasive censite.

In particolare, nel caso del genere *Carpobrotus* si osserva sia la moltiplicazione tramite stoloni sia la dispersione tramite semi (Suehs et al., 2004). Le specie di questo genere riescono a tollerare livelli di salinità elevati ed a sopravvivere in ambienti molto disturbati. Per

questo motivo vengono spesso utilizzate a scopo ornamentale in ambito costiero. Sulle coste tirreniche sono stati osservati tappeti molto densi che tendono ad escludere la maggior parte delle specie dunali. 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). Per questo motivo, in numerose aree della Penisola Iberica sono in corso progetti di eradicazione finanziati dal Programma LIFE dell'Unione Europea (EUROPEAN COMMISSION, 2004).

Considerazioni finali

Dallo studio effettuato è emersa la presenza di una notevole diversità di entità esotiche negli ambienti dunali costieri delle regioni considerate, distribuita nei diversi habitat della zonazione costiera psammofila. La maggior parte delle esotiche è di origine americana, come del resto è stato riscontrato per le esotiche della flora italiana, anche se alcune differenze emergono dal confronto fra i due litorali considerati: su quello tirrenico si rinvenivano con maggior frequenza le specie di origine tropicale mentre su quello adriatico le specie aliene sono prevalentemente di origine extratropicale. In generale, è stata verificata una maggiore presenza d'esotiche in ambienti particolarmente disturbati, per

esempio presso i centri abitati oppure sulle spiagge dove le dune sono state pesantemente manomesse da interventi antropici. In queste aree le entità esotiche hanno una maggiore possibilità di avviare i processi di colonizzazione. Delle numerose specie rinvenute ed esaminate la maggior parte sono probabilmente esotiche casuali e poche si possono considerare con una certa sicurezza invasive negli ecosistemi dunali costieri.

Le coste sabbiose si rivelano quindi ancora una volta ambienti estremamente fragili e 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. Per la conservazione di questi ambienti, sarebbe necessario contenere i fenomeni di degrado ed evitare la coltivazione di specie esotiche a scopo ornamentale (soprattutto di quelle che si sono mostrate invasive) vicino a stabilimenti e abitazioni. Si potrebbe al contrario ricorrere, per la realizzazione di aiuole e siepi, alle specie autoctone tipiche, con vantaggi non solo dal punto di vista ecologico, ma anche paesaggistico.

Ringraziamenti

Il lavoro è stato realizzato con il finanziamento del MIUR-PRIN 2003-2005. Si ringrazia il Prof. Fernando Lucchese per l'identificazione dell'esotica *Vitis rupestris*.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA A., STANISCI A., ERCOLE S. & BLASI C., 2006. - *Sandy coastal ecosystems and effects of disturbance in Central Italy*. In: KLEIN A.H.F., FINKL C.W., RORIG L.R., SANTANA G.G., DIEHL F.L., CALLIARI L. J. (Eds.). *Journal of coastal research* 35 (2004) Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazards and Management.
- ACOSTA A., CARRANZA M.L., CONTI F., DE MARCO G., D'ORAZIO G., FRATTAROLI A.R., IZZI C.F., PIRONE G. & STANISCI A., 2005. - *Banca dati della flora costiera psammofila dell'Italia centrale*. *Informatore Botanico Italiano* 37 (1/A): 110-111.
- ACOSTA A., STANISCI A., ERCOLE S. & BLASI C., 2003. - *Sandy coastal landscape of the Lazio region (Central Italy)*. *Phytocoenologia* 33 (4): 715-726.
- AKERROYD J.R. & PRESTON C.D., 1990. - *Notes on some Aizoaceae naturalised in Europe*. In: Chater, A.O., *Flora Europaea: Notulae Systematicae ad Floram Europaeam*. Series 2, N. 3. *Botanical Journal of the Linnean Society* 102: 197-120.
- ANZALONE B., 1996. - *Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio)*. Aggiornamento: Parte II. *Ann. Bot. (Roma)* 54: 7-47.
- ANZALONE B., 1994. - *Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio)*. Aggiornamento: Parte I. *Ann. Bot. (Roma)* 52 (11) 1: 81.
- ANZALONE B., 1984. - *Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio*. *Quaderno Lazionatura* n. 5. Ed. Regione Lazio.
- BIONDI E. & BALDONI M., 1994. - *The climate and vegeta-*

questo motivo vengono spesso utilizzate a scopo ornamentale in ambito costiero. Sulle coste tirreniche sono stati osservati tappeti molto densi che tendono ad escludere la maggior parte delle specie dunali. 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). Per questo motivo, in numerose aree della Penisola Iberica sono in corso progetti di eradicazione finanziati dal Programma LIFE dell'Unione Europea (EUROPEAN COMMISSION, 2004).

Considerazioni finali

Dallo studio effettuato è emersa la presenza di una notevole diversità di entità esotiche negli ambienti dunali costieri delle regioni considerate, distribuita nei diversi habitat della zonazione costiera psammofila. La maggior parte delle esotiche è di origine americana, come del resto è stato riscontrato per le esotiche della flora italiana, anche se alcune differenze emergono dal confronto fra i due litorali considerati: su quello tirrenico si rinvenivano con maggior frequenza le specie di origine tropicale mentre su quello adriatico le specie aliene sono prevalentemente di origine extratropicale. In generale, è stata verificata una maggiore presenza d'esotiche in ambienti particolarmente disturbati, per

esempio presso i centri abitati oppure sulle spiagge dove le dune sono state pesantemente manomesse da interventi antropici. In queste aree le entità esotiche hanno una maggiore possibilità di avviare i processi di colonizzazione. Delle numerose specie rinvenute ed esaminate la maggior parte sono probabilmente esotiche casuali e poche si possono considerare con una certa sicurezza invasive negli ecosistemi dunali costieri.

Le coste sabbiose si rivelano quindi ancora una volta ambienti estremamente fragili e 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. Per la conservazione di questi ambienti, sarebbe necessario contenere i fenomeni di degrado ed evitare la coltivazione di specie esotiche a scopo ornamentale (soprattutto di quelle che si sono mostrate invasive) vicino a stabilimenti e abitazioni. Si potrebbe al contrario ricorrere, per la realizzazione di aiuole e siepi, alle specie autoctone tipiche, con vantaggi non solo dal punto di vista ecologico, ma anche paesaggistico.

Ringraziamenti

Il lavoro è stato realizzato con il finanziamento del MIUR-PRIN 2003-2005. Si ringrazia il Prof. Fernando Lucchese per l'identificazione dell'esotica *Vitis rupestris*.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA A., STANISCI A., ERCOLE S. & BLASI C., 2006. - *Sandy coastal ecosystems and effects of disturbance in Central Italy*. In: KLEIN A.H.F., FINKL C.W., RORIG L.R., SANTANA G.G., DIEHL F.L., CALLIARI L. J. (Eds.). *Journal of coastal research* 35 (2004) Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazards and Management.
- ACOSTA A., CARRANZA M.L., CONTI F., DE MARCO G., D'ORAZIO G., FRATTAROLI A.R., IZZI C.F., PIRONE G. & STANISCI A., 2005. - *Banca dati della flora costiera psammofila dell'Italia centrale*. *Informatore Botanico Italiano* 37 (1/A): 110-111.
- ACOSTA A., STANISCI A., ERCOLE S. & BLASI C., 2003. - *Sandy coastal landscape of the Lazio region (Central Italy)*. *Phytocoenologia* 33 (4): 715-726.
- AKERROYD J.R. & PRESTON C.D., 1990. - *Notes on some Aizoaceae naturalised in Europe*. In: Chater, A.O., *Flora Europaea: Notulae Systematicae ad Floram Europaeam*. Series 2, N. 3. *Botanical Journal of the Linnean Society* 102: 197-200.
- ANZALONE B., 1996. - *Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio)*. Aggiornamento: Parte II. *Ann. Bot. (Roma)* 54: 7-47.
- ANZALONE B., 1994. - *Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio)*. Aggiornamento: Parte I. *Ann. Bot. (Roma)* 52 (11) 1: 81.
- ANZALONE B., 1984. - *Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio*. *Quaderno Lazionatura* n. 5. Ed. Regione Lazio.
- BIONDI E. & BALDONI M., 1994. - *The climate and vegeta-*

- tion of peninsular Italy. *Colloques Phytosociologiques* 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.
- CAMPOS J.A., HERRERA M., BIURRUN I. & LOIDI J., 2004. - *The role of alien plants in the natural coastal vegetation in central-northern Spain*. *Biodiversity and Conservation* 13: 2275-2293.
- CASTILLO S. A. & MORENO-CASASOLA P., 1996. - *Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion*. *Journal of Coastal Conservation* 2: 13-22.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A. & BLASI C., 2005. - *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Ed. Palombi, Roma.
- CONTI F., 1998. - *An annotated checklist of the flora of the Abruzzo*. *Bocconea* 10: 5-273.
- CROVELLO T.J., 1981. - *Quantitative Biogeography: an Overview*. *Taxon* 30 (3): 563-575.
- CURR R.H.F., KOH A., EDWARDS E., WILLIAMS A.T. & DAVES P., 2000. - *Assessing anthropogenic impact on Mediterranean sand dunes from aerial digital photography*. *Journal of Coastal Conservation* 6: 15-22.
- 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*. *Informatore Botanico Italiano* 37: 204-205.
- EHRENDORFER F. & HAMANN U., 1965. - *Vorschlaege zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78: 35-50.
- EUROPEAN COMMISSION, 2004. - *LIFE Focus/ Alien species and nature conservation in the EU*. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- FIERRO G., 2004. - *Il degrado dei litorali*. *Atti dei Convegni Lincei* 205: 37-50.
- GÉHU J.M. & BIONDI E., 1994. - *Antropizzazione delle dune del Mediterraneo*. In: FERRARI C., MANES F. & BIONDI E. (eds.), *Alterazioni ambientali ed affetti sulle piante*. Edagricole, Bologna, Italy: 160-176.
- IANNANTUONO E., ROSSKOPF C., 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.
- LUCCHESI F., 1995. - *Elenco preliminare della flora spontanea del Molise*. *Ann. Bot. (Roma)* 53 (12): 1-386.
- PIGNATTI S., 1982. - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- PYSEK P., RICHARDSON D., REJMANEK M., WEBSTER G., WILLIAMSON M. & KIRSCHNER J., 2004. - *Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists*. *Taxon* 53 (1): 131-143.
- RAUNKIAER C., 1934. - *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford.
- RICHARDSON D., PYSEK P., REJMANEK M., BARBOUR M., PANETTA D. & WEST C., 2000. - *Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions*. *Diversity and Distribution* 6: 93-107.
- RODGERS J.C. III & PARKER K.C., 2003. - *Distribution of alien plant species in relation to human disturbance on the Georgia Sea Islands*. *Diversity and Distributions* 9: 385-398.
- SCOPPOLA A. & BLASI C., 2005. - *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Ed. Palombi, Roma.
- STANISCI A., ACOSTA A., ERCOLE S. & BLASI C., 2004. - *Plant communities in coastal dunes in Lazio (Italy)*. *Annali di Botanica* 4: 115-128.
- SUEHS C.M., AFFRE L. & MÉDAIL F., 2004. - *Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* (*Aizoaceae*) taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression*. *Heredity* 92: 31-40.
- 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.
- VIEGI L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., BANFI E., BLASI C., BRUNDU G., CAGIOTTI M.R., CAMARDA I., CELESTI-GRAPOW L., CESCA G., CONTI F., FASCETTI S., GUBELLINI L., LA VALVA V., LUCCHESI F., MAZZOLA P., MARCHIORI S., PIGNATTI S., POLDINI L., PECCENINI S., PROSSER F., SINISCALCO C., TORNADORE N., & WILHALM T., 2005. - *Il censimento della flora esotica d'Italia*. *Informatore Botanico Italiano* 37: 388-390.
- VIEGI L., 2001. - *Investigations on some reproductive features of invasive alien plants in Italy*. In: BRUNDU G., BROCK J., CAMARDA I., CHILD L. & WADE M. (eds.), *Plant invasions*. Backhuys Publishers, Leiden: 255-261.
- VIEGI L., 1998. - *Observations sur la distribution d'entités exotiques dans différentes régions d'Italie*. *Biocosme Méso-géen* 15 (1): 69-88.
- VIEGI L., CELA RENZONI G., D'EUGENIO M.L. & RIZZO A.M., 1990. - *Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Abruzzo e in Molise*. *Archivio Botanico Italiano*. 66: 1-128.
- VIEGI L., CELA RENZONI G. & GARBARÌ F., 1974. - *Flora esotica d'Italia*. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.* 4: 125-220.

Riassunto: Gli effetti dell'antropizzazione diretta delle spiagge e delle dune costiere hanno portato non solo alla diminuzione ed estinzione locale di specie, ma anche alla diffusione di elementi esotici. Il presente lavoro espone i risultati preliminari sulla presenza di specie vegetali esotiche nei sistemi dunali olocenici dell'Italia centrale (Lazio, Abruzzo e Molise). Il censimento della flora vascolare esotica è stato effettuato seguendo il protocollo della cartografia floristica europea. È emersa la presenza di una notevole diversità di entità esotiche distribuita nei diversi habitat della zonazione costiera psammofila. La maggior parte delle esotiche è di origine americana, anche se alcune differenze emergono dal confronto fra i due litorali considerati: su quello tirrenico si rinvennero con maggior frequenza le specie di origine tropicale mentre su quello adriatico le specie aliene sono prevalentemente di origine extra-tropicale. Delle numerose specie rinvenute ed esaminate la maggior parte sono probabilmente esotiche casuali e poche si possono considerare con una certa sicurezza invasive negli ecosistemi sabbiosi costieri.