

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Scuola di Dottorato in
Scienze Agrarie e Agro-Alimentari

Dottorato di Ricerca in
Valorizzazione e Gestione delle Risorse Agro-Forestali - XXIV ciclo

***DISTRIBUZIONE, TASSONOMIA
ED IMPATTO ECOLOGICO
DI SPECIE ALIENE***

SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI BIO/02 - BIO/07

Coordinatore del dottorato
Prof. Guido D'Urso

Tutor
Dott. Giuliano Bonanomi

Dottorando
Dott. Adriano Stinca

Esame finale 2013

INDICE

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE	6
1.1. Le specie aliene e gli impatti delle invasioni	7
1.2. La presenza delle piante aliene	10
1.3. Classificazione delle piante aliene	11
1.4. Le teorie delle invasioni	14
1.5. Stato delle conoscenze ed obiettivi del progetto di ricerca	16
Referenze citate	17

CAPITOLO 2

CENSIMENTO E MONITORAGGIO DELLE SPECIE ALIENE PRESENTI SUL TERRITORIO DELLA REGIONE CAMPANIA (SUD ITALIA)	24
2.1. Premessa	25
2.2. Materiali e metodi	26
2.2.1. Area di studio	26
2.2.2. Metodologia d'indagine	29
2.3. Risultati	30
2.3.1. Elenco floristico	30
2.3.2. Considerazioni sulla flora aliena	71
2.3.3. Il caso di <i>Pistia stratiotes</i> L.	75
2.3.3.1. La specie studiata	75
2.3.3.2. Metodologia d'indagine	77
2.3.3.3. Risultati	79
2.3.3.4. Discussione e conclusioni	81
Referenze citate	86

CAPITOLO 3

REVISIONE DEL GENERE <i>OXALIS</i> (<i>OXALIDACEAE</i>) PER LA FLORA ITALIANA	96
3.1. Premessa	97
3.2. Materiali e metodi	97
3.3. Risultati	98
3.3.1. Il genere <i>Oxalis</i> L. in Italia	98
3.3.2. Le specie attualmente presenti in Italia	99

3.3.3. Le specie coltivate per ornamento e sporadicamente subspontanee in Italia	112
3.3.4. <i>Oxalis ricciardiana</i> Stinca et Motti, <i>sp. nova</i>	114
3.3.5. Chiave analitica	126
3.3.6. Discussione e conclusioni	127
Referenze citate	133

CAPITOLO 4

ANALISI DELL'IMPATTO DI *GENISTA AETNENSIS* (BIV.) DC. (*FABACEAE*) SUL VESUVIO (SUD ITALIA)

4.1. Premessa	141
4.2. Materiali e metodi	143
4.2.1. Area di studio	143
4.2.1. La specie studiata	144
4.2.2. Disegno sperimentale e modalità di campionamento	147
4.2.2.1. Isola di fertilità	149
4.2.2.2. Produzione e decomposizione della lettiera	150
4.2.2.3. Test biologici	151
4.2.2.4. Effetti sul microclima e sull'idrologia del suolo	152
4.2.2.5. Effetti sulle specie coesistenti	153
4.3. Risultati	154
4.3.1. Isola di fertilità	154
4.3.2. Produzione e decomposizione della lettiera	156
4.3.3. Test biologici	158
4.3.4. Effetti sul microclima e sull'idrologia del suolo	159
4.3.5. Effetti sulle specie coesistenti	163
4.4. Discussione e conclusioni	165
Referenze citate	170

CAPITOLO 5

CONCLUSIONI

RINGRAZIAMENTI

PUBBLICAZIONI PRINCIPALI

Capitolo 1

INTRODUZIONE

1.1. LE SPECIE ALIENE E GLI IMPATTI DELLE INVASIONI

I naturali *pattern* di distribuzione delle specie vegetali sono definiti da barriere geografiche, biotiche ed abiotiche attuali o pregresse che determinano forma ed estensione degli areali. L'uomo fin dalla sua comparsa sulla Terra, tuttavia, ha variamente condizionato la presenza delle piante in natura, ad esempio attraverso i disboscamenti e le coltivazioni. Queste azioni in alcuni casi hanno prodotto la rarefazione o l'estinzione di specie, in altri hanno indotto la propagazione sul pianeta di piante utili alla collettività. Il recente intensificarsi degli scambi commerciali e della mobilità umana ha ancor più favorito la diffusione, accidentale o intenzionale, di entità biologiche, al di fuori dei loro areali originari di distribuzione, da un Paese all'altro e perfino da un continente all'altro. Tale fenomeno in futuro è destinato a crescere ulteriormente in considerazione dell'aumento del commercio internazionale previsto nei prossimi anni (Levine & D'Antonio, 2003).

La diffusione antropica delle specie interessa gran parte delle categorie dei viventi (es. Evans & Oszako, 2007) ed in particolare le piante vascolari (*Tracheophyta*), ovvero tutti quegli organismi vegetali dotati di veri tessuti conduttori (xilema e floema). Sono dette *aliene*, pertanto, tutte quelle piante che si trovano al di fuori dei loro ambiti di dispersione naturale, sulla cui diffusione interviene deliberatamente o involontariamente l'uomo (Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2004). Ciò implica che, per una data specie aliena, esista una zona di origine e di diffusione naturale, ma anche un'area più o meno ampia di introduzione dove la sua presenza è dovuta alle attività antropiche. Un esempio evidente di specie aliena è rappresentato da *Robinia pseudoacacia* L. (*Fabaceae*), un albero originario del Nord America (USA), ma importato volontariamente per la prima volta a Parigi nel 1601. Tale specie nei secoli successivi ha progressivamente colonizzato l'intera area Mediterranea, alterando profondamente diversi ecosistemi forestali e spesso costituendo complessi monospecifici di basso valore naturalistico. È evidente che questa pianta, senza l'intervento umano, non sarebbe mai stata in grado di raggiungere l'Europa per la presenza dell'Oceano Atlantico, una barriera geografica che di fatto ne limita la sua diffusione naturale.

Le specie che si vengono a trovare al di fuori del loro areale biogeografico originario sono caratterizzate da ecologia ed aspetti biologici e fisiologici propri dell'ambiente di provenienza, talvolta diversi da quelli del nuovo ambiente. Tutto ciò di solito contribuisce a limitarne l'espansione e solo una piccola parte di tali specie riesce a colonizzare il nuovo territorio.

Le specie aliene (indicate anche come *esotiche*, *alloctone*, *non native*, *non indigene* o *introdotte*) possono arrecare gravi squilibri agli ecosistemi naturali ed a quelli antropizzati. Nei nuovi

ambienti infatti, la ridotta incidenza o la totale assenza dei competitori e dei nemici naturali, oltre che le proprie caratteristiche biologiche ed autoecologiche, consente ad alcune di queste definite *invasive (invasive alien species, IAS)* una colonizzazione rapida ed incontrollata con impatti negativi sulle biocenosi indigene. De Candolle (1855) e Darwin (1859) sono stati i primi Autori ad evidenziare il problema delle invasioni biologiche. Tuttavia è solo dalla seconda metà del secolo scorso che è stata posta una grande attenzione nei confronti di questa importante tematica con la pubblicazione di diversi volumi specifici (es. Elton, 1958; Drake *et al.*, 1989; Groves & di Castri, 1991; di Castri *et al.*, 1990; Stone *et al.*, 1992, Pyšek, *et al.*, 1995; Williamson, 1996; Mooney & Hobbs, 2000).

Questi fenomeni di *global change* (Vitousek *et al.*, 1996, 1997) oggi rientrano tra le principali minacce alla biodiversità (Lodge, 1993; Huston, 1994; Sala *et al.*, 2000; Rands *et al.*, 2010) e sono causa di omogeneizzazione dei sistemi biotici (Atkinson & Cameron, 1993; McKinney & Lockwood, 1999; Lockwood & McKinney, 2001; Olden *et al.*, 2004; Olden, 2006; Schwartz *et al.*, 2006) con conseguenti modifiche dei paesaggi originari (Fig. 1).



Fig. 1 - Rappresentazione schematica dell'omogeneizzazione dei sistemi biotici: il *frullatore antropico*. Sono evidenziate alcune delle specie di fauna e flora maggiormente invasive del mondo (*Procambarus clarkii* Girard, *Micropterus salmoides* Lacépède, *Myocastor coypus* Molina, *Solenopsis invicta* Buren, *Lymantria dispar* L., *Passer domesticus* L., *Lythrum salicaria* L., *Dreissena polymorpha* Pallas, *Rattus exulans* Peale, *Pueraria montana* (Lourr.) Merr., *Anoplophora glabripennis* Motschulsky e *Boiga irregularis* Merrem) nelle loro aree di origine, ma che l'uomo ha diffuso, volutamente o involontariamente, in altre aree del Pianeta. Il risultato di questo processo è una generalizzata riduzione delle differenze tra le biocenosi dei vari continenti e dunque una tendenza alla standardizzazione delle comunità (da Olden, 2006).

Di non secondaria importanza è la possibilità di ibridazione con le specie autoctone (Ellstrand & Schierenbeck 2000; Daehler & Carino, 2001) e dunque l'alterazione della variabilità genetica delle specie indigene.

Gli invasori compromettono gli equilibri e le funzioni degli ecosistemi anche attraverso variazioni dei cicli biogeochimici (Vitousek, 1994; Ehrenfeld, 2003), del contenuto idrico dei suoli (Zavaleta, 2000) e del regime degli incendi (Brooks *et al.*, 2004). Tali organismi negli ambienti invasi determinano pertanto la difficoltà o l'impossibilità di ripristinare le specie e le comunità native.

Le specie aliene, probabilmente più frequentemente di quanto fin'ora noto in letteratura, possono rappresentare ospiti secondari di virus, insetti e funghi dannosi alla flora autoctona e alla colture agrarie. Un esempio in tal senso è rappresentato da *Araujia sericifera* Brot. (*Apocynaceae*), una liana sempreverde originaria del Sud America, ma spontaneizzata in Italia dove è stata accertata la sua capacità di ospitare il *Cucumber mosaic virus* (CMV) (Stinca *et al.*, 2012) e l'*Alfalfa mosaic virus* (AMV) (Parrella *et al.*, *submitted*).

Alcune aliene, per le loro caratteristiche biologiche ed ecologiche, sono causa di gravi dissesti alle strutture architettoniche in contesti monumentali e nelle aree archeologiche dove si comportano da biodeteriogene (Celesti-Grapow & Blasi, 2004; Motti & Stinca, 2011). Un esempio significativo è rappresentato da *Ailanthus altissima* Mill. (*Simaroubaceae*) che, per la sua grande capacità di adattamento a condizioni estreme e per l'elevata vigoria, costituisce un serio pericolo per la conservazione del patrimonio storico-culturale (Caneva, 1991; Almeida *et al.*, 1994).

Non trascurabili sono anche le ripercussioni socio-economiche (Perrings *et al.*, 2000; Pimentel *et al.*, 2000; 2001) e sanitarie (Potter & Cadman, 1996; Groves, 2002; Kim, 2002; Belmonte & Vilà, 2004) direttamente incidenti sulla popolazione umana. Quest'ultimo aspetto è di rilevante importanza in quanto l'introduzione e la conseguente diffusione di aliene può, ad esempio, incrementare la diversità di pollini già esistente in una certa area. Alcune di queste, come *Ambrosia artemisiifolia* L. (*Asteraceae*) del Nord America, anche in Italia sono responsabili di gravi casi di reazioni allergiche che talora possono condurre a conseguenze anche nefaste (Bottero *et al.*, 1990; Carosso & Gallesio, 2000; Berti *et al.*, 2008). Per quanto concerne i danni economici associati agli impatti delle specie aliene invasive ed ai costi sostenuti per il loro controllo Pimentel *et al.* (2005) per i soli Stati Uniti hanno stimato importi che superano i 34 miliardi di dollari all'anno.

Tali specie, inoltre, possono agire in sinergia con gli altri elementi del *global change* come i cambiamenti di uso del suolo (Vitousek *et al.*, 1996; Hobbs, 2000), le variazioni climatiche (Dukes & Mooney, 1999; Simberloff, 2000; Kriticos *et al.*, 2003) e l'incremento della concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera (Dukes, 2002; Weltzin *et al.*, 2003).

1.2. LA PRESENZA DELLE PIANTE ALIENE

In tutte le zone (es. Vilà *et al.*, 1999; Arroyo *et al.*, 2000; Essl & Rabitsch, 2002; Preston *et al.*, 2002; Reynolds, 2002; Kühn & Klotz, 2003; Negi & Hajra, 2007; Lambdon *et al.*, 2008; Ööpik *et al.*, 2008; Weber *et al.*, 2008; Pyšek *et al.*, 2009; Arianoutsou *et al.*, 2010; Tokarska-Guzik *et al.*, 2010; Pyšek *et al.*, 2012; Xu *et al.*, 2012) e gli ambienti (es. Hood & Naiman, 2000; Zerbe *et al.*, 2004; Vilà *et al.*, 2007; Fuchs, 2008; Urgenson *et al.*, 2009; Maltez-Mouro *et al.*, 2010; Strayer, 2010; Rascher *et al.*, 2011; Hussner, 2012) della Terra sono state rilevate piante aliene. Queste si ritrovano anche in quei luoghi estremi, come l'Antartide, dove recentemente sono state rilevate ben 108 specie esotiche (Frenot *et al.*, 2005).

Generalmente le piante aliene rappresentano una percentuale contenuta della flora di un territorio. In alcuni casi, tuttavia, il numero delle specie esotiche è addirittura maggiore di quelle native. Un esempio emblematico in tal senso è rappresentato dall'Hawaii Volcanoes National Park dove il 60% della flora è costituito da entità non native (Higashino *et al.*, 1988).

La flora vascolare aliena d'Europa è progressivamente aumentata negli ultimi 500 anni e secondo la stima più recente si compone di 2843 entità (Pyšek *et al.*, 2009). In Europa le aree maggiormente esposte al rischio di invasione da parte delle specie esotiche sono le aree pianeggianti a clima caldo e quelle nei pressi dei centri urbani (Chytrý *et al.*, 2009) (Fig. 2).

Sebbene il Bacino del Mediterraneo, per la lunga interazione tra l'uomo e l'ambiente (di Castri, 1989; Fox, 1990; Quezel *et al.*, 1990; Blondel & Aronson, 1999), sia stato generalmente considerato come meno suscettibile al pericolo delle invasioni, recenti studi hanno dimostrato che soprattutto le isole (Hulme *et al.*, 2008) e le aree costiere sono particolarmente esposte alla colonizzazione di specie estranee in quanto maggiormente alterate nei loro equilibri naturali ed a più elevata densità di popolazione (Vilà *et al.*, 2003; Pino *et al.*, 2005).

Le attività agricole in generale (Richardson, 1998; Reichard & White, 2001; Sullivan *et al.*, 2005; Dehnen-Schmutz *et al.*, 2006, 2007; Křivánek & Pyšek, 2008) e quelle turistiche

(Hemp, 2008) sono tra i principali fattori che favoriscono i processi di diffusione delle specie nelle aree rurali e costiere.

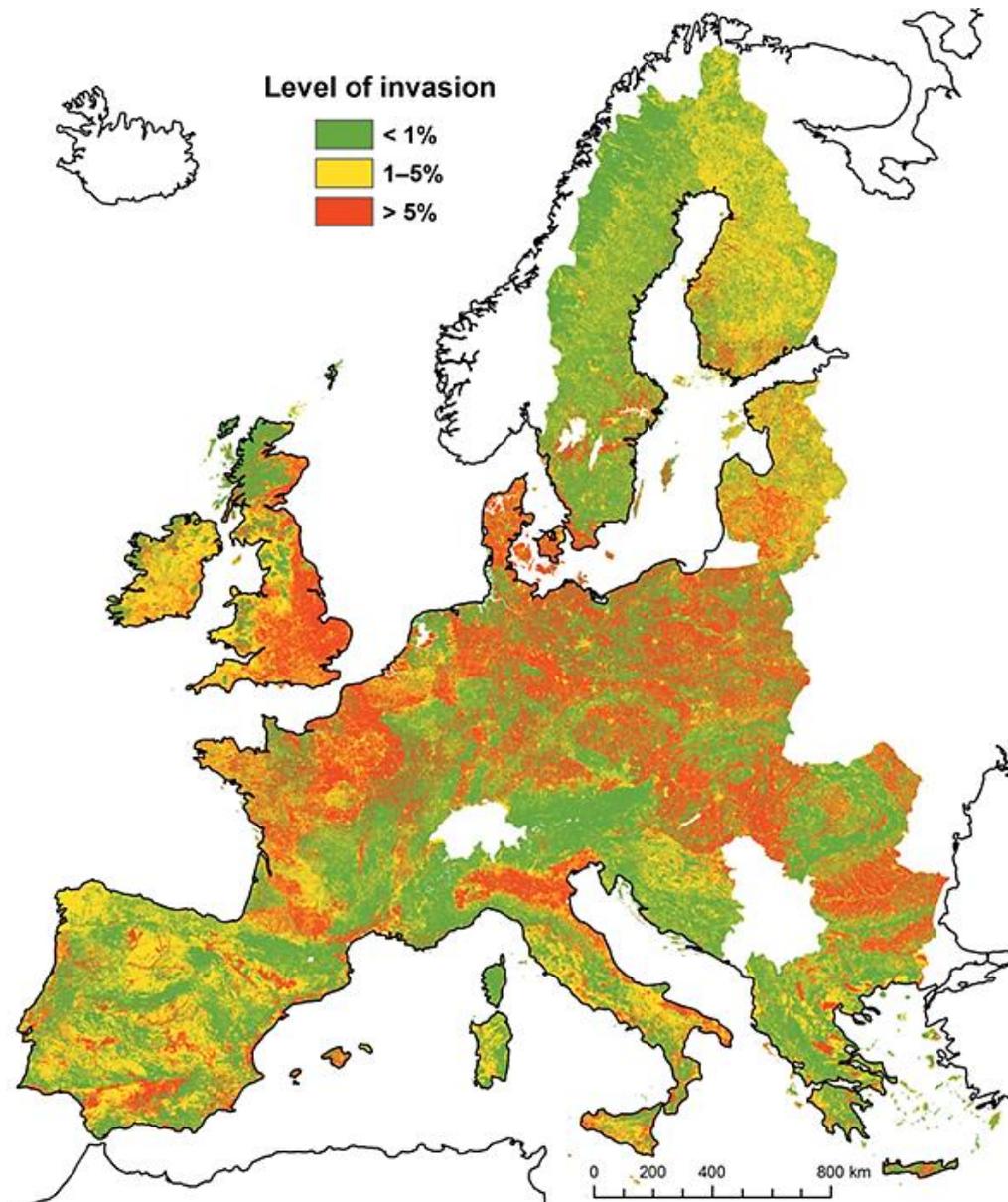


Fig. 2 - Carta del rischio di invasione da parte delle piante aliene in Europa. Il livello di invasione è determinato in base alla percentuale media di specie esotiche rinvenute in plot sperimentali in Spagna, Repubblica Ceca e Gran Bretagna rappresentativi dei diversi tipi di uso del suolo europei. I livelli più elevati di invasione sono previsti nelle aree agricole e variamente urbanizzate (da Chytrý *et al.*, 2009).

1.3. CLASSIFICAZIONE DELLE PIANTE ALIENE

Nello studio delle specie aliene, da un punto di vista più strettamente floristico, i primi elementi da considerare sono l'accertamento dell'effettiva estraneità di quella specie all'area esaminata e, eventualmente, il periodo di introduzione ed il suo *status* invasivo. Per quanto

concerne la valutazione del possibile indigenato è possibile far riferimento ai criteri suggeriti da Weber (1985), indicando come *criptogeniche* quelle piante la cui esoticità è dubbia (Carlton, 1996). In base al periodo di introduzione in Europa, le aliene possono essere distinte in *archeofite* (introdotte prima della scoperta dell'America, 1492) e *neofite* (introdotte dopo il 1492) (Mandák & Pyšek, 1998). Lo *status* invasivo di una specie esprime lo stadio del processo di invasione cui si trova quella stessa specie. Tale processo, infatti, è un fenomeno graduale e più o meno lento che avviene attraverso il superamento di barriere biotiche ed abiotiche (Fig. 3). In base alla velocità con cui tali piante si diffondono è possibile distinguere (Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2004):

- I. *Aliene casuali*: specie che si sviluppano e riproducono spontaneamente, ma che non formano popolamenti stabili nel tempo e per il loro mantenimento dipendono da continui apporti di propaguli (semi, bulbi, ecc.) da parte dell'uomo;
- II. *Aliene naturalizzate*: specie che formano popolamenti stabili indipendenti dall'apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo (o nonostante l'intervento dell'uomo per il loro contenimento);
- III. *Aliene invasive*: specie naturalizzate che, riproducendosi abbondantemente, si espandono rapidamente nel nuovo ecosistema, a notevoli distanze dalle piante madri (più di 100 m in meno di 50 anni per specie che si riproducono mediante semi; più di 6 m in 3 anni per specie che si riproducono mediante radici, rizomi, stoloni o fusti striscianti) e che hanno la capacità di diffondersi su un'area più estesa. In tale categoria rientrano quelle specie diffuse in precedenza sul territorio, ma che non si diffondono ulteriormente per l'assenza di habitat o paesaggi idonei e un'eventuale eradicazione locale comporterà una re-invasione;
- IV. *Trasformatrici*: specie invasive che modificano il carattere, lo stato, la forma o la natura degli ecosistemi in una zona relativamente estesa di tale ecosistema. In tale categoria rientrano quelle specie che sfruttano eccessivamente una risorsa (es. acqua, luce e ossigeno), che sono donatori di risorse limitanti (es. azoto), che promuovono o riducono gli incendi, che stabilizzano le sabbie, che promuovono l'erosione del suolo, che colonizzano le aree umide e stabilizzano i sedimenti, che apportano eccessive quantità di lettiera, che apportano o redistribuiscono il sale nel sistema.

Nel corso del tempo, tuttavia, sono state date varie interpretazioni al concetto di specie invasiva. In diversi casi (es. McNeely *et al.*, 2001) l'invasività di una specie è stata direttamente correlata ad danno da essa arrecato. Altri Autori, invece, hanno evidenziato come possa essere più opportuno considerare il danno solo come eventuale, e non necessaria, conseguenza della capacità invasiva propria della specie esotica (Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2004). Ciò implica che solo le specie aliene possono essere definite invasive e che, per le specie autoctone, sia più appropriato parlare di colonizzazione quando si verifica una loro rapida diffusione in seguito a disturbi all'ambiente (successione).

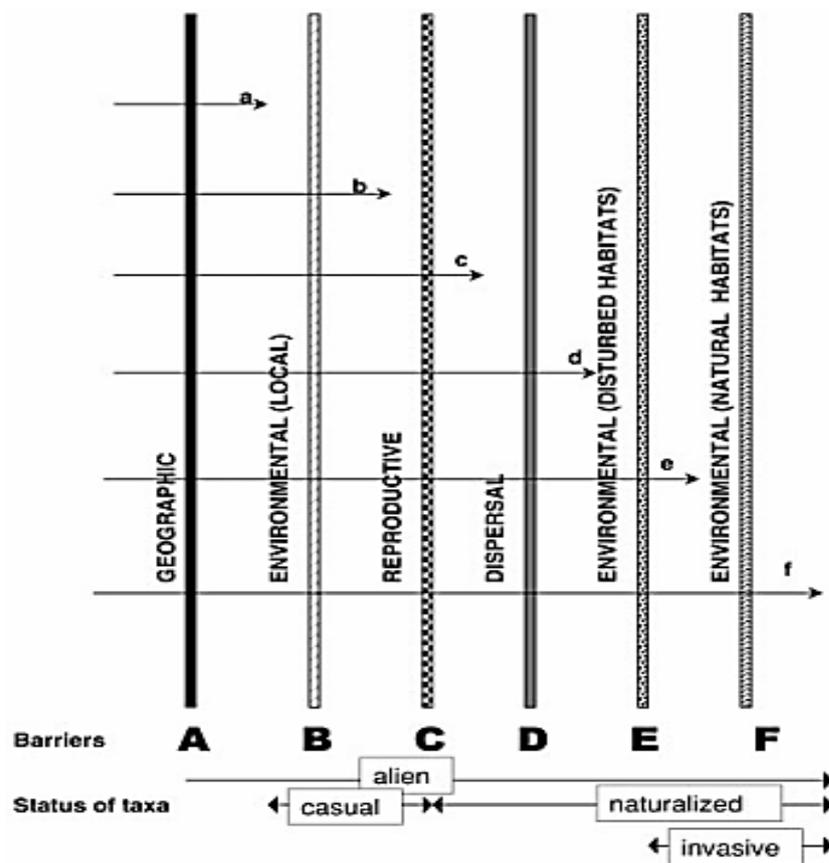


Fig. 3 - Schematizzazione delle principali barriere che limitano il processo di invasione delle piante aliene. L'ingresso in un nuovo territorio e la successiva espansione di una specie può essere limitata dai seguenti ostacoli: *A*. geografici (es. oceani e catene montuose), *B*. biotici e abiotici del sito di introduzione (es. clima e parassiti), *C*. riproduttivi (es. assenza di impollinatori), *D*. alla dispersione sul territorio di introduzione (es. catene montuose), *E*. ambientali per la dispersione in ambienti disturbati, *F*. ambientali per la dispersione in ambienti naturali. Le frecce da *a* ad *f* indicano il superamento di tali barriere da parte delle specie, dall'introduzione nel nuovo ambiente all'invasione degli ambienti naturali. Il passaggio da uno stadio all'altro del processo di invasione non è un processo irreversibile in quanto fluttuazioni climatiche, ad esempio, possono costituire nuove barriere ed indurre l'estinzione delle specie o una ulteriore diffusione delle stesse (da Richardson *et al.*, 2000).

La corretta attribuzione dello *status* alieno ad una specie ha conseguenze pratiche in quanto consente di definire le priorità gestionali delle stesse piante esotiche. La

problematica della gestione delle piante aliene è resa ancor più di difficile soluzione per la non sempre negativa percezione che ha la collettività nei riguardi di queste specie (Andreu *et al.*, 2009). In tal senso singolare è il caso di *Oxalis pes-caprae* L. (*Oxalidaceae*), una specie originaria del Sud Africa, ma ampiamente invasiva in tutto il Bacino del Mediterraneo dove spesso la sua presenza è accolta favorevolmente, oltre che per le sue caratteristiche estetiche, per il fatto che protegge il suolo dall'erosione superficiale nel periodo invernale (Bardsley & Edwards-Jones, 2007).

Spesso le piante aliene vengono erroneamente assimilate alle *infestanti*. Queste ultime sono specie, esotiche oppure native, che si trovano in siti dove la loro presenza non è desiderata, producendo danni economici o ambientali. Ad esempio, tra le piante che infestano molti agroecosistemi italiani dove competono con le relative colture figurano *Stellaria neglecta* Weihe (*Caryophyllaceae*) ed *Erigeron sumatrensis* Retz. (*Asteraceae*). Mentre la prima in Italia è considerata autoctona, la seconda è originaria del Sud America e dunque aliena.

1.4. LE TEORIE DELLE INVASIONI

Numerose teorie sono state proposte per spiegare l'invasività delle specie esotiche (Hobbs & Huenneke, 1992; Callaway & Aschehoug, 2000; Joshi & Vrieling, 2005; Cappuccino & Arnason, 2006; Ward *et al.*, 2008). Secondo la tesi della *invasional meltdown* (Simberloff & Von Holle, 1999) l'invasione di una specie aliena può agevolare la colonizzazione di altre entità esotiche ipotizzando, quindi, interazioni facilitative dirette o indirette tra le entità alloctone. L'ipotesi dell'assenza di nemici naturali o *enemy release hypothesis* (Keane & Crawley, 2002), sostiene che il vantaggio competitivo delle specie aliene derivi dall'assenza o dal ridotto impatto dei nemici naturali quali insetti fitofagi, patogeni tellurici e fogliari (Reinhart & Callaway, 2006; Cincotta *et al.*, 2009) negli ambienti colonizzati.

Callaway *et al.* (2004) hanno proposto l'ipotesi secondo la quale alcune specie esotiche acquisiscano un vantaggio competitivo nei confronti delle specie native in quanto sono in grado di produrre sostanze allelopatiche particolarmente efficaci a causa dell'assenza di coevoluzione fra le specie. Tale ipotesi, denominata *novel weapon*, è stata dimostrata per *Centaurea maculosa* Lam. (*Asteracea*), una specie europea invasiva delle praterie del Nord America. Sia la *enemy release* che la *novel weapon* si basano sull'assunto che le specie esotiche invasive ottengano un vantaggio grazie alla loro maggior capacità competitiva rispetto alle

specie native. In altre parole, piante aliene che producono un elevato numero di semi vitali o che presentano una crescita rapida hanno maggiori probabilità di affermarsi rispetto ad altre e dunque sono caratterizzata da una maggiore invasività.

Altri studi hanno però dimostrato che anche la suscettibilità all'invasione da parte dei differenti ecosistemi (*invasibility*) è un fattore cruciale nel permettere la diffusione o meno delle specie esotiche (es. Rejmánek M., 1989; Lonsdale, 1999; Fine, 2002). È infatti comune osservazione che gli ecosistemi soggetti a disturbo, sia di origine naturale sia antropica, siano particolarmente suscettibili all'invasione da parte di specie alloctone (D'Antonio *et al.*, 1999). Davis *et al.* (2000) hanno proposto un modello verbale denominato *fluttuazione delle risorse* in base al quale la suscettibilità all'invasione degli ecosistemi dipende dal bilancio netto fra *input* e *uptake* di risorse (Fig. 4). Secondo tale modello, gli ambienti soggetti a disturbo presentano una più elevata quota di risorse "inutilizzate" e, di conseguenza, divengono più suscettibili all'invasione in quanto le specie invasive possono utilizzare la frazione "inutilizzata" di risorse.

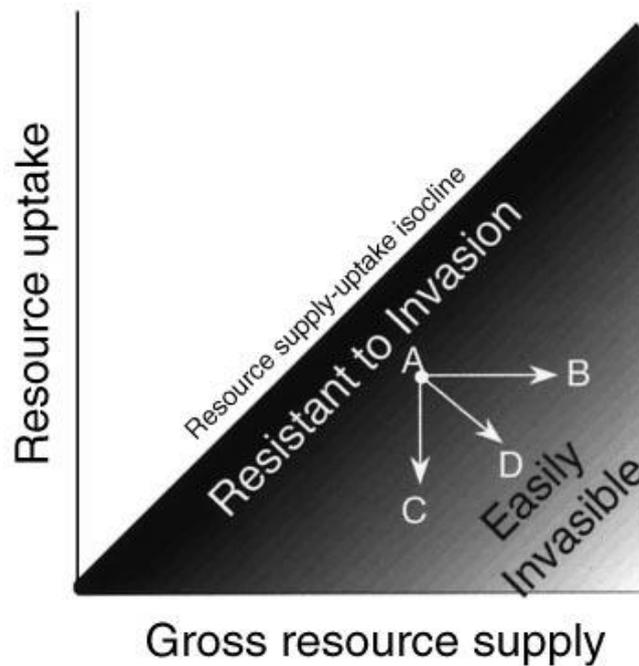


Fig. 4 - Rappresentazione schematica della teoria della *fluttuazione delle risorse* (da Davis *et al.*, 2000). Sia un incremento dell'*input* di risorse (*freccia B*) che una riduzione della capacità dell'ecosistema di utilizzare le risorse (*freccia C*), o entrambe (*freccia D*) incrementano la suscettibilità degli ecosistemi all'invasione.

Ad ogni modo invasività delle differenti specie vegetali e invasibilità degli ecosistemi sono da considerare come fattori sinergici e inscindibili del processo di invasione.

1.5. STATO DELLE CONOSCENZE ED OBIETTIVI DEL PROGETTO DI RICERCA

In numerose occasioni, ad esempio durante la *Conferenza delle Parti* (COP) o la *Convenzione sulla Diversità Biologica* (Rio de Janeiro, 1992), ci si è occupati di questa tematica suggerendo un approccio di tipo gerarchico costituito da tre livelli successivi: prevenzione, controllo ed eradicazione. A livello continentale la *Strategia europea sulle specie esotiche invasive* (Genovesi & Shine, 2004), adottata nell'ambito della *Convenzione di Berna* del 1979, incoraggia gli Stati membri a sviluppare strategie nazionali sulle invasioni biologiche ed a produrre piani d'azione finalizzati ad affrontare tali problematiche. La Commissione Europea nel documento *Halting the loss of biodiversity by 2010 - and beyond* (Commission of the European Communities, 2006), afferma che uno dei temi prioritari è la diminuzione dell'impatto delle specie aliene invasive sulla biodiversità. Più recentemente la stessa Commissione Europea ha finanziato diversi progetti di ricerca sulle specie aliene (es. DAISIE, 2009). Organismi internazionali come l'*European and Mediterranean and Plant Protection Organization* (EPPO, 2012) hanno sviluppato dei sistemi finalizzati alla valutazione del rischio fitosanitario ed ambientale e allo sviluppo azioni per prevenirne l'introduzione e la diffusione delle specie invasive (*Pest Risk Analysis*, PRA). In Italia il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel periodo 2005-2007 ha condotto una prima sommaria analisi a livello nazionale che ha portato al censimento di 1023 entità alloctone (13,4% della flora italiana), delle quali 162 invasive (Celesti-Grapow *et al.*, 2009). Queste informazioni tuttavia non contribuiscono a definire la problematica delle aliene a livello delle singole regioni per le quali sono necessarie indagini di dettaglio. In particolare risulta necessario approfondire gli aspetti relativi al censimento delle specie e al controllo nel tempo delle popolazioni sul territorio, alla tassonomia di alcuni gruppi critici e alle conseguenze delle invasioni sulla diversità e sulla funzionalità degli ecosistemi.

In questo scenario si inserisce il presente progetto di ricerca la cui attività è stata articolata in tre principali temi:

1. censimento e monitoraggio delle specie aliene presenti sul territorio della regione Campania
2. revisione del genere *Oxalis* (*Oxalidaceae*) per la flora italiana;
3. analisi dell'impatto di *Genista aetnensis* (Biv.) DC. (*Fabaceae*) sul Vesuvio.

REFERENZE CITATE

- Almeida M. T., Mouga T. & Barracosa P., 1994 - *The weathering ability of higher plants. The case of Ailanthus altissima (Miller) Swingle*. International Biodeterioration and Biodegradation 33: 333-343.
- Andreu J., Vilà M. & Hulme P. E., 2009 - *An Assessment of Stakeholder Perceptions and Management of Noxious Alien Plants in Spain*. Environmental Management 43: 1244-1255.
- Arianoutsou M., Bazos I., Delipetrou P. & Kokkoris Y., 2010 - *The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences*. Biological Invasions 12: 3525-3549.
- Arroyo M. T. K, Marticorena C., Matthei O. & Caviaras L., 2000 - *Plant Invasions in Chile: Present Patterns and Future Predictions*. In Mooney H. A. & Hobbs R. J. (Eds.), *Invasive Species in a Changing World*. Island Press, USA.
- Atkinson I. A. E. & Cameron E. K., 1993 - *Human influence on the terrestrial biota and biotic communities of New Zealand*. Trends in Ecology and Evolution 8 (12): 447-451.
- Bardsley D. K. & Edwards-Jones G., 2007 - *Invasive species policy and climate change: social perceptions of environmental change in the Mediterranean*. Environmental Science & Policy 10: 230-242.
- Belmonte J. & Vilà M., 2004 - *Atmospheric invasion of non-native pollen in the mediterranean region*. American Journal of Botany 91 (8): 1243-1250.
- Berti G., Calciati M. M., Cesare M. R., Ropolo L., Fossa V., Isocrono D. & Saglia A. A., 2008 - *Ambrosia artemisiifolia L. in Piemonte: un problema emergente*. Regione Piemonte.
- Blondel J. & Aronson J., 1999 - *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford University Press, Oxford.
- Bottero P., Venegoni E., Riccio G., Vignati G., Brivio M., Novi C. & Ortolani C., 1990 - *Pollinosi da Ambrosia artemisiifolia in provincia di Milano*. Folia Allergologica et Immunologica Clinica 37 (2): 99-105.
- Brooks M. L., D'Antonio C. M., Richardson D. M., Grace J. B., Keeley J. E., DiTomasso J. M., Hobbs R. J., Pellant M. & Pyke D., 2004 - *Effects of Invasive Alien Plants on Fire Regimes*. BioScience 54 (7): 677-688.
- Callaway R. M. & Aschehoug E. T., 2000 - *Invasive Plants Versus Their New and Old Neighbors: A Mechanism for Exotic Invasion*. Science 290: 521-523.
- Callaway R. M., Thelen G. C., Rodriguez A. & Holben W. E., 2004 - *Soil biota and exotic plant invasions*. Nature 427: 731-733.
- Caneva G., 1991 - *Il problema della crescita di Ailanthus altissima (Miller) Swingle, nelle zone archeologiche e monumentali*. In: Atti del Convegno La Pietre nell'Architettura: Struttura e Superfici, 25-28 Giugno, Bressanone.
- Cappuccino N. & Arnason J. T., 2006 - *Novel chemistry of invasive exotic plants*. Biology Letters 2: 189-193.
- Carlton J. T., 1996 - *Biological invasions and cryptogenic species*. Ecology 77 (6): 1653-1655.
- Carosso A. & Gallesio M. T., 2000 - *Allergy to ragweed: clinical relevance in Turin*. Aerobiologia 16: 155-158.
- Celesti-Grapow L. & Blasi C., 2004 - *The Role of Alien and Native Weeds in the Deterioration of Archeological Remains in Italy*. Weed Technology, 18: 1508-1513.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M. R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M. C., Viegi L., Wilhelm T., Blasi C. (Eds.), 2009 - *Inventary of the non-native flora of Italy*. Plant Biosystems 143 (2): 386-430.
- Chytrý M., Pyšek P., Wild J., Pino J., Maskell L. C. & Vila M., 2009 - *European map of alien plant invasions based on the quantitative assessment across habitats*. Diversity & Distributions 15: 98-107.

- Cincotta C. L., Adams J. M. & Holzapfel C., 2009 - *Testing the enemy release hypothesis: a comparison of foliar insect herbivory of the exotic Norway maple (Acer platanoides L.) and the native sugar maple (A. saccharum L.)*. *Biological Invasions* 11 (2): 379-388.
- Commission of the European Communities, 2006 - *Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond*. Sustaining ecosystem services for human well-being. Communication from the Commission, COM(2006) 216 final, 22.5.2006, Brussels.
- D'Antonio C. M., Dudley T. L. & Mack M., 1999 - *Disturbance and biological invasions: direct effects and feedbacks*. In Walker L. R. (Ed.), *Ecosystems of disturbed ground*. Elsevier, Amsterdam.
- Daehler C. C. & Carino D., 2001 - Hybridization between native and alien plants and its consequences. In Lockwood J. L. & McKinney M. L. (Eds.), 2001 - *Biotic homogenization*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. doi: 10.1007/978-1-4615-1261-5_5
- DAISIE, 2009 - *The Handbook of Alien Species in Europe*. Invading Nature. Springer Series in Invasion Ecology, vol. 3. Springer, Amsterdam.
- Darwin C. R., 1859 - *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. John Murray, London.
- Davis M. A., Grime J. P. & Thompson K., 2000 - *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility*. *Journal of Ecology* 88: 528-534.
- De Candolle A. P., 1855 - *Géographie Botanique Raisonné* 2. V. Masson, Paris.
- Dehnen-Schmutz K., Touza J., Perrings C. & Williamson M., 2006 - *The Horticultural Trade and Ornamental Plant Invasions in Britain*. *Conservation Biology* 21 (1): 224-231.
- Dehnen-Schmutz K., Touza J., Perrings C. & Williamson M., 2007 - *A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success*. *Diversity and Distributions* 13: 527-534.
- di Castri F., 1989 - History of biological invasions with special emphasis on the Old World. In Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. & Williamson M. (Eds.), 1989 - *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.
- di Castri F., Hansen A. J. & Debussche M., 1990 - *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. & Williamson M. (Eds.), 1989 - *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Dukes J. S., 2000 - *Will increasing atmospheric CO₂ affect the success of invasive species?*. In Mooney H. A. & Hobbs R. J. (Eds.), *Invasive Species in a Changing World*. Island Press, Washington, DC, USA.
- Dukes J. S. & Mooney H. A., 1999 - *Does global change increase the success of biological invaders?* *Trends in Ecology and Evolution* 14: 135-139.
- Ehrenfeld J. G., 2003 - *Effects of Exotic Plant Invasions on soil nutrient cycling processes*. *Ecosystems* 6: 503-523.
- Ellstrand N. C. & Schierenbeck K. A., 2000 - *Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants?* *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97:7043–7050. doi: 10.1073/pnas.97.13.7043
- Elton C. S., 1958 - *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Methuen, London.
- EPPO, 2012 - Decision-support scheme for an Express Pest Risk Analysis. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 42 (3): 457-462.
- Essl F. & Rabitsch W. (Eds.), 2002 - *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- Evans H. & Oszako T., 2007 - *Alien Invasive Species and International Trade*. Forest Research Institute, Warsaw.

- Fine P. V. A., 2002 - *The invasibility of tropical forests by exotic plants*. *Journal of Tropical Ecology* 18: 687-705.
- Fox M. D., 1990 - *Mediterranean weeds: exchanges of invasive plants between the five Mediterranean regions of the world*. In di Castri F., Hansen A. J. & Debussche M. (Eds.), *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Frenot Y., Chown S. L., Whinam J., Selkirk P. M., Convey P., Skotnicki M. & Bergstrom D. M., 2005 - *Biological invasions in the Antarctic: extent, impacts and implications*. *Biological Reviews* 80: 45-72.
- Fuchs R., 2008 - *Semi-natural ancient forest in an urban agglomeration area and its neophyte dynamics*. In Rabitsch W., Essl F. & Klingenstein F. (Eds.), *Biological Invasions - from Ecology to Conservation*. *NeoBiota* 7: 238-249.
- Genovesi P. & Shine C., 2004 - *European strategy on invasive alien species*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Council of Europe publishing, Strasbourg. *Nature and environment* 137: 1-68.
- Godoy O., Richardson D. M., Valladares F. & Castro-Díez P., 2009 - *Flowering phenology of invasive alien plant species compared with native species in three Mediterranean-type ecosystems*. *Annals of Botany* 103: 485-494.
- Groves R. H. & di Castri F. (Eds.), 1991 - *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Groves R. H., 2002 - *The impacts of alien plants in Australia*. In Pimentel D. (Ed.), *Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species*. CRC Press, Washington, D.C.
- Hemp A., 2008 - *Introduced plants on Kilimanjaro: tourism and its impact*. *Plant Ecology* 197 (1): 17-29.
- Higashino P. K., Cuddihy L. W., Anderson S. J. & Stone C. P., 1988 - *Checklist of vascular plants of Hawaii Volcanoes National Park*. Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii at Manoa, Department of Botany. PSCU Technical Report 64: 1-82.
- Hobbs R. J., 2000 - *Land-use changes and invasions*. In Mooney H. A. & Hobbs R. J. (Eds.), *Invasive Species in a Changing World*. Island Press, Washington, DC, USA.
- Hobbs R. J. & Huenneke L. F., 1992 - *Disturbance, diversity and invasion: implications for conservation*. *Conservation Biology* 6 (3): 324-337.
- Hodge I., Kapos V., Scharlemann J. P. W., Sutherland W. J. & Vira B., 2010 - *Biodiversity conservation: Challenges beyond 2010*. *Science* 329 (5997): 1298-1303. doi: 10.1126/science.1189138
- Hood W. G. & Naiman R. J., 2000 - *Vulnerability of riparian zones to invasion by exotic vascular plants*. *Plant Ecology* 148: 105-114.
- Hulme P. E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Medail F., Moragues E., Suehs E., Traveset A., Troumbis A. & Vilà M., 2008 - *Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions*. In Tokarska-Guzik B., Brock J. H., Brundu G., Child L., Daehler C. C. & Pyšek P. (Eds.), *Plant Invasions: Human perception, ecological impacts and management*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Hussner A., 2012 - *Alien aquatic plant species in European countries*. *Weed Research* 52: 297-306.
- Huston M. A., 1994 - *Biological Diversity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Joshi J. & Vrieling K., 2005 - *The enemy release and EICA hypothesis revisited: incorporating the fundamental difference between specialist and generalist herbivores*. *Ecology Letters* 8: 704-714
- Keane R. M. & Crawley M. J., 2002 - *Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis*. *Trends in Ecology & Evolution* 17 (4): 164-170.
- Kim Y., 2002 - *World exotic diseases*. In Pimentel D. (Ed.), *Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species*. CRC Press, Washington, D.C.

- Kriticos D. J., Sutherst R. W., Brown J. R., Adkins S. W. & Maywald G. F., 2003 - *Climate change and the potential distribution of an invasive alien plant: Acacia nilotica ssp. indica in Australia*. *Journal of Applied Ecology* 40: 111-124.
- Křivánek M. & Pyšek P., 2008 - *Forestry and horticulture as pathways of plant invasions: a database of alien woody plants in the Czech Republic*. In Tokarska-Guzik B., Brock J. H., Brundu G., Child L. E., Daehler C. C. & Pyšek P. (Eds.), *Plant invasions: human perception ecological impacts and management*. Backhuys Publisher, Leiden.
- Kühn I. & Klotz S., 2003 - *Urbanisation and homogenization - comparing the floras of urban and rural areas in Germany*. *Biological Conservation* 127: 292-300.
- Lambdon P. W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grappo L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D. & Hulme P. E., 2008 - *Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs*. *Preslia* 80: 101-149.
- Levine J. M. & D'Antonio C. M., 2003 - *Forecasting Biological Invasions with Increasing International Trade*. *Conservation Biology* 17 (1): 322-326.
- Lockwood J. L. & McKinney M. L. (Eds.), 2001 - *Biotic homogenization*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Lodge D. M., 1993 - *Biological invasions: lessons for ecology*. *Trends in Ecology & Evolution* 8 (4): 133-137.
- Lonsdale W. M., 1999 - *Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility*. *Ecology* 80 (5): 1522-1536.
- Maltez-Mouro S., Maestre F. T. & Freitas H., 2010 - *Weak effects of the exotic invasive Carpobrotus edulis on the structure and composition of Portuguese sand-dune communities*. *Biological Invasions* 12 (7): 2117-2130.
- Mandák B. & Pyšek P., 1998 - *History of the spread and habitat preferences of Atriplex sagittata (Chenopodiaceae) in the Czech Republic*. In Starfinger U., Edwards K., Kowarik I. & Williamson M., *Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- McKinney M. L. & Lockwood J. L., 1999 - *Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction*. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 450-453.
- McNeely J. A., Mooney H. A., Neville L. E., Schei P. J. & Waage J. K. (Eds.), 2001 - *Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN, Gland and Cambridge.
- Mooney H. A. & Hobbs R. J. (Eds.), 2000 - *Invasive Species in a Changing World*. Island Press, Washington, DC, USA.
- Motti R. & Stinca A., 2011 - *Analysis of the biodeteriogenic vascular flora at the Royal Palace of Portici in southern Italy*. *International Biodeterioration & Biodegradation* 65 (8): 1256-1265.
- Negi P. S. & Hajra P. K., 2007 - *Alien flora of Doon Valley, Northwest Himalaya*. *Current Science* 92 (7): 968-978.
- Olden J. D., Poff N. L., Douglas M. R., Douglas M. E. & Fausch K. D., 2004 - *Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization*. *Trends in Ecology and Evolution* 19 (1): 18-24.
- Olden J. D., 2006 - *Biotic homogenization: a new research agenda for conservation biogeography*. *Journal of Biogeography* 33: 2027-2039.
- Ööpik M., Kukk T., Kull K. & Kull T., 2008 - *The importance of human mediation in species establishment: analysis of the alien flora of Estonia*. *Boreal Environment Research* 13: 53-67.
- Parrella G., Greco B., Cennamo G. & Stinca A., *submitted* - *Araujia sericifera new host of Alfalfa mosaic virus in Italy*. *Plant Disease*.

- Perrings C., Williamson M. & Dalmazzone S. (Eds.), 2000 - *The Economics of Biological Invasions*. Edward Elgar Publisher, Cheltenham.
- Pimentel D., Lach I., Zuniga R. & Morrison D., 2000 - *Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States*. *Bioscience* 50 (1), 53-64.
- Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T. & Tsomondo T., 2001 - *Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions*. *Agroecosystems and Environment* 84 (1): 1-20.
- Pimentel D., Zuniga R. & Morrison D., 2005 - *Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States*. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pino J., Font X., Carbó J., Jové M. & Pallarès L., 2005 - *Large-scale correlates of alien invasion in Catalonia (NE of Spain)*. *Biological Conservation* 122 (2): 339-350.
- Potter P. C. & Cadman A., 1996 - *Pollen allergy in South Africa*. *Clinical and Experimental Allergy* 26 (12): 1347-1354.
- Preston C. D., Pearman D. & Dimes T., 2002 - *New Atlas of the British and Irish flora*. Oxford University Press, Oxford.
- Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtek J. Jr., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K. & Tichý L., 2012 - *Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns*. *Preslia* 84: 155-255.
- Pyšek P., Lambdon P. W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J. & Winter M., 2009 - *Alien Vascular Plants of Europe*. In DAISIE, *The Handbook of Alien Species in Europe*. Invading Nature. Springer Series in Invasion Ecology, vol. 3. Springer, Amsterdam.
- Pyšek P., Prach K., Rejmánek M. & Wade M. (Eds.), 1995 - *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Pyšek P., Richardson D. M., Rejmánek M., Webster G. L., Williamson M. & Kirschner J., 2004 - *Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists*. *Taxon* 53 (1): 131-143.
- Quézel P., Barbero M., Boni G. & Loisel R., 1990 - Recent plant invasions in the Circum-Mediterranean Region. In di Castri F., Hansen A. J. & Debussche M. (Eds.), *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Rands M. R. W., Adams W. M., Bennun L., Butchart S. H. M., Clements A., Coomes D., Entwistle A.,
- Rascher K. G., Große-Stoltenberg A., Máguas C., Meira-Neto J. A. A. & Werner C., 2011 - *Acacia longifolia invasion impacts vegetation structure and regeneration dynamics in open dunes and pine forests*. *Biological Invasions* 13 (5): 1099-1113.
- Reichard S. H. & White P., 2001 - *Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States*. *Bioscience* 51 (2): 103-113.
- Reinhart K. O. & Callaway R. M., 2006 - *Soil biota and invasive plants*. *New Phytologist* 170: 445-457.
- Rejmánek M., 1989 - *Invasibility of plant communities*. In Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. & Williamson M. (Eds.), *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Reynolds S. C. P., 2002 - *A catalogue of alien plants in Ireland*. National Botanic Gardens Glasnevin Occasional Papers, vol. 14: 1-414.
- Richardson D. M., 1998 - *Forestry trees as invasive aliens*. *Conservation Biology* 12 (1): 18-26.
- Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D. & West C. J., 2000 - *Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions*. *Diversity and Distributions* 6 (2): 93-107.
- Sala O. E., Chapin III F. S., Armesto J. J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Huenneke L. F., Jackson R. B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D. M.,

- Mooney H. A., Oesterheld M., LeRoy Poff N., Sykes M. T., Walker B. H., Walker M. & Wall D. H., 2000 - *Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100*. Science 287 (5459): 1770-1774.
- Schwartz M. V., Thorne J. H. & Viers J. H., 2006 - *Biotic homogenization of the California flora in urban and urbanizing regions*. Biological Conservation 127 (3): 282-291.
- Simberloff D. & Von Holle B. 1999 - *Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown?* Biological Invasions 1: 21-32.
- Simberloff D., 2000 - *Global climate change and introduced species in United States forests*. Science of the Total Environment 262: 253-261.
- Stinca A., Parrella G., Greco B., D'Auria G., Cennamo G. & Motti R., 2012 - *Impatti fitosanitari dell'invasione di Araujia sericifera Brot. in Campania (Sud Italia): identificazione di isolati del sottogruppo LA e IB del Cucumber mosaic virus*. Riassunti 107° Congresso della Società Botanica Italiana (addendum relazioni), Benevento: 4.
- Stone C. P., Smith C. W. & Tunison J. T. (Eds.), 1992 - *Alien Plants Invasions in Native Ecosystems of Hawaii*. University of Hawaii Cooperative National Park Resources Study Unit, Honolulu.
- Strayer D. L., 2010 - *Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future*. Freshwater Biology 55 (Suppl. 1): 152-174.
- Sullivan J. J., Timmins S. M. & Williams P. A., 2005 - *Movement of exotic plants into coastal native forests from gardens in northern New Zealand*. New Zealand Journal of Ecology 29 (1): 1-10.
- Tokarska-Guzik B., Węgrzynek B., Urbisz A., Urbisz A., Nowak T. & Bzdega K., 2010 - *Alien vascular plants in the Silesian Upland of Poland: distribution, patterns, impacts and threats*. Biodiversity: Research and Conservation 19 (1): 33-54.
- Urgenson L. S., Reichard S. H. & Halpern C. B., 2009 - *Community and ecosystem consequences of giant knotweed (Polygonum sachalinense) invasion into riparian forests of western Washington, USA*. Biological Conservation 142: 1536-1541.
- Vilà M., Burriel J. A., Pino J., Chamizo J., Llach E., Portierias M. & Vives M., 2003 - *Association between Opuntia species invasion and changes in land cover in the Mediterranean region*. Global Change Biology 9: 1234-1239.
- Vilà M., Meggato Y. & Weber E., 1999 - *Preliminary analysis of the naturalized flora of northern Africa*. Orsis 14: 9-20.
- Vilà M., Pino J. & Font X., 2007 - *Regional assessment of plant invasions across different habitat types*. Journal of Vegetation Science 18: 35-42.
- Vitousek P. M., 1994 - *Beyond global warming: ecology and global change*. Ecology 75 (7): 1861-1876.
- Vitousek P. M., D'Antonio C. M., Loope L. L. & Westbrooks R., 1996 - *Biological invasions as global environmental change*. American Scientist 84: 468-478.
- Vitousek P. M., D'Antonio C. M., Loope L. L., Rejmánek M. & Westbrooks R., 1997 - *Introduced species: a significant component of human-caused global change*. New Zealand Journal of Ecology 21 (1): 1-16.
- Ward S. M., Gaskin J. F. & Wilson L. M., 2008 - *Ecological Genetics of Plant Invasion: What Do We Know?* Invasive Plant Science and Management 1 (1): 98-109.
- Webb D. A., 1985 - *What are the criteria for presuming native status?* Watsonia 15: 231-236.
- Weber E., Sun S.-G. & Li B., 2008 - *Invasive alien plants in China: diversity and ecological insights*. Biological Invasions 10: 1411-1429.
- Weltzin J. F., Belote R. T. & Sanders N. J., 2003 - *Biological invaders in a greenhouse world: will elevated CO₂ fuel plant invasions?* Frontiers in Ecology and the Environment 1: 146-153.
- Williamson M., 1996 - *Biological Invasions*. Chapman and Hall, London.
- Xu H., Qiang S., Genovesi P., Ding H., Wu J., Meng L., Han Z., Miao J., Hu B., Guo J., Sun H., Huang C., Lei J., Le Z., Zhang X., He S., Wu Y., Zheng Z., Chen L., Jarošík V.

- & Pyšek P., 2012 - *An inventory of invasive alien species in China*. NeoBiota 15: 1-26. doi: 10.3897/neobiota.15.3575
- Zavaleta E., 2000 - *Valuing ecosystem services lost to Tamarix invasion in the United States*. In Mooney H. A. & Hobbs R. J. (Eds.), *The Impact of Global Change on Invasive Species*: 261-300. Island Press, Washington, D.C.
- Zerbe S., Choi I.-K. & Kowarik I., 2004 - *Characteristics and habitats of non-native plant species in the city of Chonju, southern Korea*. Ecological Research 19: 91-98.

Capitolo 2

**CENSIMENTO E MONITORAGGIO DELLE
SPECIE ALIENE PRESENTI SUL TERRITORIO
DELLA REGIONE CAMPANIA (SUD ITALIA)**

2.1. PREMESSA

Il presupposto per una corretta gestione delle piante aliene è la conoscenza delle specie presenti sul territorio e l'individuazione dei *trend* di espansione o contrazione degli areali di diffusione delle stesse. È anche essenziale attivare un sistema di rapida allerta, *early warning*, per individuare tempestivamente eventuali nuove introduzioni e mettere in atto idonei interventi di controllo, evitando in tal modo dannose invasioni in futuro. Attraverso il censimento ed il monitoraggio delle piante esotiche presenti in una certa area, pertanto, è possibile individuare le entità presenti, ciascuna delle quali con caratteristiche bio-ecologiche proprie, pianificando per ciascuna di esse o per gruppi di specie i possibili interventi di contenimento o eradicazione. La realizzazione di inventari floristici, inoltre, rappresenta uno strumento essenziale per effettuare azioni coordinate tra regioni o Paesi adiacenti, in quanto la gestione delle invasioni è efficace solo se le attività svolte a livello locale vengono pianificate nell'ambito di una strategia generale (Mooney *et al.*, 2005). Mediante l'esatta conoscenza delle specie e la valutazione della velocità e delle modalità di diffusione delle stesse, è possibile anche definire una scala di priorità degli interventi (Brunel *et al.*, 2010).

Anche se l'Italia ha una lunga tradizione di ricerca floristica in tema di piante non native, i diversi Autori che si sono variamente occupati di questo argomento hanno applicato una terminologia sensibilmente diversa per la definizione delle categorie di specie esotiche (Fiori, 1908; Saccardo, 1909; Beguinot & Mazza, 1916; Negri, 1946; Ciferri & Giacomini, 1950; Pignatti, 1964, 1982; Viegi, 1974; Viegi *et al.*, 1974a, 1974b). Questo ha generato non poca confusione soprattutto nelle analisi floristiche diacroniche. Più recentemente Celesti-Grapow *et al.* (2009), in uno studio a livello nazionale, hanno utilizzato la terminologia definita da Richardson *et al.* (2000) e Pyšek *et al.* (2004) seguita in tutti i Paesi europei. A scala regionale contributi specifici sulla flora aliena, seppur datati, riguardano l'Abruzzo ed il Molise (Viegi *et al.*, 1990), la Liguria (Peccenini, 1992), il Friuli-Venezia Giulia (Martini & Poldini 1995), l'Umbria (Viegi *et al.*, 2003a) e le Marche (Viegi *et al.*, 2003b). Un quadro di sintesi della distribuzione delle specie nelle regioni italiane è riportato in Celesti-Grapow *et al.* (2010b). Analisi aggiornate, invece, interessano unicamente la Sardegna (Bacchetta *et al.*, 2009; Podda *et al.*, 2012), la Lombardia (Banfi & Galasso, 2010) e la Toscana (Arrigoni & Viegi, 2011).

In Campania informazioni sulle specie aliene, spesso vaghe e frammentarie, sono distribuite nei numerosissimi lavori a carattere botanico ad opera di molti Autori dedicati alle diverse aree della regione. Una sintesi di tali citazioni è riportata, seppur con omissioni,

in Celesti-Grapow *et al.* (2010b) i cui dati sono aggiornati al 2007. Alcune considerazioni sulla flora vascolare aliena della provincia di Napoli sono riportate in Motti & Stinca (2008). Tutte queste informazioni, tuttavia, non contribuiscono a delineare in modo esaustivo la presenza e la diffusione in Campania delle specie ed il relativo *status* invasivo, anche in considerazione della diversa classificazione delle esotiche adottata dai vari studiosi nelle diverse epoche. In questa regione gli studi floristici e vegetazionali sono stati quasi sempre condotti in aree a maggior grado di naturalità (es. complessi montuosi), mentre sporadici sono i lavori riguardanti le zone più antropizzate (es. pianure e aree variamente urbanizzate) dove, di fatto, tendono a concentrarsi le specie esotiche.

Obbiettivi di questa parte della ricerca, svolta congiuntamente con il Servizio Fitosanitario dell'Assessorato per l'Agricoltura della Regione Campania attraverso il progetto di Piante Aliene della Regione Campania (PARC), sono il censimento ed il successivo monitoraggio delle specie aliene presenti nel territorio della regione Campania.

2.2. MATERIALI E METODI

2.2.1. Area di studio

La regione Campania (Sud Italia) si estende per una superficie di circa 13.590 Km² e presenta una popolazione residente di quasi 5,8 milioni di abitanti, seconda solo alla Lombardia. La densità di popolazione di 428 abitanti/Km², è la più elevata d'Italia (densità media italiana 200 abitanti/Km²) ed è destinata ad aumentare ulteriormente a causa di un tasso di crescita naturale (differenza tra tasso di natalità e tasso di mortalità) positivo (pari a 1,9), in controtendenza rispetto al dato nazionale di -0.1 (ISTAT, 2011).

La Campania si caratterizza per l'estrema varietà delle condizioni fisiografiche, geopedologiche e climatiche che hanno determinato svariati aspetti floristici e vegetazionali. Circa il 35% del territorio è montuoso. I principali gruppi costituenti la dorsale appenninica sono i Monti del Matese (2050 m), i Monti Picentini (1809 m), il Monte Cervati (1889 m), i Monti Alburni (1742 m), il Monte Sacro (1705 m), i Monti del Partenio (1591 m), il Monte Eremita (1579 m) ed il Monte Taburno (1394 m). In prossimità del mare si ritrovano i Monti Lattari (1444 m) ed il complesso vulcanico del Somma-Vesuvio (1277 m). Le pianure ricoprono quasi il 15% della regione e sono rappresentate dalle piane del Volturno, del Sele e del Sarno, bagnate dagli omonimi corsi d'acqua. Tali aree, un tempo paludose, nel corso delle diverse epoche sono state sottoposte a bonifica e destinate progressivamente alle attività agricole. Piccoli lembi di territorio sono però sfuggiti a tali operazioni ed oggi

rivestono un certo interesse naturalistico (es. area umida dei Variconi presso Castel Volturno, provincia di Caserta). Diversi sono anche i laghi, alcuni dei quali di origine vulcanica (Averno e Astroni). Molto estesa risulta essere la linea di costa alla cui definizione partecipano le isole dell'arcipelago campano presenti nel Mar Tirreno: Ischia, Capri, Procida, Vivara e Nisida.

Da un punto di vista geo-pedologico e di uso del suolo, il territorio campano può essere classificato, secondo di Gennaro (2002), in 10 grandi sistemi di terre: alta montagna, montagna calcarea, montagna marnoso-arenacea e marnoso-calcarea, collina interna, collina costiera, complessi vulcanici, pianura pedemontana, terrazzi alluvionali, pianura alluvionale, pianura costiera.

Le caratteristiche dei suoli di queste unità sono state variamente influenzate dai fenomeni eruttivi dei vulcani partenopei (Somma-Vesuvio e Campi Flegrei) che, avvenuti nelle diverse epoche, hanno consentito la deposizione di prodotti vulcanici quasi ovunque in regione.

La fisiografia della regione molto articolata determina l'instaurarsi di condizioni climatiche molto diversificate. Il clima della Campania, infatti, risulta fortemente condizionato dall'altitudine, dalla distanza dal mare e dall'esposizione delle diverse zone considerate. In linea generale è possibile distinguere un regime termo-pluviometrico di tipo mediterraneo nelle zone costiere e di pianura ed un andamento climatico sostanzialmente di tipo appenninico nelle aree più interne ed a quote più elevate (Fig. 5).

Con buona approssimazione è possibile affermare che presso la costa le piogge oscillano tra i 550 ed i 1400 mm/anno e le temperature medie annue risultano comprese tra 15 e 17 °C, mentre nell'entroterra e nelle zone più elevate le precipitazioni possono superare i 2200 mm/anno e le temperature in media variare dai 7 ai 15 °C (fino a 0°C sulle vette dei monti).

La pressione antropica, da sempre esercitata sul territorio, soprattutto dal secondo dopoguerra è stata tale da indurre profonde trasformazioni ambientali. Dal 1960 al 2000, infatti, l'edificato urbano è passato da 20.000 Ha a circa 93.000 Ha, mentre la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ha subito una contrazione del 16% (di Gennaro & Innamorato, 2005). Nel complesso i cambiamenti nell'uso del suolo hanno interessato soprattutto le aree pianeggianti costiere ed in particolare la piana Campana (Migliozzi & Stinca, 2012).

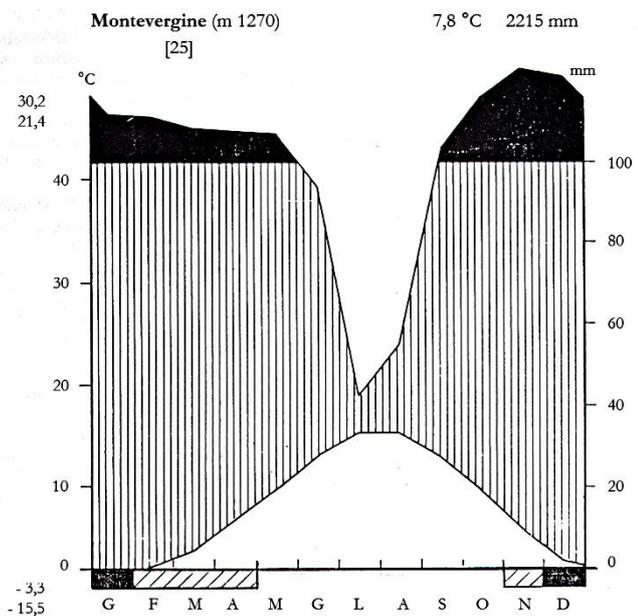
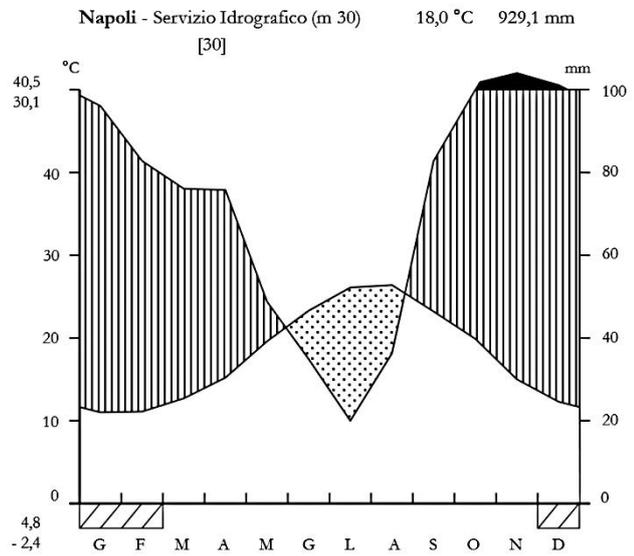
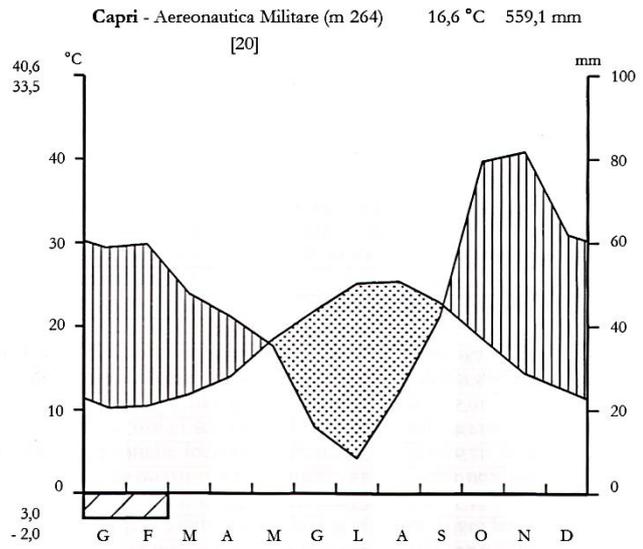


Fig. 5 - Diagrammi termopluviometrici relativi a 3 aree della Campania secondo Bagnouls & Gaussen e modificati in base a Walter & Lieth (1960-1967).

A Capri (264 m s.l.m.) si nota un ampio periodo di aridità estiva (area punteggiata) che si protrae da maggio a settembre in corrispondenza del quale si rilevano alte temperature medie e scarse precipitazioni medie. La piovosità annuale di 559,1 mm è scarsa (da Ricciardi, 1998).

A Napoli il periodo di aridità estiva si protrae da giugno ad agosto e la piovosità annuale di 929,1 mm è discretamente elevata (da Stinca & Motti, 2009).

A Montevergine (1270 m s.l.m.) il periodo di aridità estivo è assente e le precipitazioni annuali di 2215 mm sono più che raddoppiate rispetto alle aree costiere (da Moraldo *et al.*, 1981-1982).

La presenza in questa regione di 11 porti (commerciali e turistici), 5 aeroporti (civili e militari), oltre 353 Km di rete ferroviaria e circa 13.500 Km di rete stradale totale (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2010-2011) facilitano lo spostamento delle persone e delle merci sul territorio e con esse le piante aliene (punti di ingresso e di diffusione).

2.2.2. Metodologia d'indagine

La presenza delle specie esotiche in Campania è stata accertata attraverso rilievi floristici condotti su tutto il territorio regionale ed analisi bibliografiche. Le indagini di campo sono state eseguite in 960 aree di saggio scelte a caso, aventi forma circolare di circa 500 m². In corrispondenza di ogni area di campionamento è stato georeferenziato il punto centrale (*datum* UTM WGS84) e sono state rilevate, direttamente in natura, tutte le specie aliene (presenza/assenza) e, nei casi dubbi, sono stati prelevati i campioni per la determinazione in laboratorio. Tutto il materiale vegetale raccolto è custodito presso l'*Herbarium Porticense* (PORUN) nella collezione "Aliene Regione Campania". Per l'identificazione delle entità rinvenute si è fatto riferimento principalmente a *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964-1980, 1993), *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982), *Flora iberica* (Castroviejo, 1986-2012) e *Flora of China* (Zhengyi *et al.*, 1994-2009). Per i singoli *taxa* sono state consultate pubblicazioni monografiche e revisioni di singoli gruppi critici.

I dati di campo sono poi stati integrati con un'ampia analisi della letteratura. Le ricerche bibliografiche sono state eseguite al fine di ottenere informazioni sulla presenza storica delle specie aliene in Campania e di effettuare confronti con la situazione attuale. Per tali motivi sono state analizzate criticamente tutte le pubblicazioni scientifiche a carattere botanico (floristico, sistematico, fitosociologico, ecc.) disponibili per la regione. Per risolvere i non pochi problemi di sinonimia relativi alle antiche segnalazioni sono stati ampiamente consultati Fiori & Paoletti (1896-1908) e Fiori (1923-1929).

Nel repertorio floristico che segue le specie sono ordinate alfabeticamente. Le entità raccolte od osservate nel corso di quest'indagine compaiono in grassetto mentre la presenza di un asterisco (*) indica le specie rinvenute per la prima volta in Campania grazie a questo studio. In corsivo sono invece le entità segnalate in passato da altri Autori e che non sono state ora ritrovate. La nomenclatura, tranne poche eccezioni specificate nel testo, è aggiornata secondo Conti *et al.* (2005, 2007) e Celesti-Grapow *et al.* (2009, 2010b). Le abbreviazioni degli Autori sono standardizzate secondo quanto indicato in Brummitt &

Powell (1992), come raccomandato dall'*International Code of Botanical Nomenclature* (McNeill *et al.*, 2012).

Per ciascuna entità, oltre al binomio specifico e all'eventuale sottospecie, vengono indicati:

- la sinonimia essenziale, quando utile a chiarire le scelte nomenclaturali;
- la famiglia di appartenenza in accordo a Peruzzi (2010);
- la forma biologica di Raunkiaer (1934), desunta da osservazioni in natura abbreviata secondo Pignatti (1982);
- la zona di origine;
- il periodo di introduzione sintetizzato nei termini *neofita* ed *archeofita*;
- gli ambienti di crescita (solo per le specie rilevate);
- l'attuale diffusione a scala provinciale (solo per le specie rilevate);
- lo *status* invasivo attuale in Campania attribuito mediante la valutazione delle caratteristiche biologiche delle specie ed il monitoraggio nel tempo delle popolazioni, secondo la terminologia di Richardson *et al.* (2000) e Pyšek *et al.* (2004) (solo per le specie rilevate);
- eventuali segnalazioni precedenti e note tassonomiche, nomenclaturali, distributive e/o ecologiche.

2.3. RISULTATI

2.3.1. Elenco floristico

Abutilon theophrasti Medik. - *Malhaceae* - T scap - Asia Temp. - Archeofita - Coltivi ed incolti - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Roccadaspide (Rosati *et al.*, 2012)

Acacia dealbata Link - *Fabaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati - CE, NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Boscoreale (Stinca & Motti, *in press*).

Acacia longifolia (Andrews) Willd. - *Fabaceae* - Oceania (Australia) - Neofita.

Capaccio, Eboli (Del Guacchio, 2005).

Acacia retinodes Schldtl. - *Fabaceae* - Oceania (Australia) - Neofita.

San Giorgio a Cremano (Zizzari & Peruzzi, 2010).

Zizzari & Peruzzi (2010), nell'ambito della revisione degli exiccata di M. Guadagno depositati in PI, hanno ritrovato un campione raccolto a S. Giorgio a Cremano nel 1898 riferibile a tale entità.

Acacia saligna (Labill.) H. L. Wendl. [*A. cyanophylla* Lindley] - *Fabaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Formazioni arbustive su dune stabilizzate e pinete presso la costa - CE, NA - Naturalizzata.

Capaccio, Eboli, Marina di Camerota (Del Guacchio, 2005); Tra Bacoli e Pozzuoli alla Foresta Regionale Area Flegrea e Monte di Cuma (Stinca *et al.*, *submitted*).

Acalypha ostryifolia Riddell - *Euphorbiaceae* - N e Centro America - Neofita. Salerno (Del Guacchio, 2005).

***Acalypha virginica** L. - *Euphorbiaceae* - T scap - N America (USA) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Acer negundo L. - *Sapindaceae* - P scap - N America - Neofita - Ambienti ruderali antropizzati - NA, SA - Naturalizzata.

Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Controne (Rosati *et al.*, 2012); Massa di Somma, Pompei, Torre Annunziata, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa).

Aeonium arboreum (L.) Webb et Berthel. [*Sempervivum arboreum* L.] - *Crassulaceae* - NP - NW Africa (Isole Canarie) - Archeofita - Ambienti rupestri ed antropizzati - NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale, La Valva, 2000); Vico Equense (Stinca *et al.*, *submitted*).

Aeonium haworthii Salm-Dyck ex Webb et Berth. - *Crassulaceae* - Ch suffr (succ) - NW Africa (Isole Canarie) - Neofita - Ambienti rupestri - NA - Naturalizzata.

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Capri (Stinca & Motti, in stampa); Castellammare di Stabia, Napoli, Vico Equense (Stinca *et al.*, *submitted*).

Aesculus hippocastanum L. - *Sapindaceae* - P scap - SE Europa - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Agave americana L. - *Asparagaceae* - P caesp - N e Centro America (USA e Messico) - Neofita - Ambienti rupestri, bordi delle strade e sabbie del litorale - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Costa del Cilento (Arata, 1939a; Pizzolongo, 1960); Isole Li Galli (Caputo, 1961); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

* **Agave fourcroydes** Lem. - *Asparagaceae* - P caesp - Centro America (Messico) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia (Stinca *et al.*, 2012a)

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle [*A. glandulosa* Desf.] - *Simaroubaceae* - P scap - S Asia

(Cina) - Neofita - Ambienti antropizzati, margini dei boschi, incolti e talvolta in formazioni pure - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; 1903; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Monte Alburno (Moggi, 1954); Monte Cervati (Agostini, 1955); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Ailanthus excelsa Roxb. - *Simaroubaceae* - S Asia (India) - Neofita.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Fiori, 1923-1929).

Albizia julibrissin Durazz. - *Fabaceae* - P scap - Asia Temp. - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Castellammare di Stabia, Gragnano, Pozzuoli (Stinca *et al.*, 2012a).

Alcea rosea L. [*Althaea rosea* (L.) Cav.] - *Malvaceae* - H scap - Origine incerta - Archeofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Camposauro (Corazzi, 2008).

Allium cepa L. - *Amaryllidaceae* - W Asia - Archeofita.

Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989).

Allium sativum L. - *Amaryllidaceae* - Asia Temp. - Archeofita.

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Aloe arborescens Mill. - *Xanthorrhoeaceae* - NP - Trop. e S Africa - Neofita - Ambienti rupestri e muri - NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Aloe saponaria Haw. - *Xanthorrhoeaceae* - H scap - S Africa - Neofita - Ambienti rupestri - NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998).

Aloe vera (L.) Burm. f. - *Xanthorrhoeaceae* - Pen. Arabica ed E Africa - Archeofita.

Nisida (Béguinot, 1901), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Amalfi (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Amaranthus acutilobus Uline et W. L. Bray - *Amaranthaceae* - Centro America (Messico) - Neofita.

Napoli (Iamónico, 2010).

Secondo Iamónico (2010) in LY è presente un exiccata (sub *A. polygonoides*) raccolto a Napoli da M. Gandorger nella seconda metà del XIX sec. riferibile a tale entità. A questo saggio è probabilmente dovuta la segnalazione di Fiori (1923-1929).

Amaranthus albus L. - *Amaranthaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Campi Flegrei (Tenore, 1811-1838; 1831; Terracciano, 1910), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Borgo S. Cesareo (Rosati *et al.*, 2012).

Amaranthus blitoides S. Watson - *Amaranthaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Napoli a Bagnoli (Del Guacchio, 2010).

A. blitoides fu indicata da Brillì-Cattarini (in verbis) a Ricciardi (1998) per Capri dove quest'ultimo Autore non ebbe modo di confermarla.

Amaranthus blitum L. subsp. *emarginatus* (Moq. ex Uline et W. L. Bray) Cerretero, Muñoz Garm. et Pedrol - *Amaranthaceae* - N America - Neofita.

Marina di Camerota (Iamónico, 2012).

Amaranthus cruentus L. [*A. chlorostachys* Willd.] - *Amaranthaceae* - T scap - America - Neofita - Siti erbosi ed incolti. NA, SA - Invasiva.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Cilento (Lacaita, 1921); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Moggi (2001b) per il Cilento riporta tale specie che deve però essere esclusa in quanto le segnalazioni di Romeo (1936) ed Arata (1939a) si riferiscono ad *A. hypochondriacus*, mentre la citazione di Jalas & Suominen, 1972-1996) va riferita ad *A. hybridus*.

Amaranthus deflexus L. - *Amaranthaceae* - T scap - S America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati. AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Campi Flegrei (Terracciano, 1910), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (De Natale *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Mercogliano, Benevento (Stinca *et al.*, submitted).

Amaranthus graecizans L. [incl. *A. sylvestris* Vill., *A. angustifolius* Lan.] - *Amaranthaceae* - T scap - Asia e Europa - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Napoli (Tenore 1811-1838; 1823), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Pisciotta (Romeo, 1936); Isole Li Galli (Caputo, 1961); Monte Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Capri (Ricciardi, 1998); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Amaranthus hybridus L. - *Amaranthaceae* - T scap - America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati. NA, SA - Naturalizzata.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006).

Amaranthus hypochondriacus L. - *Amaranthaceae* - T scap - N America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati. NA, SA - Casuale.

Cilento (Romeo, 1936; Arata, 1939); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale, La Valva, 2000); Vico Equense, Positano (Stinca *et al.*, *submitted*).

Amaranthus powellii S. Watson subsp. *powellii* - *Amaranthaceae* - N America - Neofita.

Marina di Camerota, San Mango Piemonte, Atripalta (Iamónico & Del Guacchio, 2007).

Amaranthus retroflexus L. [*A. strictus* Ten., incl. *A. delilei* Loret] - *Amaranthaceae* - T scap - N America - Neofita. Ambienti ruderali ed antropizzati - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Piana del Sele (Lacaita, 1921); Monte Stella (Lacaita, 1921); Agnano, fascia litoranea di Licola (Agostini, 1956); Piana del Sele, S. Salvatore Telesino (Agostini, 1959a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monte Taburno (Nazzaro *et al.*, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Lago di Corree (Croce *et al.*, 2011).

Amaranthus tricolor L. - *Amaranthaceae* - Asia Temp. - Neofita.

Monte Bulgheria (Arata, 1939a);

Amaranthus viridis L. - *Amaranthaceae* - T scap - S America - Neofita - Tra le lastre di basalto ed ambienti antropizzati soprattutto presso il mare - NA - Invasiva.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Salerno *et al.*, 2007); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Ercolano, Portici, San Giorgio a Cremano, Somma Vesuviana, Torre del Greco (Stinca & Motti, *in stampa*); Napoli (Stinca *et al.*, *submitted*).

Amaryllis bella-donna L. - *Amaryllidaceae* - G bulb - S Africa - Siti erbosi - NA - Naturalizzata.

Procida e Vivara (Béguinot & Mazza, 1916; Caputo, 1964-1965); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Ambrosia artemisiifolia L. - *Asteraceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Napoletano (Pignatti, 1982).

Ambrosia trifida L. - *Asteraceae* - N America - Neofita.

Torre del Greco (Pignatti, 1982).

Amorpha fruticosa L. - *Fabaceae* - P scap - N America - Neofita - Ambienti ripariali - SA - Naturalizzata.

Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Salerno, Contursi, Agropoli, Rutino, tra Casalvelino e Omignano, Velia (Del Guacchio, 2005); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Amsinckia lycopsoides (Lehm.) Lehm. - *Boraginaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.
Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis [*Boussingaultia cordifolia* Ten.] - *Basellaceae* - P lian - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Salerno, Angri, Nocera Inferiore, Cava de' Tirreni, Eboli, Altavilla Silentina (Del Guacchio, 2005); Ercolano (Stinca *et al.*, in stampa); Agropoli (Stinca *et al.*, *submitted*).

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm. [*Selinum cerefolium* (L.) E. H. L. Krause] - *Apiaceae* - Europa, W e Centro Asia - Archeofita.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988).

Antirrhinum majus L. subsp. **majus** - *Plantaginaceae* - Ch frut - SW Europa - Archeofita - Muri ed ambienti ruderali - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Piana del Sele (Lacaita, 1921); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Portici (Stinca & Motti, in stampa).

Araujia sericifera Brot. - *Apocynaceae* - P lian - S America - Neofita - Incolti, coltivi e bordi delle strade - BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Capri (Ricciardi, 1998); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Voltata del Forno, Foce Sele, Borgo Carillia e Borgo S. Cesareo (Rosati *et al.*, 2012); Ercolano, Pompei, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, Torre Annunziata, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa); Montesarchio, Macerata Campania, Marcianise, tra Casapulla e Casagiove, tra Recale e San Nicola la Strada, Afragola, Bruscianno, Caivano, Casalnuovo di Napoli, Casamicciola Terme, Castellammare di Stabia, Castello di Cisterna, Cercola, Gragnano, Marigliano, Napoli all'Avvocata, Napoli a Barra, Napoli a Capodichino, Napoli a San Giovanni a Teduccio, Napoli tra il quartiere Porto e la zona industriale, Napoli al Vomero, Nola, Pomigliano d'Arco, Pompei, San Vitaliano, Vico Equense, tra Saviano e San Vitaliano, Angri, Baronissi, Battipaglia, Castel San Giorgio, Cava de' Tirreni, Nocera Inferiore, Nocera Superiore, Pellezzano, Pontecagnano Faiano, Sant'Egidio del Monte Albino, Scafati (Stinca *et al.*, *submitted*).

Artemisia annua L. - *Asteraceae* - T scap - E Europa, W e Centro Asia - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Napoli (Montelucci, 1957, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Montelucci, 1957; Motti & Ricciardi, 2005); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Artemisia verlotiorum Lamotte - *Asteraceae* - H scap - Asia Temp. - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Napoli (Montelucci, 1934, 1957), ma non riportata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Montelucci, 1957; Motti & Ricciardi, 2005); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Arundo donax L. - *Poaceae* - P scap - Europa e Asia Temp. - Archeofita - Incolti, scarpate e margini delle aree umide - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Cilento (Lacaita, 1921); Ascea (Pizzolongo, 1960; 1966); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Alburno (Caputo *et al.*, 1987); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Asclepias fruticosa L. [*Gomphocarpus fruticosus* (L.) W. T. Aiton] - *Apocynaceae* - Trop e S Africa, Madagascar - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA - Casuale.

Costa del Cilento e Monte Bulgheria (Moggi, 2001a); Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Asparagus aethiopicus L. [*A. densiflorus* auct. non (Kunth) Jessop] - *Asparagaceae* - G rhiz - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e spesso epifita su *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud.

- NA - Casuale.

Capri (Cerio, 1939), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Portici (Stinca & Motti, in stampa); Castellammare di Stabia, Sorrento, Maiori (Stinca *et al.*, *submitted*).

Asparagus setaceus (Kunth) Jessop [*A. plumosus* Baker] - *Asparagaceae* - G rhiz - Trop. e S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e boschi di latifoglie - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Avena strigosa Schreb. - *Poaceae* - Europa - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Azolla filiculoides Lam. [incl. *A. caroliniana* Willd., *A. mexicana* C. Presl] - *Azollaceae* - I nat - N, Centro e S America - Neofita - Corsi d'acqua lentamente fluenti - CE, NA - Naturalizzata.

Campi Flegrei (Motti, Ricciardi, 2005); Villa Literno (Stinca *et al.*, *submitted*).

Ballota pseudodictamnus (L.) Benth. - *Lamiaceae* - Europa - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b).

Beta vulgaris L. subsp. **vulgaris** - *Amaranthaceae* - H scap (Γ scap) - Europa - Archeofita (?) - Incolti e coltivi - CE, NA - Naturalizzata.

Ischia (Gussone, 1855), ma non ritrovata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Castel Volturno al confine con Villa Literno, Grazzanise, Castellammare di Stabia, Vico Equense (Stinca *et al.*, 2012a).

Le citazioni di Pizzolongo (1960) per Ascea e di Romeo (1936) per Pisciotta secondo Moggi (2001) sarebbero da attribuire a *B. vulgaris* L. subsp. *maritima* (L.) Arcang.

Bidens aurea (Aiton) Sherff [*Coreopsis aurea* Aiton, *C. trichosperma* Michx. Var. *aurea* (Aiton) Nutt.] - *Asteraceae* - N e Centro America - Neofita.

Pompei (Béguinot & Mazza, 1916); Capaccio-Paestum (Rosati *et al.*, 2012).

Bidens bipinnata L. [*B. bipinnatus* L.; *B. pilosa* var. *bipinnata* (L.) Hook.; *Kerneria bipinnata* (L.) Godr. et Gren.] - *Asteraceae* - T scap - N America (USA) - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Gricignano di Aversa, Orta di Atella, Succivo, Boscoreale, Bruscianno, Mariglianella, Marigliano, Ottaviano, Pomigliano d'Arco, Pompei, San Giuseppe Vesuviano, Somma Vesuviana, Terzigno (Stinca *et al.*, 2012b); Battipaglia (Stinca *et al.*, *submitted*).

Bidens frondosa L. - *Asteraceae* - T scap - N America (Canada e USA) - Neofita - Ambienti ripariali e umidi - CE - Naturalizzata.

Salerno, Pontecagnano Faiano (Del Guacchio, 2007b); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Laghi di Corree e di Vairano (Croce *et al.*, 2011)

Bidens pilosa L. - *Asteraceae* - N, Centro e S America - Neofita.

Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Salerno (Del Guacchio, 2005)

Bidens radiata Thuill. - *Asteraceae* - T scap - N, Centro e S America - Neofita - Ambienti antropizzati - CE - Casuale.

Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Bidens subalternans DC. - *Asteraceae* - T scap - S America - Neofita - Bordi delle strade ed ambienti umidi - CE - Naturalizzata.

Salerno, S. Cipriano Picentino (Del Guacchio, 2005); Teano, Vitulano (Croce & Scopece, 2006); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Bothriochloa laguroides (DC.) Herter subsp. **laguroides** - *Poaceae* - H caesp - N, Centro e S America - Neofita - Siti erbosi ai bordi delle strade - SA - Localmente invasiva.

Laurino, alta valle del Calore lungo il Torrente Fasanella (Ponte delle Sette luci) e lungo la variante della SS 18 tra Vallo della Lucania e Ceraso (Rosati *et al.*, 2012); Contursi Terme (Stinca *et al.*, *submitted*).

Brassica elongata Ehrh. s. l. - *Brassicaceae* - Centro e SE Europa - Neofita -

Campi Flegrei (Terracciano, 1910; 1917; Cavara, 1910), ma non ritrovata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Del Guacchio (2010) basandosi esclusivamente sulla descrizione di Terracciano (1910) *folia carnosula... pinnatifida vel sinuato-lobata...* riferisce il dato di questo Autore alla subsp. *elongata*.

Brassica napus L. subsp. **napus** - *Brassicaceae* - T scap (H scap) - Origine incerta - Archeofita - Ambienti ruderali e bordi delle strade - NA - Casuale.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; 1903); Avellino (Ferraris, 1906); Camposauro (Corazzi,

2008).

Brassica oleracea L. - *Brassicaceae* - T scap (Ch suffr) - Europa - Archeofita - Ambienti ruderali e bordi delle strade - CE, NA - Casuale.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Broussonetia papyrifera (L.) Vent. - *Moraceae* - P scap - SE Asia - Neofita - Ambienti antropizzati, margini dei boschi ed incolti - CE, NA - Naturalizzata.

Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977);

Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Capri (Ricciardi, 1998); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Buddleja davidii Franch. - *Scrophulariaceae* - SE Asia - Neofita.

Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Camphis radicans (L.) Bureau [*Bignonia radicans* L., *Tecoma radicans* (L.) Juss.] - *Bignoniaceae* - P lian - N America (USA) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Napoli (De Natale, La Valva, 2000); Vico Equense (Stinca *et al.*, submitted).

Canna indica L. - *Cannaceae* - G rhiz - N, Centro e S America - Neofita - Incolti e greti - NA, SA - Casuale.

Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Cannabis sativa L. - *Cannabaceae* - W Asia - Archeofita.

Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Capsicum annum L. - *Solanaceae* - N, Centro e S America - Neofita.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1902).

Caralluma europaea (Guss.) N. E. Br. subsp. *europaea* [*Apteranthes europaea* (Guss.) Murb.] - *Apocynaceae* - SW Medit. - Neofita.

Capri (Cerio, 1939, sub *Stapelia europaea*), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1998).

C. europaea (Guss.) N. E. Br. subsp. *europaea* in Italia è presente esclusivamente sulle Isole di Lampedusa e Linosa in Sicilia (Pignatti, 1982; Conti *et al.*, 2005) e non risulta tra le alloctone italiane (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b). Secondo Cerio (1939) questa specie fu introdotta a Capri dai pescatori di corallo e spugna dall'Africa e successivamente inselvatichita. Per tale motivo in Campania può essere considerata aliena non più confermata dopo il 1950.

Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus [*Mesembryanthemum acinaciforme* L.] - *Aizoaceae* - Ch suffr - S Africa - Neofita - Ambienti sabbioso del litorale - CE, NA - Invasiva (trasformatrice).

Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

Carpobrotus edulis (L.) N. E. Br. [*Mesembryanthemum edule* L.] - *Aizoaceae* - Ch suffr - S Africa - Neofita - Ambienti sabbioso del litorale - NA - Invasiva (trasformatrice).

Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

Catalpa bignonioides Walter - *Bignoniaceae* - N America (USA) - Neofita.
Camposauro (Corazzi, 2008).

* **Catharanthus roseus** (L.) G. Don - *Apocynaceae* - Ch suffr - SE Africa (Madagascar) - Neofita - Bordi delle strade in ambito urbano - CE, NA - Casuale.
Mondragone, Vairano Patenora (Stinca *et al.*, 2012a); Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Cedrus deodara (Roxb. ex D. Don) G. Don - *Pinaceae* - P scap - S Asia (Himalaya) - Neofita - Ambienti antropizzati e massicciate ferroviarie - NA - Casuale.
Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Pompei, Portici (Stinca *et al.*, 2012a).

Cenchrus incertus Curtis - *Poaceae* - T scap - N, Centro e S America - Neofita - Sabbie retrodunali - CE - Naturalizzata.
Foce del Fiume Sele (Astolfi, Nazzaro, 1992); Sessa Aurunca (Stinca *et al.*, *submitted*).

Centranthus macrosiphon Boiss. - *Valerianaceae* - T scap - Spagna e NW Africa - Neofita - Ambienti ruderali, muri ed incolti - CE, NA - Naturalizzata.
Tra Portici e Resina (Pizzolongo, 1959; Ricciardi *et al.*, 1988; Stinca, Motti, 2009); Capua (Stinca *et al.*, *submitted*).

Anzalone (1965), sulla base di un *exsiccata* contenuto in un erbario scolastico raccolto il 28 Aprile 1963, cita questa specie per i tetti della Reggia di Caserta dove da noi non è stata osservata. Effettivamente nell'erbario Anzalone (RO) è presente un foglio con 3 reperti ed il relativo cartellino riporta: "*Centranthus macrosiphon* Boiss. Sul tetto del Palazzo Reale di Caserta. 28 Aprile 1963. Legit Paola De Lorenzo".

Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter [*Bromus willdenowii* Kunth, *B. catharticus* Vahl, *B. uniolooides* (Willd.) Raspail] - *Poaceae* - H caesp - S America - Neofita - Siti erbosi ed incolti - NA - Naturalizzata.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Cestrum parqui L'Hér. - *Solanaceae* - NP - S America - Neofita - Bordi delle strade - CE, NA - Naturalizzata.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Aversa, Villa Literno, Pompei, Pozzuoli (Montelucci, 1935); Agnano (Agostini, 1956); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Chamaemelum nobile (L.) All. [*Anthemis nobilis* L.] - *Asteraceae* - N e SW Europa - Neofita.
Campania (Conti *et al.*, 2007), segnalata come non più ritrovata in regione.

Chamaesyce humifusa (Willd. ex Schlecht.) Prokh. [*Euphorbia humifusa* Willd.] - *Euphorbiaceae* - E Europe, Asia-Temp. - Neofita.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Chamaesyce maculata (L.) Small [*Euphorbia maculata* L.] - *Euphorbiaceae* - T rept - N America (Canada e USA) - Neofita - Ambienti calpestati - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva. Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1985-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capaccio-Paestum (Rosati *et al.*, 2012); Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Chamaesyce nutans (Lag.) Small. [*Euphorbia nutans* Lag.] - *Euphorbiaceae* - T scap - N America (Canada e USA) - Neofita - Bordi delle strade - NA - Casuale. Penisola Sorrentina (Guadagno schedario, non pubblicato), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Ercolano (Stinca & Motti, in stampa).

Chamaesyce prostrata (Aiton) Small [*Euphorbia prostrata* Aiton] - *Euphorbiaceae* - S America - Neofita. Napoli (De Natale, 1999; De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Capaccio-Paestum (Rosati *et al.*, 2012).

Chasmanthe aethiopica (L.) N. E. Br. [*Antholyza aethiopica* L.] - *Iridaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Siti erbosi ai bordi delle strade - NA - Casuale. Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Chenopodium album L. subsp. **amaranthicolor** Coste et Reyn. [*Ch. amaranthicolor* (Coste et Reyn.) Coste et Reyn.; *Ch. giganteum* D. Don] - *Amaranthaceae* - T scap - S Asia (India) - Neofita - Incolti, coltivati ed ambienti antropizzati - NA - Casuale. Napoli tra Vicaria e San Lorenzo, Portici al Parco Reale (Stinca *et al.*, 2012a). Pignatti (1982) cita tale specie per l'isola d'Ischia dove, tuttavia, non risulta recentemente riportata (Ricciardi *et al.*, 2004). Dalla revisione dei campioni d'erbario depositati in PORUN è risultato che *Ch. quinoa* Willd., indicata in Stinca & Motti (2009) per il Parco Reale di Portici, è da riferire a *Ch. album* subsp. *amaranthicolor*.

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacques - *Anthericaceae* - H ros - S Africa - Neofita - Boschi di latifogli sempreverdi ed ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata. Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Pozzuoli, Vietri sul Mare (Stinca *et al.*, submitted).

Christella dentata (Forrsk.) Brownsey et Jermy - *Thelypteridaceae* - Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita. Campania (Conti *et al.*, 2007), segnalata come dubbia in regione.

Chrysanthemum indicum L. - *Asteraceae* - S Asia (Cina) - Neofita
Penisola Sorrentina (Marcello, 1902).

Cicer arietinum L. - *Fabaceae* - Origine ignota - Archeofita
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903).

83.293

Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. et Nakai - *Cucurbitaceae* - T scap - Africa Trop. - Archeofita - Incolti e siti erbosi - NA - Casuale.
Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa)

Citrus sinensis (L.) Osbeck - *Rutaceae* - P scap - S Asia (Cina) - Archeofita - Coltivi ed ambienti antropizzati - NA - Casuale.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Castellammare di Stabia, Sorrento (Stinca *et al.*, 2012a)

Citrus × limon (L.) Osbeck (*Citrus × aurantium* × *C. medica*) [*Citrus limon* (L.) Burm. f.] - *Rutaceae* - P scap - S Asia (Myanmar e Cina) - Archeofita - Margini dei coltivi - NA - Casuale.
Napoli (De Natale, La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Castellammare di Stabia (Stinca *et al.*, *submitted*).
Per la nomenclatura ed il trattamento tassonomico di tale entità ci siamo uniformati a Zhang & Mabberley (2008).

Cochlearia glastifolia L. - *Brassicaceae* - Europa - Archeofita.
Campania (Conti *et al.*, 2007), segnalata come non più ritrovata in regione.

Commelina communis L. - *Commelinaceae* - Centro e SE Asia - Neofita
Monte Alburno (Moggi, 1954); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Convolvulus tricolor L. subsp. *tricolor* - *Convolvulaceae* -
Capri (Cerio, 1939, sub *C. tricolor* s. l.), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1998).

* **Cordyline australis** (G. Forst.) Endl. [*Dracaena australis* Forst. f.] - *Asparagaceae* - P scap - Oceania (Nuova Zelanda) - Neofita - Epifita su *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud - SA - Casuale.
Baronissi (Stinca *et al.*, *submitted*).
Per tale specie, spesso coltivata per ornamento, si tratta del primo ritrovamento allo stato spontaneo in Italia e, per quanto noto, in Europa. Abbiamo qui seguito lo schema tassonomico e la nomenclatura di Moore & Edgar (1970) e Cullen (1986).

Coriandrum sativum L. - *Apiaceae* - Bacino Medit. - Archeofita
Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (Guadagno schedario, non pubblicato), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Cortaderia selloana (Schult. et Schult. f.) Asch. et Graebn. *Poaceae* - H caesp - S America - Neofita - Ambienti antropizzati e bordi delle strade - CE, NA, SA - Naturalizzata.
Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Caianello, Mignano Monte Lungo, Salerno, Pontecagnano Faiano, Battipaglia (Del Guacchio, 2005); Baronissi (Stinca *et al.*, *submitted*).

Corylus maxima Mill. - *Betulaceae* - Europa, W Asia e Caucaso - Neofita
Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982);

Cotoneaster horizontalis Decne. - *Rosaceae* - NP - S Asia (Cina) - Neofita - Aiuole e fessure della pavimentazione - SA - Casuale.
Camposauro (Corazzi, 2008); Baronissi (Stinca *et al.*, 2012a).

Cotyledon orbiculata L. - *Crassulaceae* - Trop & S Africa - Neofita.
Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

* **Crassula muscosa** L. [*C. lycopodioides* Lam.] - *Crassulaceae* - Ch suffr - S Africa (Namibia) - Neofita - Vecchi muri e tetti - NA - Casuale.
Napoli a Chiaia, Portici al Parco Reale, Terzigno, Torre Annunziata, Trecase, Vico Equense, Salerno (Stinca *et al.*, 2012a)
Delle diverse varietà descritte per questa specie e riportate in Jacobsen (1954), nei siti indagati è stata rinvenuta unicamente la var. autonima.

Crassula ovata (Mill.) Druce [*C. portulacea* Lam.] - *Crassulaceae* - Ch suffr - Trop. e S Africa - Neofita - Vecchi muri - NA - Casuale.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Crataegus azarolus L. - *Rosaceae* - Mediterraneo (Europa, Africa e Asia) - Archeofita
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b).

Crepis dioscoridis L. - *Asteraceae* - SE Europe, W Asia - Neofita.
Monti Picentini (Casale & Gussone, 1812), ma non confermata recentemente (Moraldo *et al.*, 1985-1986).

* **Cucumis melo** L. - *Cucurbitaceae* - T scap - Africa Trop. e W Asia - Archeofita - Margini dei coltivi, fossati umidi e terreni sabbiosi presso il mare - NA - Casuale.
Ottaviano, Terzigno, Torre del Greco (Stinca *et al.*, *submitted*).

* **Cucurbita pepo** L. - *Cucurbitaceae* - T scap (rept) - N America (USA) - Neofita - Bordi delle strade ed ambienti ruderali - NA - Casuale.
Pomigliano d'Arco (Stinca *et al.*, 2012a).

Cupressus arizonica Green - *Cupressaceae* - N America (USA, Messico) - Neofita.
Camposauro (Corazzi, 2008).

Cupressus sempervirens L. - *Cupressaceae* - P scap - Medit. (Africa, Asia ed Europa) - Archeofita - Impiegato nei rimboschimenti e talora subsontaneo - NA - Casuale.
Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Cuscuta campestris Yunck. - *Convolvulaceae* - N America e Caraibi - Neofita.
Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960; 1966); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Cuscuta epilinum Weihe - *Convolvulaceae* - E Europa e Asia - Archeofita.
Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989).

Cyclosporum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton et P. Wilson [*Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell., *Pimpinella leptophylla* Pers.] - *Apiaceae* - S America - Neofita.
Campania (Conti *et al.*, 2007), segnalata come non più ritrovata in regione.

Cydonia oblonga Mill. - *Rosaceae* - P scap - W e Centro Asia - Archeofita - Siepi e margini

dei coltivi - NA - Naturalizzata.

Vallo di Diano (Moggi, 1954), ma non ritrovata recentemente (Motti & Ricciardi, 1993); Monte Alburno (Moggi, 1954); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Cyperus eragrostis Lam. - *Cyperaceae* - America - Neofita.

Fiume Calore (Rosati *et al.*, 2012).

Cyperus involucratus Rottb. [*C. alternifolius* L.] - *Cyperaceae* - G rhiz - SE e Trop. Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e luoghi umidi - NA - Naturalizzato.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Cyrtomium falcatum (L. f.) C. Presl. - *Dryopteridaceae* - G rhiz - SE Asia - Neofita - Ambienti rupestri umidi ed ombrosi - NA - Naturalizzata.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Sorrento (Marchetti, 2002; 2004); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Cytisus aeolicus Guss. - *Fabaceae* - Endemica in Sicilia, aliena in Campania - Neofita.

Ischia (Bolle, 1865), ma non ritrovata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004).

Come riportato chiaramente da Bolle (1865), alcuni individui di questa specie da Gussone furono introdotti ad Ischia sulle lave dell'Arso. In accordo a Ricciardi *et al.* (2004) riteniamo che questa specie sia estinta da Ischia a causa dell'urbanizzazione che ha interessato la zona di introduzione.

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd. [*Cynosurus aegyptius* L., *Eleusine aegyptia* (L.) Desf.] - *Poaceae* - T scap - Africa e Asia - Neofita - Bordi delle strade in prossimità di suoli umidi - CE - Naturalizzata.

Marina di Camerota (Del Guacchio, 2003); Piedimonte Matese (Stinca *et al.*, submitted).

Datura ferox L. - *Solanaceae* - S Asia (Cina) - Neofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Datura innoxia Mill. [*D. innoxia* Mill.] - *Solanaceae* - N, Centro e S America - Neofita.

Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

Datura stramonium L. subsp. **stramonium** - *Solanaceae* - T scap - N America (USA e Messico) - Neofita - Neofita - Incolti, coltivi ed ambienti ruderali - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008);

Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Dichondra micrantha Urb. [*Dichondra repens* auct. eur., non J. R. Forst. et G. Forst.] - *Convolvulaceae* - G rhiz - SE Asia - Neofita - Ambienti calpestati e tra le lastre di basalto - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009), Torre del Greco, tra Ercolano e Portici (Stinca & Motti, in stampa).

Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler [*Panicum ciliare* Retz.] - *Poaceae* - America Trop., Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita.

Campi Flegrei (Tenore, 1831), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

* **Diospyros kaki** L. f. - *Ebenaceae* - P scap - SE Asia (Cina, Korea e Giappone) - Neofita - Ambienti antropizzati e bordi dei sentieri - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia, Vesuvio lungo la Strada Matrone nel Comune di Ottaviano (Stinca *et al.*, submitted).

Diospyros lotus L. - *Ebenaceae* - Asia - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Drosanthemum hispidum (L.) Schwantes - *Aizoaceae* - S Africa - Neofita.

Capri (Cerio, 1939), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1996).

Drosanthemum pulchellum L. Bolus - *Aizoaceae* - S Africa - Neofita.

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin et Clemants [*Chenopodium ambrosioides* L.] - *Amaranthaceae* - T scap - America - Neofita - Ambienti ruderali ed incolti - NA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922; Salerno *et al.*, 2007; De Natale *et al.*, 2008); Lago Lucrino, Lago e litorale del Fusaro, foce del Garigliano (Agostini, 1956); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Dysphania multifida (L.) Mosyakin et Clemants [*Chenopodium multifidum* L.] - *Amaranthaceae* - S America - Neofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1910; 1921; Guadagno, 1923), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Napoli (Terracciano, 1921; Montelucci, 1934; 1958), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000).

Dysphania pumilio (R. Br.) Mosyakin et Clemants [*Chenopodium pumilio* R. Br.] - *Amaranthaceae* - T scap (H scap) - Oceania (Australia e Nuova Zelanda) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.

Salerno, Pontecagnano Faiano, tra Torre del Greco ed Ercolano (Del Guacchio, 2010); Somma Vesuviana (Stinca *et al.*, submitted).

Echinochloa colona (L.) Link [*E. colonum* (L.) Link] - *Poaceae* - Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1921), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi,

2005); Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Monte Alburno (Moggi, 1954); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960).

Echium angustifolium Lam. subsp. *sericeum* (Vahl) Klotz - *Boraginaceae* - Mediterraneo (Europa, Africa e Asia) - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Echium candicans L. f. [*E. fastuosum* Dryand. ex Aiton] - *Boraginaceae* - NP - NW Africa (Madeira) - Neofita - Ambienti rupestri - NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Echium longifolium Delile - *Boraginaceae* - Mediterraneo (Europa, Africa e Asia) - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Eclipta prostrata (L.) L. - *Asteraceae* - T scap - America - Neofita - Depressioni umide - NA - Naturalizzata.

Campi Flegrei (Béguinot & Mazza, 1916; Motti & Ricciardi, 2005).

Egeria densa Planch. - *Hydrocharitaceae* - I rad - S America - Neofita.

Lago delle Corree (Croce & Nazzaro, 2008; Croce *et al.*, 2011).

Ehrharta erecta Lam. [*E. panicea* Sm.] - *Poaceae* - H caesp - S Africa - Neofita - Lecce e giardini - CE, NA - Naturalizzata.

Napoli (Tenore, 1811-1838; De Rosa, 1906), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Caserta al Parco Reale (Terracciano, 1872; Ricciardi & Anzalone, 1988; Stinca *et al.*, *submitted*).

Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Per approfondimenti di tipo nomenclaturale, tassonomico, morfologico e soprattutto sulla confusione con *E. panicea* Sm. si rimanda all'ampia trattazione di Ricciardi & Anzalone (1988).

* **Eichhornia crassipes** (Mart.) Solms [*Pontederia crassipes* Mart.] - *Pontederiaceae* - I nat - S America (Brasile) - Neofita - Corsi d'acqua lentamente fluenti e canali di bonifica - CE - Casuale.

Castel Volturno, Villa Literno (Stinca *et al.*, 2012a).

Nelle località campane finora rilevate *E. crassipes* si trova in popolamenti misti con *Pistia stratiotes* L. la quale, tuttavia, assume caratteri di dominanza. Per il suo potenziale invasivo, *E. crassipes*, è inclusa nell'*A2 List* dall'EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) e nell'elenco delle 100 specie più dannose a livello mondiale dalla IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) (Lowe *et al.*, 2000).

Eleusine indica (L.) Gaertn. subsp. **indica** - *Poaceae* - T scap - Africa Trop. e Asia - Neofita - Tra le lastre di basalto e luoghi calpestati - NA - Invasiva.

Napoli (De Natale, 1999; De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (De Natale, 1999); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Tempio di Hera Argiva (Rosati *et al.*, 2012); Ercolano, Pompei, Portici, San Giorgio a Cremano, San Sebastiano al Vesuvio, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, tra Torre Annunziata e Pompei, Torre del Greco, tra Ercolano e Portici (Stinca & Motti, in stampa); Benevento, Battipaglia (Stinca *Parco Reale di Portici*, *submitted*).

Elodea canadensis Michx. [*Philotria canadensis* Britton] - *Hydrocharitaceae* - N America (Canada e

USA) - Neofita.

Lago Corree (Santisi *et al.*, 1981).

Erigeron annuus (L.) Desf. [incl. *E. a.* (L.) Desf. subsp. *septentrionalis* (Fernald & Wiegand) Wagenitz, *E. a.* (L.) Desf. subsp. *strigosus* (Willd.) Wagenitz] - *Asteraceae* - T scap - N America - Neofita - Ambienti antropizzati - CE - Naturalizzata.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Salerno (Del Guacchio, 2005); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Il ritrovamento di De Natale & La Valva (2000) per Napoli, secondo Del Guacchio (2005), sarebbe erroneo e da riferire ad *E. karvinskianus* DC.

Erigeron bonariensis L. [*E. crispus* Pourr., *E. linifolius* Willd., *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist] - *Asteraceae* - T scap - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1902; Caputo *et al.*, 1994; Banchieri, 1995; Salerno *et al.*, 2007);

Costa del Cilento (Arata, 1939a; Pizzolongo, 1960; 1966); Agnano, Lago e litorale del Fusaro, fascia litoranea di Licola, foce e Lago di Patria, Forio d'Ischia, Parco Reale di Caserta (Agostini, 1956); Piana del Sele, S. Salvatore Telesino (Agostini, 1959a); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Erigeron canadensis L. [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist] - *Asteraceae* - T scap - N America - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Piana del Sele (Lacaita, 1921); Pisciotta (Romeo, 1936); Piana del Volturno (Agostini, 1956); Lago e litorale del Fusaro, Agnano, fascia litoranea di Licola (Agostini, 1956); Piana del Sele, S. Salvatore Telesino (Agostini, 1959a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Isole Li Galli (Caputo, 1961); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monte Taburno (Nazzaro *et al.*, 2005); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Erigeron karvinskianus DC. - *Asteraceae* - H scap - N, Centro e S America - Neofita - Muri - NA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994); Capri (Ricciardi, 1998); Pattano, T. Badolato (Rosati *et al.*, 2012).

Erigeron sumatrensis Retz. [*Conyza floribunda* Kunth; *C. albida* Willd.; *C. naudinii* Bonnet] - *Asteraceae* - T scap - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Somma-

Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Laghi di Corree e di Vairano (Croce *et al.*, 2011);

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. - *Rosaceae* - P scap - SE Asia - Neofita - Margini dei coltivi - NA, SA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Erysimum cheiri (L.) Crantz [*Cheiranthus cheiri* L.] - *Brassicaceae* - Ch suffr - Europa - Archeofita - Ambienti rupestri - CE, NA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. - *Myrtaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA - Casuale.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Ercolano, Pompei, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa); Napoli a Capodichino, Napoli da Barra a Poggioreale (Stinca *et al.*, submitted).

Eucalyptus globulus Labill. - *Myrtaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA - Casuale.

Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

* **Euonymus japonicus** L. f. - *Celastraceae* - P caesp - SE Asia (Cina, Giappone e Malesia) - Neofita - Pinete presso il mare - CE - Casuale.

Castel Volturno alla Riserva Naturale Statale Castelvoturno (Stinca *et al.*, submitted).

Euphorbia oblongata Griseb. - *Euphorbiaceae* - SW Europa e E Asia - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch [*Poinsettia pulcherrima* Graham] - *Euphorbiaceae* - N e Centro America - Neofita.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Fagelia chelidonioides (Kunth) Kuntze [*Calceolaria chelidonioides* Kunth] - *Scropulariaceae* - America - Neofita.

Orto Botanico Di Napoli (Rippa, 1939).

Fagopyrum esculentum Moench - *Polygonaceae* - S Asia (Cina) - Archeofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Fallopia baldschuanica (Regel) Holub [*F. aubertii* (L. Henry) Holub] - *Polygonaceae* - P lian - W, Centro e S Asia - Neofita - Bordi delle strade - NA, SA - Naturalizzata.
Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Ficus elastica Roxb. - *Moraceae* - SE Asia - Neofita.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Ficus radicans Desf. - *Moraceae* - Origine incerta - Neofita.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Freesia alba (G. L. Mey.) Gumbel. [*F. leichtlinii* Klatt subsp. *alba* (G. L. Mey.) J. C. Manning et Goldblatt] - *Iridaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e muri - CE, NA - Naturalizzata.
Capri (Cerio, 1939), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1996).

Freesia refracta (Jacq.) Eckl. ex Klatt - *Iridaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Galinsoga parviflora Cav. - *Asteraceae* - T scap - S America - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - CE, NA, SA - Invasiva.
Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Lago di Vairano (Croce *et al.*, 2011).

Galinsoga quadriradiata Ruis et Pav. [*G. ciliata* (Raf.) F. S. Blake] - *Asteraceae* - T scap - N, Centro e S America - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - CE, NA, SA - Invasiva.
Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Pontecagnano Faiano (Di Pietro & Adamo, 2002); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007; De Natale *et al.*, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Gamochaeta pensylvanica (Willd.) Cabrera [*Gnaphalium pensylvanicum* Willd.] - *Asteraceae* - T scap - N, Centro e S America - Neofita - Coltivi - NA - Naturalizzata.
Tra Visciano e Pietra Maula, Giugliano (Moraldo & La Valva, 1989, sub *G. purpurea*); Somma Vesuviana (Stinca *et al.*, *submitted*).
Pianta individuata per la prima volta in Italia da Moraldo, La Valva (1989) in Campania tra le province di Avellino e Napoli sul massiccio del Partenio (Monte Fellino, tra Visciano e Pietra Maula) ed a Giugliano in Campania con il binomio *G. purpurea* (L.) Grabera. Successivamente Soldano (2000) revisionando gli stessi *exsiccata* provenienti dal napoletano (Giugliano in Campania) li ha attribuiti a *G. pensylvanica* (Willd.) Cabrera. Il nostro ritrovamento, dunque, conferma la sua presenza in regione ampliandone l'areale.
Dubbie e forse da ascrivere a tale entità appaiono le segnalazioni di *G. purpurea* (L.) Grabera per la città di Napoli (La Valva *et al.*, 1996; De Natale, La Valva, 2000).

Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera [*Gnaphalium purpureum* L.] - *Asteraceae* - T scap - N America - Neofita -

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Gazania rigens (L.) Gaertn. - *Asteraceae* - S Africa - Neofita.

Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007).

Genista aetnensis (Biv.) DC. - *Fabaceae* - P scap - Endemica in Sicilia, aliena in Campania - Neofita - Cenosi pionieri e bordi delle strade - NA - Invasiva (trasformatrice).

Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Come riportato chiaramente da Agostini (1959b) questa specie fu introdotta dalla Sicilia sul Vesuvio dopo il 1906 per rimboschimenti ed oggi risulta ampiamente spontaneizzata. È probabile che anche nelle altre località campane dove è stata rinvenuta essa sia stata importata con le stesse finalità. Ad es. essa fu introdotta anche a Capri da Cerio (1939), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1998).

Genista tyrrhenica Vals. subsp. *pontiana* Brullo et De Marco - *Fabaceae* - Endemica dell'arcipelago pontino, aliena in Campania - Neofita

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004, sub *G. gasparrini*).

Secondo De Castro & Gargiulo (2012) *G. gasparrini* (Guss.) C. Presl riportata per Ischia da Ricciardi *et al.* (2004), sarebbe da riferire a *G. tyrrhenica* Vals. subsp. *pontiana* Brullo et De Marco. Quest'ultima è una specie recentemente descritta della quale, nel secondo dopoguerra, un confinato politico (Duca Luigi Silvestro Camerini) introdusse alcuni individui su Ischia provenienti da Ponza.

Gleditsia triacanthos L. - *Fabaceae* - P scap - N America (Canada e USA) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Parco Reale di Caserta (Agostini, 1956); Salerno, Altavilla Silentina, Felitto (Del Guacchio, 2005)

Gossypium hirsutum L. - *Malvaceae* - N e Centro America - Neofita.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988).

Graptopetalum paraguayense (N. E. Br.) Walther subsp. *paraguayense* - *Crassulaceae* - N America (Messico) - Neofita.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br. - *Proteaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Napoli (Stina *et al.*, 2012a).

Guizotia abyssinica (L. f.) Cass. - *Asteraceae* - T scap - Africa Trop. (Ethiopia) - Neofita - Incolti presso gli abitati - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia (Stinca *et al.*, *submitted*).

Hedera helix L. subsp. *poëtarum* Nyman - *Araliaceae* - Asia e Europa - Archeofita.

Napoli (Tenore, 1811-1838; 1831), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (Guadagno schedario, non pubblicato), ma non

confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Hedera canariensis Willd. [*H. maderensis* K. Koch ex A. Rutherf. subsp. *iberica* McAllister, *H. helix* subsp. *canariensis* sensu Cout.] - *Araliaceae* - Macaronesia e N Africa - Neofita. Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Helianthus annuus L. - *Asteraceae* - N America - Neofita. Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Capri (Ricciardi, 1998).

Helianthus debilis Nutt. *Asteraceae* - N America - Neofita. Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Helianthus tuberosus L. - *Asteraceae* - G bulb - N America - Neofita - Fossati umidi - CE, NA - Naturalizzata.

Piana del Sele (Lacaita, 1921); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Corso del F. Calore, del T. Fasanella, del F. Bussento e del F. Sele (Rosati *et al.*, 2012); Ercolano, Ottaviano, Somma Vesuviana (Stinca & Motti, in stampa).

Heliotropium amplexicaule Vahl [*H. anchusifolium* Poir.] - *Boraginaceae* - H scap (Ch suffr) - S America (Argentina, Bolivia, Uruguay e Brasile) - Neofita - Fessure della pavimentazione - NA - Casuale.

Orto Botanico di Napoli (Rippa, 1939); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Salerno (Del Guacchio, 2005); Portici al Parco Reale (Stinca *et al.*, *submitted*).

Dalla revisione dei campioni d'erbario depositati in PORUN è risultato che *H. arborescens* L., indicata in Stinca, Motti (2009, sub *H. peruvianum* L.) per il Parco Reale di Portici, è da riferire a *H. amplexicaule* Vahl.

Hemerocallis fulva (L.) L. - *Xanthorrhoeaceae* - Asia Temp. e Trop. - Neofita. Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1985-1986).

Hibiscus mutabilis L. - *Malvaceae* - NP - S-Asia (Cina e Taiwan) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009)

Hibiscus syriacus L. - *Malvaceae* - NP - SE Asia - Neofita - Ambienti antropizzati - CE - Casuale.

Vairano Patenora (Stinca *et al.*, 2012a).

Hibiscus trionum L. - *Malvaceae* - Ampia distribuzione - Neofita. Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960).

Honorius nutans (L.) Gray [*Ornithogalum nutans* L.] - *Asparagaceae* - Asia Temp. - Neofita.

Capri (Pasquale, 1869; Cerio & Bellini, 1900; Guadagno, 1931), ma non ritrovata recentemente (Ricciardi, 1998); Campi Flegrei (Terracciano, 1910), ma non ritrovata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non ritrovata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Hordeum vulgare L. [incl. *H. distichon* L.] - *Poaceae* - W Asia - Archeofita.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Hyacinthoides hispanica (Mill.) Rothm. [*Scilla hispanica* Mill., *Endimion hispanicum* (Mill.) P. Fourn.] - *Asparagaceae* - Europa e Asia - Neofita.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Hyacinthus orientalis L. - *Asparagaceae* - Europa e Asia - Archeofita.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Hydrocotyle ranunculoides L. f. - *Araliaceae* - N, Centro e S America - Neofita.
Napoli (Cirillo, 1788; Tenore, 1811-1838; 1823; 1831; 1832), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Terracciano, 1910), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Hypericum calycinum L. - *Hypericaceae* - SE Europa e W Asia - Neofita.
Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982).

Impatiens balfourii Hook. f. - *Balsaminaceae* - T scap - S Asia (India) - Neofita - Ambienti umidi - CE, NA - Casuale.
Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Ipomoea indica (Burm.) Merr. [*I. acuminata* (Vahl) Roem. et Schult.] - *Convolvulaceae* - G rhiz - Asia Trop., S America e Hawaii - Neofita - Ambienti antropizzati e margini dei boschi - NA, SA - Invasiva.
Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007; De Natale *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Boscoreale, Ercolano, Massa di Somma, Pompei, Portici, San Giorgio a Cremano, Somma Vesuviana, Torre Annunziata, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa).
Come riportato in Stinca, Motti (2009) tutte le precedenti segnalazioni di *I. nil* (L.) Roth in Campania (Ricciardi *et al.*, 1988; Ricciardi, Mazzoleni, 1991) sono da riferire ad *I. indica* (Burm.) Merr.

Ipomoea purpurea (L.) Roth.] - *Convolvulaceae* - T scap - America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.
Pisciotta (Romeo, 1936); Capri (Ricciardi, 1998); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Ipomoea tricolor Cav. [*Pharbitis tricolor* Cav.] - *Convolvulaceae* - S America - Neofita
Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989).

Iris albicans Lange [*I. germanica* L. var. *florentina* auct., non Dykes, *I. florentina* L.] - *Iridaceae* - G rhiz - Asia Temp. - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA - Naturalizzata.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Caputo *et al.*, 1994); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa

del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Isatis tinctoria L. subsp. *tinctoria* - *Brassicaceae* - Ampia distribuzione - Archeofita.
Monte Alburno (Moggi, 1954); Camposauro (Corazzi, 2008).

Jasminum officinale L. - *Oleaceae* - NP - Centro e S Asia (Himalaya, Kashmir, Cina) - Archeofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Casuale.
Castellammare di Stabia, Salerno (Stinca *et al.*, 2012a).

Juglans nigra L. - *Juglandaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.
Valle dell'Angelo (Rosati *et al.*, 2012).

Kalanchoë daigremontiana Raym.-Hamet et H. Perrier [*Bryophyllum daigremontianum* (Raym.-Hamet et H. Perrier) A. Berger] - *Crassulaceae* - Ch succ - SE Africa (Madagascar) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Naturalizzata.
Napoli, Torre Annunziata, Salerno, Marina di Camerota (Del Guacchio, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capri (Stinca & Motti, in stampa); Napoli (Stinca *et al.*, submitted).

Kochia scoparia (L.) Schrad. [*Bassia scoparia* (L.) A. J. Scott subsp. *scoparia*] - *Amaranthaceae* - S Asia - Archeofita.
Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b).

Lactuca sativa L. - *Asteraceae* - H bienn - Origine incerta - Archeofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA, SA - Casuale.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1902); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Castellammare di Stabia, Marigliano, Scafati (Stinca *et al.*, submitted).

Lantana camara L. - *Verbenaceae* - P caesp - N, Centro e S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Casuale.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Portici (Stinca, Motti, in stampa); Pozzuoli, Sorrento, Battipaglia (Stinca *et al.*, submitted).

Lens culinaris Medik. - *Fabaceae* - W Asia - Archeofita.
Nisida (Béguinot, 1901; 1905b), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Salza Irpina (Ferraris, 1906); Monti Picentini (Ferraris, 1906), ma non confermata recentemente (Moraldo *et al.*, 1981-1982).

Lepidium didymus L. [*Coronopus didymus* (L.) Sm.] - *Brassicaceae* - T rept - S America - Neofita - NA - Naturalizzata.
Pisciotta (Romeo, 1936); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988);
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Lepidium perfoliatum L. - *Brassicaceae* - Europa, Asia Temp. e Trop. - Neofita.
Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Lepidium ruderales L. - *Brassicaceae* - Europa e Asia - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Lepidium sativum L. subsp. *sativum* - *Brassicaceae* - W e S Asia - Neofita.

Pisciotta (Romeo, 1936); Campi Flegrei (Terracciano, 1910; Guadagno, 1923), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Lepidium virginicum L. - *Brassicaceae* - N e Centro America - Neofita.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Fiori, 1923-1929); Campi Flegrei (Terracciano, 1917; 1921), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Sapri (Anzalone, 1958); Salerno (Del Guacchio, 2010).

Ligustrum lucidum W. T. Aiton [*L. japonicum* auct. eur., non Thunb.] - *Oleaceae* - NP - E Asia - Neofita - Ambienti antropizzati - BN, NA - Naturalizzata.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Avellino, Salerno, Pontecagnano Faiano, Battipaglia (Del Guacchio, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Borgo S. Cesareo (rosati *et al.*, 2012); Benevento, Cerreto Sannita (Stinca *et al.*, submitted).

Ligustrum sinense Lour. - *Oleaceae* - Asia - Neofita.

Policastro Bussentino (Rosati *et al.*, 2012).

Lolium remotum Schrank - *Poaceae* - Europa - Neofita.

Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989).

Lonicera biflora Desf. - *Caprifoliaceae* - P lian - Europa (SE Spagna) e NW Africa - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Lonicera japonica Thunb. - P lian - SE Asia - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia (dato inedito).

Lupinus albus L. subsp. **albus** - *Fabaceae* - SE Europa e W Asia - Archeofita - Coltivi - CE - Casuale.

Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (Marcello, 1900); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1987); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Lycium afrum L. - *Solanaceae* - S Africa - Neofita.

Campania (Conti *et al.*, 2007).

Lycium barbarum L. *Solanaceae* - S Asia (Cina) - Neofita.

Campi Flegrei (Tenore, 1823; 1831), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Napoli (Tenore, 1831), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Monte Stella e costa del Cilento (Lacaita, 1921).

Lycopsis orientalis L. - *Boraginaceae* - Asia Temp. - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

* **Macfadyena unguis-cati** (L.) A. H. Gentry [*Bignonia tweediana* Lindl., *B. unguis-cati* L., *Doxantha unguis-cati* (L.) Rehder, *Dolichandra unguis-cati* (L.) L. G. Lohmann] - *Bignoniaceae* - P lian - N, Centro e S America (dal Messico all'Argentina) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia, Portici al Parco Reale, Sorrento (Stinca *et al.*, submitted).

Maclura pomifera (Raf.) C. K. Schneid. - *Moraceae* - N America (USA) - Neofita.

Altavilla Silentina, Eboli, Pontecagnano Faiano (Del Guacchio, 2005).

Malus domestica (Borkh.) Borkh. [*M. communis* DC.] - *Rosaceae* - P scap - W Asia - Archeofita - Ambienti antropizzati e boscaglie - NA - Casuale.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900); Piana del Sele (Negri & Moggi, 1952); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Melia azedarach L. - *Meliaceae* - P scap - S Asia - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Casuale.

San Giorgio a Cremano, Salerno e Felitto (Del Guacchio, 2005); Ercolano, Pollena Trocchia e Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa); Battipaglia (Stinca *et al.*, submitted).

Mesembryanthemum cordifolium L. f. [*Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes] - *Aizoaceae* - Ch suffr (succ) - S Africa - Neofita - Ambienti rupestri - NA - Casuale.

Capri (Ricciardi, 1998).

Mirabilis jalapa L. - *Nyctaginaceae* - G bulb - S America (Perù) - Neofita - Ambienti antropizzati - AV, BN, CE, NA, SA - Naturalizzata.

Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Morus alba L. - *Moraceae* - P scap - S Asia (Cina) - Archeofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); F. Calore, F. Sele, T. Fasanella e basso corso del F. Bussento (Rosati *et al.*, 2012).

Morus nigra L. - *Moraceae* - P scap - W Asia - Archeofita - Ambienti antropizzati - SA - Casuale.

Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006).

Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. - *Haloragaceae* - S America - Neofita.

Campania (Conti *et al.*, 2007).

Narcissus jonquilla L. - *Amaryllidaceae* - Europa - Neofita.
Somma-Vesuvio (Tenore, 1831), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988).

Narcissus papyraceus Ker-Gawl. - *Amaryllidaceae* - Europa - Neofita.
Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Capri (Ricciardi, 1998).
Per il trattamento tassonomico di questa entità abbia seguito Webb (1980) secondo il quale *N. papyraceus* Ker-Gawl. si distingue nel complesso di *N. tazetta* L. per la paracorolla bianca.

Narcissus pseudonarcissus L. - *Amaryllidaceae* - Europa - Neofita - Ambienti antropizzati - CE - Casuale.

Campi Flegrei (Terracciano, 1910), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1985-1986); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Narcissus × *incomparabilis* Mill. - *Amaryllidaceae* - SW Europa (Francia) - Neofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Nassella trichotoma (Nees) Hack. [*Stipa trichotoma* Nees] - Poaceae - S America - Neofita.
Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non ritrovata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Nectaroscilla hyacinthoides (L.) Parl. [*Scilla hyacinthoides* L.] - *Asparagaceae* - Europa e W Asia - Neofita
non più osservata dopo il 1950
Napoli (Tenore, 1811-1838; 1823; 1831), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004).

Nephrolepis cordifolia C. Presl - *Lomariopsidaceae* - H ros - E Asia (Giappone) e Oceania (Nuova Zelanda) - Neofita - Siti caldo-umidi, epifita su *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud ed ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Barano d'Ischia, Casamicciola Terme (Stinca *et al.*, *submitted*).

Nicotiana glauca Graham - *Solanaceae* - NP - S America - Neofita - Ambienti antropizzati e rupestri - NA, Naturalizzata.
Napoli (Montelucci, 1935; 1958; De Natale & La Valva, 2000); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007; De Natale *et al.*, 2008); Torre Annunziata, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa).

Nicotiana tabacum L. - *Solanaceae* - S America - Neofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b).

Nothoscordum borbonicum Kunth [*N. gracile* (Aiton) Stearn, *N. inodorum* (Aiton) G. Nicholson, *N. fragrans* (Vent.) Kunth] - *Amaryllidaceae* - G bulb - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994);
Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003);
Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Per la nomenclatura di questa specie è stato seguito Ravenna (1991).

Ocimum basilicum L. - *Lamiaceae* - Africa Trop. - Archeofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b).

Oenothera biennis L. - *Onagraceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b), non ritrovata dopo il 1950.

Oenothera glazioviana Micheli [*O. erythrosepala* Borbás] - *Onagraceae* - H bienn - Origine ibrida - Neofita - Bordi delle strade ed incolti - NA - Casuale.

Torrente Sabato tra Avellino e Serino (Moraldo *et al.*, 1980); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Gricigliano d'Aversa, Cava de' Tirreni, Lancusi, Centola (Del Guacchio, 2005); Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa).

Per il genere *Oenanthe* è stato seguito l'inquadramento tassonomico proposto da Soldano (1993).

Oenothera laciniata Hill [*O. sinuata* L.] - *Onagraceae* - N America (USA e Messico) - Neofita.
Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988).

Oenothera stricta Link [*O. striata* Link] - *Onagraceae* - N America (USA) - Neofita.
Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988).

Oenothera stucchii Soldano - *Onagraceae* - H bienn - Origine ibrida - Neofita - Bordi delle strade - CE - Casuale.

Mondragone (Soldano, 1993); Teverola (Stinca *et al.*, *submitted*).

Oenothera suaveolens Desf. ex Pers. - *Onagraceae* - H bienn - N America (Canada e USA) - Neofita - Bordi delle strade ed incolti - NA - Casuale.

Omphalodes linifolia (L.) Moench - *Boraginaceae* - Europa - Neofita.
Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Oncostema elongata (Parl.) Speta [*Scilla peruviana* auct.] - *Asparagaceae* - Europa e NW Africa - Neofita
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Massalongo, 1920; Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker-Gawl. [*Convallaria japonica* L. f.] - *Convallariaceae* - H caesp - SE Asia - Neofita - Ambienti antropizzati umidi ed ombrosi - NA - Casuale.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Opuntia amyclaea Ten. [*O. maxima* auct. non Mill.] - *Cactaceae* - N America (Massico) - Neofita.

Parco Reale di Portici (Pasquale, 1869), ma non confermata recentemente (Stinca & Motti, 2008); Capri (Guadagno, 1932), ma non confermata recentemente (Ricciardi, 1998).

Opuntia dillenii (Ker-Gawl.) Haw. - *Cactaceae* - America - Neofita.
Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b).

Opuntia ficus-indica (L.) Mill. [*O. ficus-barbarica* A. Berger] - *Cactaceae* - P succ - N America (Massico) - Neofita - Rupi - CE, NA, SA - Naturalizzata.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Salerno *et al.*, 2007); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Monte Alburno (Moggi, 1954); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Isole Li Galli (Caputo, 1961); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008).

Opuntia humifusa (Raf.) Raf. [*O. vulgaris* auct. non Mill.] - *Cactaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Sassano (SA) (480-500) (Del Guacchio, 2010)

O. humifusa fu indicata da Brillì-Cattarini (in verbis) (sub *O. vulgaris*) a Ricciardi (1998) per Capri dove quest'ultimo Autore non ebbe modo di confermarla.

In accordo con Del Guacchio (2010) attribuiamo la citazione di Tenore (1831) per Napoli di *O. vulgaris* var. *B*, sinonimizzata da De Natale & La Valva (2000) con *O. humifusa*, ad *O. ficus-indica*.

Osteospermum barberiae (Harv.) Norl. [*Dimorphoteca barberiae* Harv.] - *Asteraceae* - Ch suffr - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e muri - NA - Casuale.

Oxalis articulata Savigny - *Oxalidaceae* - G rhiz - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA - Naturalizzata.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Benevento, Montesarchio, Salerno, Pontecagnano Faiano, Battipaglia, Cava de' Tirreni (Del Guacchio, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Oxalis debilis Kunth [*O. corymbosa* DC.] - *Oxalidaceae* - G bulb - S America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Ercolano, Pompei, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa); Napoli tra i quartieri Porto e Pendino, a San Lorenzo ed al Vomero (Stinca *et al.*, *submitted*)

Oxalis dillenii Jacq. - *Oxalidaceae* - N America (Canada, USA e Messico) - Neofita.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Oxalis incarnata L. - *Oxalidaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Margini delle leccete - NA - Casuale.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009)

Oxalis latifolia Kunth - *Oxalidaceae* - G bulb - N, Centro e S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Naturalizzata.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capri (Stinca & Motti, in stampa); Agerola, Napoli tra Fuorigrotta e Chiaia, Sorrento, Baronissi, Maiori in centro, Positano (Stinca *et al.*, *submitted*).

Oxalis pes-caprae L. - *Oxalidaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali, coltivi, incolti - CE, NA, SA - Invasiva.

Orto Botanico di Napoli (Rippa, 1939); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Oxalis purpurea L. - *Oxalidaceae* - G bulb - S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.

Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Oxalis stricta L. [*O. fontana* Bunge] - *Oxalidaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Capri (Cerio & Bellini, 1900), ma non confermata recentemente e probabilmente da escludere (Ricciardi, 1998); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Laghi di Corree e di Vairano (Croce *et al.*, 2011).

Oxalis violacea L. non Thunb. - *Oxalidaceae* - Origine incerta - Neofita.

Orto Botanico di Napoli (Rippa, 1939); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989).

Citazioni probabilmente da riferire ad *O. debilis* Kunth oppure *O. latifolia* Kunth.

Panicum capillare L. - *Poaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.

Penisola Sorrentina (Guadagno, 1922), ma non confermata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Panicum miliaceum L. - *Poaceae* - Asia - Archeofita.

Salerno (Del Guacchio, 2005).

Paraserianthes lophantha (Willd.) I. C. Nielsen [*Albizia lophantha* (Willd.) Benth.] - *Fabaceae* - P scap - Oceania (Australia) - Neofita - Scarpate stradali - NA - Naturalizzata.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Torre del Greco (Stinca *et al.*, 2012a).

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. - *Vitaceae* - P lian - N America (Canada e USA) - Neofita. Ambienti antropizzati e ruderali - CE, NA, SA - Casuale.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009)

Parthenocissus tricuspidata (Siebold et Zucc.) Planch. - *Vitaceae* - P lian - E Asia - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - BN, NA, SA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina

(Salerno *et al.*, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Benevento (Stinca *et al.*, *submitted*).

Paspalum dilatatum Poir. - *Poaceae* - H caesp - S America - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Orto Botanico di Napoli, Parco della Reggia di Caserta (Montelucci, 1935); Pianura di Paestum e pendici dei Monti Picentini (Merola, 1949); Parco Reale di Caserta (Agostini, 1956); Caserta (Agostini, 1959b); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Tra Agropoli e S. Maria di Castellabate (Rosati *et al.*, 2006);

Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Paspalum disticum L. [*P. paspaloides* (Michx.) Scribner, *P. digitaria* Poir.] - *Poaceae* - G rhiz - America Trop, Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita - Margini dei corsi d'acqua - CE, NA - Naturalizzata.

Foce e Lago di Patria, foce del Garigliano (Agostini, 1956); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960; 1966); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Laghi di Corree e di Vairano (Croce *et al.*, 2011).

* **Paspalum vaginatum** Sw. [*Digitaria vaginata* (Sw.) Philippe] - *Poaceae* - H caesp - N, Centro e S America (USA e Caraibi) - Neofita - Aiuole e prati sfalciati - BN - Casuale.

Benevento (Stinca *et al.*, *submitted*)

Passiflora caerulea L. - *Passifloraceae* - P lian - S America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati - CE, NA - Naturalizzata.

Salerno (Del Guacchio, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Vairano Patenora, Castellammare di Stabia, Napoli tra Fuorigrotta e Chiaia (Stinca *et al.*, *submitted*).

* **Paulownia tomentosa** (Thunb.) Steud. - *Paulowniaceae* - P scap - SE Asia (Cina, Giappone) - Neofita - Ambienti antropizzati in contesti urbani - NA - Casuale.

Castellammare di Stabia, Napoli all'Arenella, a Ponticelli, a San Giovanni a Teduccio (Stinca *et al.*, 2012a).

Pelargonium inquinans (L.) L'Hér. ex Aiton - *Geraniaceae* - Ch suffr - S Africa - Neofita - Ambienti ruderali - NA - Casuale.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Pelargonium zonale (L.) L'Hér. - *Geraniaceae* - Ch suffr - S Africa - Neofita - Ambienti ruderali - NA - Casuale.

Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Pennisetum villosum R. Br. *Poaceae* - Trop. Africa - Neofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1921), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Petroselinum crispum (Mill.) Fuss [*P. hortense* Hoffm.; *P. peregrinum* (L.) Lag.; *P. sativum* Hoffm.; *P. vulgare* Lag.] - *Apiaceae* - H bienn - Medit. (Asia ed Europa) - Archeofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA, SA - Casuale.

Capri (Pasquale, 1869; Parlatore, 1888; Stinca & Motti, in stampa); Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Parlatore, 1888), ma non riportata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988);

Nisida (Béguinot, 1901), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006).

Petunia hybrida (Hook.) Vilm. - *Solanaceae* - T scap - Origine ibrida - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

* **Phacelia tanacetifolia** Benth. - *Hydrophyllaceae* - T scap - N America (USA e Messico) - Neofita - Scarpate autostradali inerbite - NA - Casuale.

Ercolano (Stinca *et al.*, 2012a).

Phalaris canariensis L. - *Poaceae* - T scap - Macaronesia e N Africa - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA - Casuale.

Nisida (Béguinot, 1901; 1905b), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Campi Flegrei (Terracciano, 1910; Cavara, 1910; Guadagno, 1923), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monte Alburno (Baldini, 1993); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Phaseolus vulgaris L. - *Fabaceae* - N, Centro e S America - Neofita.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900); Monte Alburno (Moggi, 1954).

Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud - *Arecaceae* - P scap - NW Africa (Isole Canarie)- Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali, leccete - CE, NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Marcianise, Mondragone, Vairano Patenora, Castellammare di Stabia, Giugliano in Campania, Gragnano, Marigliano, Meta, Napoli, Ottaviano, Pompei, Portici, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, Sorrento, Torre Annunziata, Torre del Greco (Stinca *et al.*, 2012b).

Phyla nodiflora (L.) Greene [*Lippia nodiflora* (L.) Michx., *L. repens* Spreng.] - *Verbenaceae* - H rept - America Trop., Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.

Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Physalis peruviana L. - *Solanaceae* - H scap - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Boscoreale e Castellammare di Stabia (dati inediti).

Phytolacca americana L. [*P. decandra* L.] - *Phytolaccaceae* - G rhiz - N America (Canada e USA) - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1903; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Monte Stella (Lacaita, 1921);

Fascia litoranea di Licola (Agostini, 1956); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1985-1986); Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Laghi di Corree e di Vairano (Croce *et al.*, 2011); Pattano (Rosati *et al.*, 2012).

Phytolacca dioica L. - *Phytolaccaceae* - G rhiz - S America - Neofita.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Pistia stratiotes L. - *Araceae* - I nat - America Trop., Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita - Corsi d'acqua - CE, NA - Localmente invasiva (trasformatrice).
Villa Literno (Del Guacchio, 2010); Castel Volturno, Villa Literno, Giugliano in Campania (Stinca *et al.*, 2012b).

Pisum sativum L. subsp. *sativum* - *Fabaceae* - SE Europe e W Asia - Archeofita.
Somma-Vesuvio (Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Penisola Sorrentina (Marcello, 1903), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Napoli (De Rosa, 1906), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Pittosporum tobira (Thunb.) W. T. Aiton - *Pittosporaceae* - NP - SE Asia - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA - Casuale.
Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Platanus hispanica Mill. ex Münchh. [*P. hybrida* Brot.] - *Platanaceae* - P scap - Origine ibrida - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005);

Plumbago auriculata Lam. [*P. capensis* Thunb.] - *Plumbaginaceae* - Ch suffr - Trop. e S Africa - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.
Capri (Cerio, 1939), ma non riportata recentemente (Ricciardi, 1998); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Salerno, Vietri sul Mare (Del Guacchio, 2005).

Plumbago zeylanica L. - *Plumbaginaceae* - SE Asia - Neofita.
Paestum (Lacaita, 1921)

* **Polygonum capitatum** Buch.-Ham. ex D. Don [*Cephalophilon capitatum* (Buch.-Ham. ex D. Don) Tzvelev, *Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross] - *Polygonaceae* - H rept - S Asia (Pakistan, Himalaya e Cina) - Neofita - Muretti a secco ed ambienti antropizzati - NA, SA - Naturalizzata.
Napoli a Posillipo, Portici al Parco Reale, Vico Equense, Positano (Stinca *et al.*, 2012a).

Populus canadensis Moench - *Salicaceae* - P scap - Origine ibrida - Neofita - Ambienti antropizzati - NA, SA - Naturalizzata.

Potentilla indica (Andrews) Th. Wolf [*Duchesnea indica* (Andrews) Focke; *Fragaria indica* Andrews] - *Rosaceae* - H ros (rept) - Asia Temp. e Trop. - Neofita - Prati e luoghi calpestati soprattutto tra le lastre di basalto - NA - Naturalizzata.
Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Napoli al quartiere Porto (Stinca *et al.*, *submitted*).

Prunus armeniaca L. - *Rosaceae* - P scap - Centro e S Asia - Archeofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Prunus cerasus L. - *Rosaceae* - Europa e Asia Temp. - Archeofita.

Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Roccamonfina (Terracciano, 1874), ma non confermata recentemente (Croce *et al.*, 2008); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Prunus domestica L. subsp. *domestica* - *Rosaceae* - Europa e Asia Temp. - Archeofita.

Monte Alburno (Moggi, 1954); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Prunus laurocerasus L. - *Rosaceae* - SE Europa, W Asia e Caucaso - Neofita.

Avellino (Casali & Ferraris, 1901).

Prunus persica (L.) Batsch - *Rosaceae* - P scap - S Asia - Archeofita - Arbusteti radi, incolti ed ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Monte Alburno (Moggi, 1954); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Gran Cono Vesuviano (Stinca & Motti, in stampa).

Pseudognaphalium undulatum (L.) Hilliard et B. L. Burt [*Gnaphalium undulatum* L.] - *Asteraceae* - Trop. e S Africa - Neofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1910; 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Punica granatum L. - *Lythraceae* - P scap - SE Europa e W Asia - Archeofita - Coltivi ed incolti - NA, SA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900), ma non riportato recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Monterotte Irpino, Forino (Casali & Ferraris, 1901); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Monte Alburno (Moggi, 1954); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006).

Quercus rubra L. - *Fagaceae* - P scap - N America (Canada, USA) - Neofita - Boschi di latifoglie - NA - Casuale.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005).

Il ritrovamento di un solo individuo a Moio della Civitella ad opera di Rosati *et al.* (2012) è probabilmente da riferire ad interventi di rimboschimento.

Raphanus sativus L. - *Brassicaceae* - T scap (H scap) - Asia e Europa - Archeofita - Margini dei coltivi e bordi delle strade - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1902), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Bellizzi (Ferraris, 1906); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Rapistrum perenne (L.) All. [*Myagrum perenne* L.] - *Brassicaceae* - Europa e Asia Temp. - Archeofita.

Campi Flegrei (Terracciano, 1917), ma non ritrovata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Cilento (Lacaita, 1921).

Reseda odorata L. - *Resedaceae* - Africa e Europa - Neofita.
Napoli (De Rosa, 1906), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000).

Reynoutria japonica Houtt. [*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.] - *Polygonaceae* - SE Asia
- Neofita - Ambienti ruderali - CE - Casuale.
Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

* **Rhaphiolepis umbellata** (Thunb.) Makino [*Rh. japonica* Siebold et Zucc., *Rh. ovata* Briot, *Laurus umbellata* Thunb.] - *Rosaceae* - NP - E Asia (Giappone) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.
Napoli al quartiere Porto (Stinca *et al.*, 2012a).

Ricinus communis L. - *Euphorbiaceae* - NP - Africa Trop. - Archeofita - Ambienti ruderali, incolti, bordi delle strade e dei boschi - NA, SA - Naturalizzata.
Somma-Vesuvio (Pasquale, 1868, 1869; Baccharini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Robinia pseudoacacia L. - *Fabaceae* - P scap - N America (USA) - Neofita - Boschi, scarpate delle strade, incolti - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva (trasformatrice).
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; 1902; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Monte Cervati (Agostini, 1955); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Parco dei Camaldoli (Motti, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monte Taburno (Nazzaro *et al.*, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Lago di Vairano (Croce *et al.*, 2011).

Rorippa austriaca (Crantz) Besser - *Brassicaceae* - Europa, W e Centro Asia - Neofita
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b).

Rosa banksiae W. T. Aiton - *Rosaceae* - S Asia (Cina) - Neofita.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Rosa foetida Herrm. - *Rosaceae* - W e Centro Asia - Neofita.
Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1981-1982).

Rosa virginiana Herrm. - *Rosaceae* - N America - Neofita.
Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Rubia tinctorum L. - *Rubiaceae* - Europa, W e Centro Asia - Archeofita.
Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988);
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994);
Campi Flegrei (Terracciano, 1910; Cavara, 1910), ma non confermata recentemente (Motti

& Ricciardi, 2005); Vallo di Diano (Moggi, 1954), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 1993); Monte Alburno (Moggi, 1954).

Rumex kernerii Borbás [*Rumex cristatus* DC. subsp. *kernerii* (Borbás) Akeroyd et D. A. Webb] - *Polygonaceae* - Europa - Neofita.

Tempio di Hera Argiva (Rosati *et al.*, 2012).

Salpichroa organifolia (Lam.) Thell. - *Solanaceae* - Ch frut - S America - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali, leccete - NA - Invasiva.

Napoli (Rippa, 1903; Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Orto Botanico di Napoli (Rippa, 1932); Parco della Reggia di Caserta (Montelucci, 1935); Pisciotta (Romeo, 1936); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Ercolano, Torre del Greco (Stinca & Motti, in stampa); Caivano, Pomigliano d'Arco, Vico Equense (Stinca *et al.*, *submitted*).

Secale cereale L. - *Poaceae* - W Asia e Caucaso - Archeofita.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Guadagno, 1922), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Nisida (Béguinot, 1901), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Napoli (De Rosa, 1906), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Matese (Santangelo *et al.*, 2010)

Sechium edule (Jacq.) Sw. - *Cucurbitaceae* - N America (Messico) - Neofita.

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Selaginella kraussiana (Kunze) A. Braun - *Selaginellaceae* - Macaronesia, Trop. e S Africa - Neofita.

Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non osservata successivamente al 1950.

Senecio angulatus L. f. - *Asteraceae* - Ch scd - S Africa - Neofita - Siepi e cespuglieti - NA - Naturalizzata.

Capri (Ricciardi, 1998); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Senecio inaequidens DC. - *Asteraceae* - T scap (Ch suffr) - S Africa - Neofita - Greti e formazioni ripariali a *Salix alba* L., bordi delle strade - BN, SA - Invasiva.

Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994); Salerno, Buonabitacolo (Del Guacchio, 2005); Teggiano (Rosati *et al.*, 2012); Cerreto Sannita, Fiume Sele (Stinca *et al.*, *submitted*).

Senecio mikanioides Otto ex Walp. - *Asteraceae* - Ch frut - S Africa - Neofita - Boschi di latifoglie e rupi marittime - NA - Naturalizzata.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000)

Senecio squalidus L. subsp. *aethnensis* (DC.) Greuter [*S. aethnensis* Jan] - *Asteraceae* - Endemica in Sicilia, aliena in Campania - Neofita.

Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988).

Come riportato chiaramente da Agostini (1959b) la presenza di questa specie sul Vesuvio è da correlare, probabilmente, ad immissioni accidentali dalla Sicilia nel corso dei rimboschimenti a *Genista aethnensis* (Biv.) DC.

Setaria italica (L.) P. Beauv. [*S. germanica* P. Beauv.] - *Poaceae* - T scap - Africa Trop. e Asia Trop. - Archeofita - Coltivi e siti erbosi - CE - Naturalizzata.

Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccharini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Campi Flegrei (Terracciano, 1910; 1917), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Foce del Garigliano, Parco Reale di Caserta (Agostini, 1956); Caserta (Agostini, 1959b); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

* **Setaria parviflora** (Poir.) Kerguélen [*S. geniculata* (Lam.) Beauv.] - *Poaceae* - H rhiz - S America - Neofita - Aiuole, prati sfalciati ed ambienti antropizzati - BN, NA - Casuale. Benevento, Portici (Stinca *et al.*, *submitted*).

Sicyos angulatus L. - *Cucurbitaceae* - T scap - N America (Canada e USA) - Neofita - Ambienti antropizzati ed argini fluviali - BN - Invasiva.

Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Atripalta (Del Guacchio, 2005); Benevento, S. Agata de' Goti (Stinca *et al.*, *submitted*).

Sisyrinchium bermudiana L. - *Iridaceae* - N America - Neofita.

Orto Botanico di Napoli (Rippa, 1939).

Solanum aviculare G. Forst. - *Solanaceae* - Oceania (Australia e Nuova Zelanda) - Neofita.

Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Solanum bonariense L. - *Solanaceae* - S America - Neofita.

Somma-Vesuvio (Baccharini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Solanum chenopodioides Lam. [*S. gracile* Sendtn.] - *Solanaceae* - Ch suffr - S America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Naturalizzata.

Orto Botanico di Napoli (Marcello, 1904; Rippa, 1939), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Napoli a Bagnoli (Del Guacchio & Belfiore, 2010); Controne (Rosati *et al.*, 2012).

Solanum linnaeanum Hepper et P.-M. L. Jaeger [*S. sodomaenum* L.] - *Solanaceae* - Trop. e S Africa - Neofita.

Capri (Tenore, 1811-1838; 1823; 1831; 1832; Pasquale 1840; 1869; Pasquale & Avellino, 1841; Guadagno, 1932), ma non confermata recentemente (Ricciardi, 1998); Ischia (Gussone, 1855; Martelli & Tanfani, 1892), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Napoli (Tenore & Pasquale, 1881-1886), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Procida (Béguinot, 1901), ma non confermata successivamente (Caputo, 1964-1965); Penisola Sorrentina (Marcello, 1903), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Piana del Sele, Monte Stella e costa del Cilento (Lacaita, 1921); Costa del Cilento (Arata, 1939a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Campi Flegrei (Pasquale & Avellino, 1841), ma non confermato recentemente (Motti & Ricciardi, 2005); Procida (De Natale *et al.*, 2008).

Solanum lycopersicum L. [*Lycopersicon esculentum* Mill.] - *Solanaceae* - T scap - N, Centro e S America - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali - NA - Casuale.

Penisola Sorrentina (Marcello, 1900), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Controne (Rosati *et al.*, 2012);

Ercolano, Gran Cono Vesuviano, Pompei, Somma Vesuviana, Terzigno, Torre del Greco, Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Solanum meloena L. - *Solanaceae* - Asia Trop. - Archeofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b).

* ***Solanum pseudocapsicum*** L. - *Solanaceae* - NP (Ch suffr) - S America - Neofita - Ambienti ruderali ed antropizzati - NA, SA - Casuale.
Vico Equense, Scafati (Stinca *et al.*, 2012a).

Solanum tuberosum L. - *Solanaceae* - G rhiz - S America - Neofita - Margini dei coltivi ed ambienti ruderali - NA, SA - Casuale.
Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy - *Urticaceae* - Europa - Neofita.
Napoli, Salerno (Del Guacchio, 2005).

Sorghum bicolor (L.) Moench - *Poaceae* - Trop. e S Africa - Archeofita.
Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Sorghum halepense (L.) Pers. - *Poaceae* - G rhiz - Africa Trop. e Asia Trop. - Archeofita - Ambienti antropizzati e bordi delle strade - BN, CE, NA, SA - Invasiva.
Piana del Sele (Agostini, 1959a); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monte Alburno (Caputo *et al.*, 1977); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1985-1986); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007; De Natale *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Lago di Vairano (Croce *et al.*, 2011).

Spiraea cantoniensis Lour. - *Rosaceae* - Origine ibrida - Neofita.
Campania (Celesti-Grappow *et al.*, 2010b), non più osservata dopo il 1950.

Sporobolus indicus (L.) R. Br. [*S. poiretii* (Roem. et Schult.) Hitchc.] - *Poaceae* - H caesp - S Africa - Neofita - Tra le lastre di basalto e siti erbosi - NA - Naturalizzata.
Parco della Reggia di Caserta, Villa Nazionale di Napoli (Montelucci, 1935); Parco Reale di Caserta, Piana del Volturno, tra Cuma e Licola (Agostini, 1956); Lago di Patria (Agostini, 1959b); Napoli (Agostini, 1959b; De Natale & La Valva, 2000); Velia (Rosati *et al.*, 2006); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Stenotaphrum secundatum (Walt.) Kuntze - *Poaceae* - America Trop., Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita.
Paestum (Rosati *et al.*, 2012).

Symphoricarpos albus (L.) S. F. Blake [*S. rivularis* Sudsk.] - *Caprifoliaceae* - N America (Canada e USA) - Neofita.
Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986).

Symphotrichum squamatum (Spreng.) G. L. Nesom [*Aster squamatus* (Spreng.) Hieron.; *Conyza squamata* Spreng.] - *Asteraceae* - H scap - S America - Neofita - Ambienti antropizzati

e ruderali - AV, BN, CE, NA, SA - Invasiva.

Agnano, laghi di Lucrino e d'Averno, lago e litorale del Fusaro, litorale di Licola, foce ed adiacenze del lago di Patria, Foce del Volturno, Forio d'Ischia, Quarto, Parco Reale di Caserta, Piana del Volturno (Agostini, 1956); Napoli (Montelucci, 1958; De Natale & La Valva, 2000); Lago Patria, Caserta, litorale del Volturno e del Garigliano, piana del Sele, piana di Paestum, Cerreto Sannita, S. Salvatore Telesino (Agostini, 1959a); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Nisida (De Natale, 2003); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Capri (Stinca & Motti, in stampa).

Agostini (1959a) afferma che, tenuto conto dell'isolamento della popolazione presente a Paestum rispetto alle altre stazioni campane presenti in quel periodo (Lago Patria, Caserta, litorale del Volturno e del Garigliano), è possibile ipotizzare che l'insediamento di Paestum sia dovuto alle operazioni belliche che interessarono questa zona sul finire del 1943 e dunque importato direttamente dall'America con le truppe ed i materiali ivi sbarcati. Anche Merola (1949) non esclude questa eventualità a proposito del suo ritrovamento di *Paspalum dilatatum* nella pianura di Paestum.

Tagetes minuta L. [*T. glandulifera* Schrank] - *Asteraceae* - S America - Neofita.
Campania (Celesti-Grapow *et al.*, 2010b), non più osservata dopo il 1950.

Tagetes patula L. - *Asteraceae* - T scap - America - Neofita - Ambienti ruderali - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Tetragonia tetragonoides (Pall.) Kuntze - *Aizoaceae* - Australie e Nuova Zelanda - Neofita.
Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004).

Tradescantia fluminensis Velloso [*T. albiflora* Kunth; *T. mundula* Kunth] - *Commelinaceae* - H rept (G rhiz) - S America (Brasile e Argentina) - Neofita - Boschi di latifoglie ed ambienti antropizzati - CE, NA, SA - Invasiva.

Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Sorrento, Salerno, Pontecagnano Faiano, Felitto (Del Guacchio, 2005); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Altavilla Silentina, Foce del Bussento, basso Sele, F. Badolato presso Pattano, Palinuro (Rosati *et al.*, 2012); Castellammare di Stabia, Vairano Patenora, Portici al Parco Reale, Vico Equense, Baronissi, Pellezzano, Positano (Stinca *et al.*, 2012b).

* **Tradescantia sillamontana** Matuda - *Commelinaceae* - H rept (G rhiz) - N America (Messico) - Neofita - Ambienti antropizzati - CE, NA - Casuale.
Castellammare di Stabia (Stinca *et al.*, 2012a); Fontegreca (Stinca *et al.*, *submitted*)

Trigonella foenum-graecum L. - *Fabaceae* - E Europa e Centro Asia - Archeofita.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900), ma non riportato recentemente (Caputo *et al.*, 1994); Alburno (Moggi, 1954).

Triticum aestivum L. [incl. *T. spelta* L.] - *Poaceae* - T scap - W Asia e Caucaso - Archeofita - Bordi delle strade - CE, NA - Casuale.

Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008).

Triticum durum Desf. [incl. *T. turgidum* L., *T. dicoccon* Schrank] - *Poaceae* - T scap - W Asia - Archeofita - Bordi delle strade - NA - Casuale.
Napoli (De Natale & La Valva, 2000).

Tropaeolum majus L. - *Tropaeolaceae* - S America - Neofita.
Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Capri (Ricciardi, 1998); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007).

Tulipa agenensis DC. [*T. oculus-solis* St.-Amans] - *Liliaceae* - Asia - Neofita.
Ischia (Gussone, 1842; 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004).

Tulipa raddii Rebol [*T. praecox* Ten.] - *Liliaceae* - Asia Temp. - Neofita.
Capri (Tenore, 1811-1838; 1831; Pasquale, 1840; 1869; Cerio & Bellini, 1900; Béguinot, 1905b; Guadagno, 1931; Cerio, 1939), ma non ritrovata recentemente (Ricciardi, 1998).

* **Verbena litoralis** Kunth [*V. brasiliensis* Vell., *V. litoralis* Kunth var. *brasiliensis* (Vell.) Briq. ex Munir. nom. illeg.] - *Verbenaceae* - H scap - N, Centro e S America - Neofita - Siti erbose ai bordi delle strade e muri - NA - Naturalizzata.
Afragola, Casoria, Cercola (Stinca *et al.*, submitted)
Per il trattamento tassonomico di questa entità abbiamo seguito Verloove (2011).

Verbena teucrioides Gillies et Hook. - *Verbenaceae* - S America - Neofita.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1903), ma non riportata recentemente (Caputo *et al.*, 1994).

Veronica peregrina L. subsp. *peregrina* - *Plantaginaceae* - N America (USA) - Neofita.
Campi Flegrei (Tenore, 1811-1838; 1831), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005);

Veronica persica Poir. - *Plantaginaceae* - T scap (scd) - N America (USA) - Neofita - Coltivi e incolti - CE, NA, SA - Invasiva.
Penisola Sorrentina (Marcello, 1900; Caputo *et al.*, 1994; Salerno *et al.*, 2007); Cilento (Lacaita, 1921); Costa del Cilento (Arata, 1939b); Piana del Sele (Negri & Moggi, 1952); Monte Alburno (Moggi, 1954); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Vallo di Diano (Motti & Ricciardi, 1993); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Capri (Ricciardi, 1998);
Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009); Matese (Santangelo *et al.*, 2010); Laghi di Corree (Croce *et al.*, 2011).

Vicia ervilia (L.) Willd. - *Fabaceae* - W Asia - Archeofita.
Monti Picentini (Trotter, 1906), ma non confermata recentemente (Moraldo *et al.*, 1981-1982).

Vicia faba L. - *Fabaceae* - T scap - Origine culturale - Archeofita - Margini dei coltivi ed ambienti antropizzati - SA - Casuale.
Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Motti & Salerno, 2006); Camposauro (Corazzi,

2008).

*** Viola cornuta** L. - *Violaceae* - T scap - Origine culturale - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Agerola, Napoli al quartiere Porto, Vico Equense (Stinca *et al.*, 2012a).

Gli esemplari raccolti si possono attribuire al complesso di ibridi di *V. cornuta* ampiamente coltivati per ornamento in tutta Europa. Tali cultivar sono generalmente ottenute dall'incrocio con *V. wittrockiana* Gams ex Nauenb. et Buttler [*V. hortensis* auct., *V. x wittrockiana* Gams ex Kappert, *V. altaica* Ker-Gawl. x *V. lutea* Huds. x *V. tricolor* L. subsp. *tricolor*], entità morfologicamente affine che, come desunto dalla diagnosi di Nauenburg & Buttler (2007), presenta corolla nettamente maggiore, con diametro di 5-7 cm.

Washingtonia robusta H. Wendl. - *Arecaceae* - P scap - N America (Messico) - Neofita - Ambienti antropizzati e ruderali, più raramente epifita su *Platanus hispanica* Mill. ex Münchh - NA - Casuale.

Orto Botanico di Napoli (Cavara, 1919);

Pompei, Portici, Torre Annunziata, Torre del Greco, Capri (Stinca & Motti, in stampa); Castellammare di Stabia, Gragnano, Grumo Nevano, Napoli, Sorrento (Stinca *et al.*, *submitted*).

Come riportato in Stinca & Motti (in stampa), dalla revisione dei campioni d'erbario depositati in PORUN è risultato che *W. filifera* (Linden ex André) H. Wendl., indicata in Stinca & Motti (2009) per il Parco Reale di Portici, è da riferire a *W. robusta* H. Wendl.

Washingtonia filifera (Linden ex André) H. Wendl. - *Arecaceae* - N America (USA e Messico) - Neofita.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007);

Wisteria sinensis (Sims) Sweet - *Fabaceae* - P lian - S Asia (Cina) - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009).

Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm. - *Araceae* - Africa Trop. e Asia Trop. - Neofita.

Napoli (Tenore, 1831), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Campi Flegrei (Terracciano, 1910; Cavara, 1910), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 2005).

Xanthium orientale L. subsp. **italicum** (Moretti) Greuter [*Xanthium italicum* Moretti] - *Asteraceae* - T scap - N America - Neofita - Incolti, siti erbosi e sabbie del litorale - CE, NA - Naturalizzata.

Capri (Pasquale, 1869), ma non confermata recentemente (Ricciardi, 1998); Pisciotta (Romeo, 1936); Lago e litorale del Fusaro, fascia litoranea di Licola, foce e Lago di Patria, foce e Lago di Patria, foce del Volturno, foce del Garigliano (Agostini, 1956); Piana del Sele (Negri & Moggi, 1952; Agostini, 1959a); Vallo di Diano (Moggi, 1954), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 1993); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960; 1966); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Spiaggia di Campolungo alla foce del Sele (Astolfi & Nazzaro, 1992); Parco di Capodimonte (La Valva *et al.*, 1996); Napoli (De Natale & La Valva, 2000); Ischia (Ricciardi *et al.*, 2004); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (De Natale & Strumia, 2007); Penisola Sorrentina (De Natale *et al.*, 2008); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina

(Croce *et al.*, 2008); San Giuseppe Vesuviano, Terzigno, tra Boscotrecase e Terzigno (Stinca & Motti, in stampa).

Xanthium spinosum L. - *Asteraceae* - T scap - S America - Neofita - Coltivi, ambienti ruderali e sabbie retrodunali - CE, NA, SA - Naturalizzata.

Napoli (Tenore, 1811-1838; 1823; 1831), ma non confermata recentemente (De Natale & La Valva, 2000); Capri (Pasquale, 1840; 1869; Cerio & Bellini, 1900; Guadagno, 1932), ma non confermata recentemente (Ricciardi, 1998); Ischia (Gussone, 1855); Somma-Vesuvio (Pasquale, 1869; Baccarini, 1881), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 1988); Nisida (Béguinot, 1901), ma non confermata recentemente (De Natale, 2003); Monte Bulgheria (Arata, 1939); Vallo di Diano (Moggi, 1954), ma non confermata recentemente (Motti & Ricciardi, 1993); Monte Alburno (Moggi, 1954); Monte Cervati (Agostini, 1955); Fascia litoranea di Licola (Agostini, 1956); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960); Marina di Ascea (Pizzolongo, 1960), ma non confermata recentemente (De Natale & Strumia, 2007); Procida e Vivara (Caputo, 1964-1965); Monti Picentini (Moraldo *et al.*, 1986-1986); Variconi (La Valva & Astolfi, 1987-1988); Monti del Partenio (Moraldo & La Valva, 1989); Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005); Penisola Sorrentina (Salerno *et al.*, 2007); Camposauro (Corazzi, 2008); Roccamonfina (Croce *et al.*, 2008); Sessa Aurunca, Casamicciola Terme, Battipaglia (Stinca *et al.*, *submitted*).

Yucca aloifolia L. - *Asparagaceae* - N e Centro America - Neofita - Ambienti aridi - NA - Casuale.

Campi Flegrei (Motti & Ricciardi, 2005)

Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng. [*Calla aethiopica* L.] - *Araceae* - G rhiz - S Africa - Neofita - Siti erbosi - NA - Casuale.

Capri (Ricciardi, 1998); Foce dell'Alento (Rosati *et al.*, 2012).

Zea mays L. - *Poaceae* - T scap - N America - Neofita - Ambienti antropizzati - NA - Casuale.

Tra Ercolano e San Sebastiano al Vesuvio (Stinca & Motti, in stampa); Napoli a Capodichino (Stinca *et al.*, *submitted*).

Ziziphora capitata L. subsp. *capitata* - *Lamiaceae* - Europa e Asia Temp. - Neofita.

M. Bulgheria (Moggi, 2001b).

Zizyphus zizyphus (L.) H. Karst. [*Z. jujuba* Mill., *Z. officinarum* Medik., *Z. sativa* Gaertn., *Z. vulgaris* Lam.] - *Rhamnaceae* - Asia Temp. - Archeofita.

Ischia (Gussone, 1855), ma non confermata recentemente (Ricciardi *et al.*, 2004); Capri (Guadagno, 1932) ma non confermata recentemente (Ricciardi, 1998); Somma-Vesuvio (Ricciardi *et al.*, 1988).

2.3.2. Considerazioni sulla flora aliena

L'elenco floristico che precede comprende complessivamente 367 entità. Esso include anche 159 specie segnalate in passato da altri Autori, ma oggi non riconfermate. La flora esotica accertata nel corso di questo studio per la Campania è di 208 entità. Questo dato rappresenta il 7,2% dell'intera flora vascolare regionale la quale ammonta a circa 2850 specie (Conti *et al.*, 2005; 2007). Delle specie rinvenute, 21 sono risultate inedite per la regione e ciò rappresenta un contributo alla conoscenza floristica di tale area.

Le famiglie con il maggior numero di entità alloctone (Tab. 1) sono anche tra quelle di maggior successo evolutivo nel mondo vegetale: *Asteraceae* (26) e *Poaceae* (19). Tra i generi quelli più ricchi di specie sono *Amaranthus* (7), *Oxalis* (6), *Erigeron* (5), *Bidens* e *Solanum* (4).

Tab. 1 - Le 10 famiglie più ricche di specie aliene presenti sul territorio della regione Campania.

Famiglie	Numero di entità	Percentuale
<i>Asteraceae</i>	26	12,5
<i>Poaceae</i>	19	9,1
<i>Amaranthaceae</i>	11	5,3
<i>Fabaceae</i>	10	4,8
<i>Solanaceae</i>	10	4,8
<i>Rosaceae</i>	8	3,8
<i>Asparagaceae</i>	6	2,9
<i>Oxalidaceae</i>	6	2,9
<i>Brassicaceae</i>	5	2,4

Le Fanerofite (33,6%) e le Terofite (28,1%) costituiscono i tipi morfologici maggiormente rappresentati (Fig. 6).

Per quanto concerne l'area di origine delle specie, significativo è soprattutto il contingente delle specie originarie dell'America (35,7%) rispetto a quello di altre aree: Asia (25,3%), Africa (22,3%), Europa (7,9%) ed Oceania (4,4%) (Fig. 7).

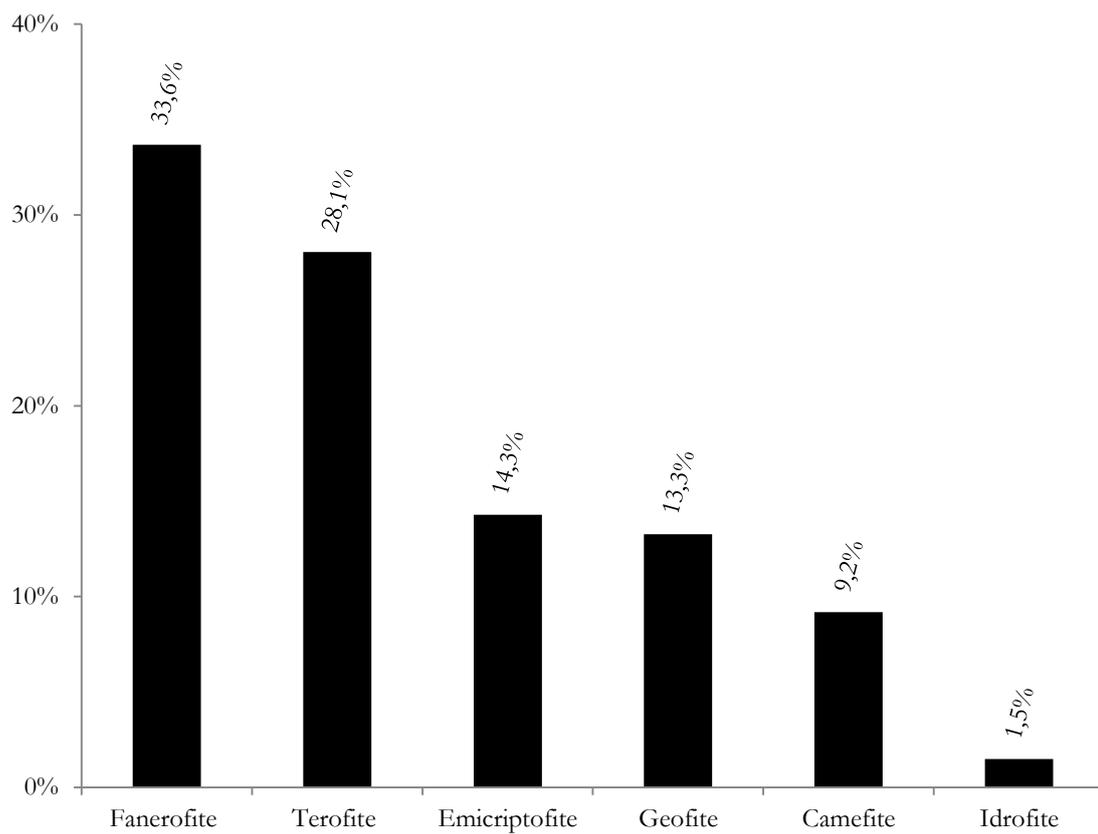


Fig. 6 - Ripartizione per forma biologica delle specie aliene presenti sul territorio della regione Campania.

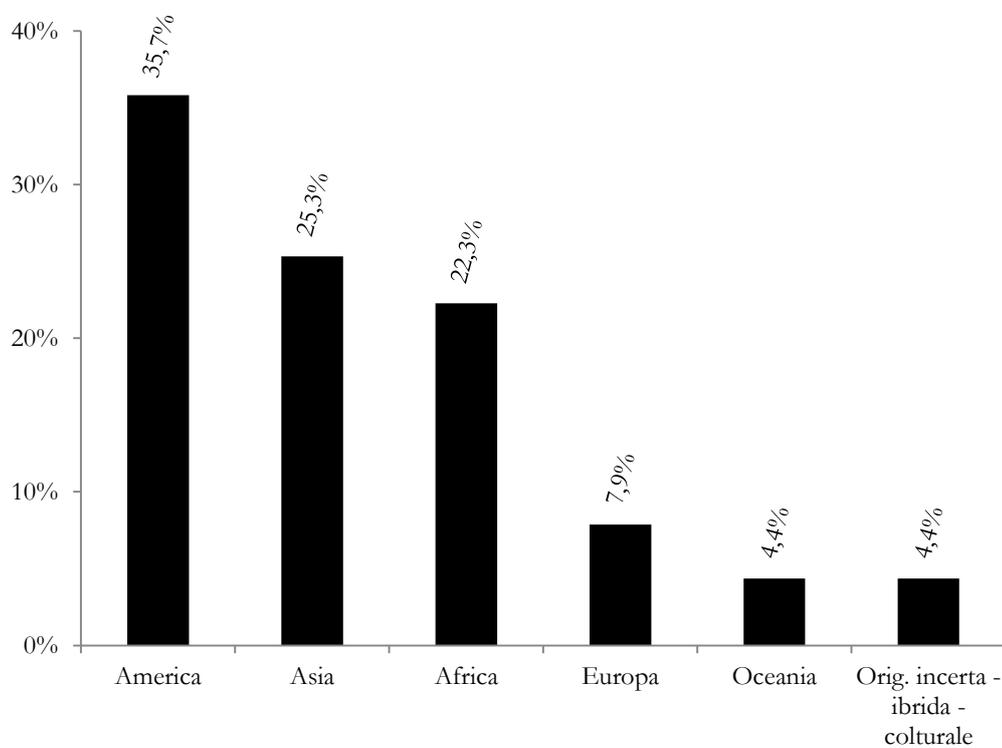


Fig. 7 - Ripartizione per area di origine delle specie aliene presenti sul territorio della regione Campania.

L'85,6% delle 208 specie esotiche rilevate in Campania sono neofite, mentre il restante 14,4% è rappresentato da archeofite. Questo dato è da ricondurre soprattutto alle introduzioni, avvenute in tempi relativamente recenti, di piante di origine americana.

Il 45,8% della flora alloctona regionale è costituito da aliene casuali, il 39,3% da naturalizzate ed il 14,9% da invasive (Fig. 8). Rientrano in quest'ultima categoria le seguenti specie che sono causa di profonde alterazioni nell'ambiente (*transformers sensu* Richardson *et al.*, 2000 e Pyšek *et al.*, 2004): *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus e *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br. perché stabilizzatrici delle sabbie, *Genista aetnensis* (Biv.) DC. e *Robinia pseudoacacia* L. in quanto apportatrici di elevate quantità di azoto e lettiera, *Pistia stratiotes* L. per le alterazioni funzionali oltre che di natura chimica indotte nei corpi idrici.

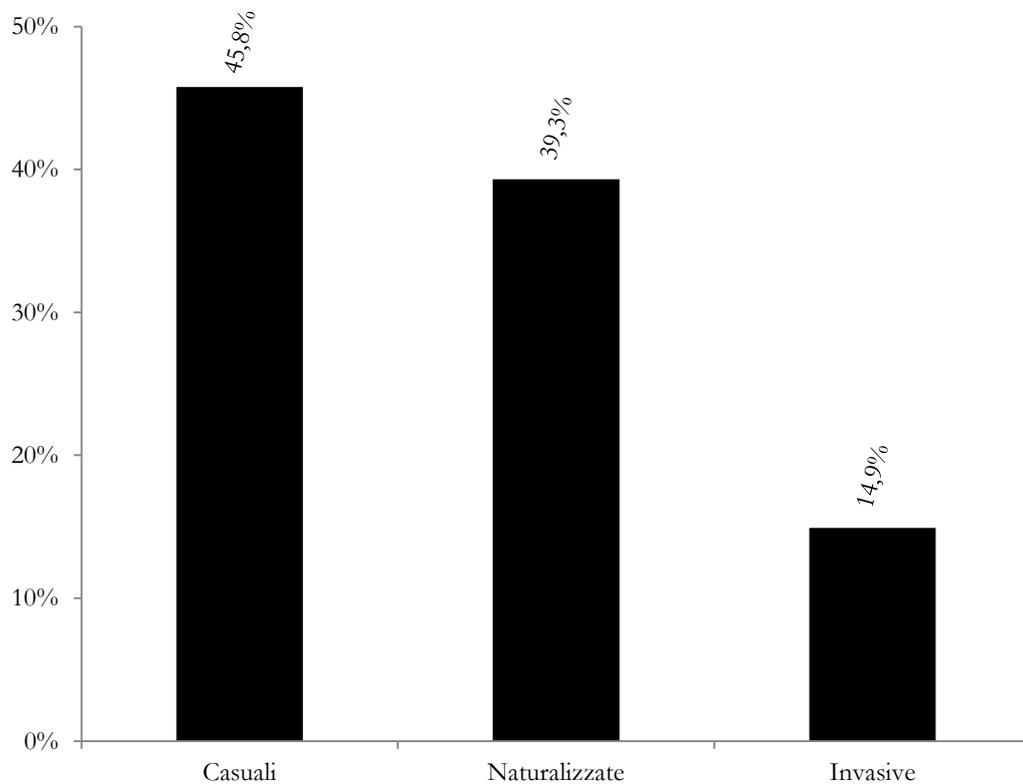


Fig. 8 - Ripartizione per *status* alieno delle specie esotiche presenti sul territorio della regione Campania.

Per quanto riguarda la diffusione in Campania delle specie, tenuto conto della imperfetta conoscenza del territorio, la distribuzione di queste sembrerebbe essere correlata positivamente alla densità di popolazione (Fig. 9).

Più della metà delle aliene, infatti, si ritrova in provincia di Napoli (52,3%), che rappresenta l'area della Campania a più elevata densità di abitanti (oltre 2600 abitanti/Km²) e dove si concentra oltre il 52% della popolazione regionale. Di gran lunga inferiore è la presenza delle esotiche nelle provincie di Caserta (21,5%) e Salerno (17,4%), le quali

presentano una densità di popolazione di circa 340 e 220 abitanti/Km² rispettivamente. Molto esigui sono i valori di presenza delle alloctone nelle province di Benevento (5,6%) ed Avellino (3,2%) in cui sono presenti approssimativamente 150 abitanti/Km².

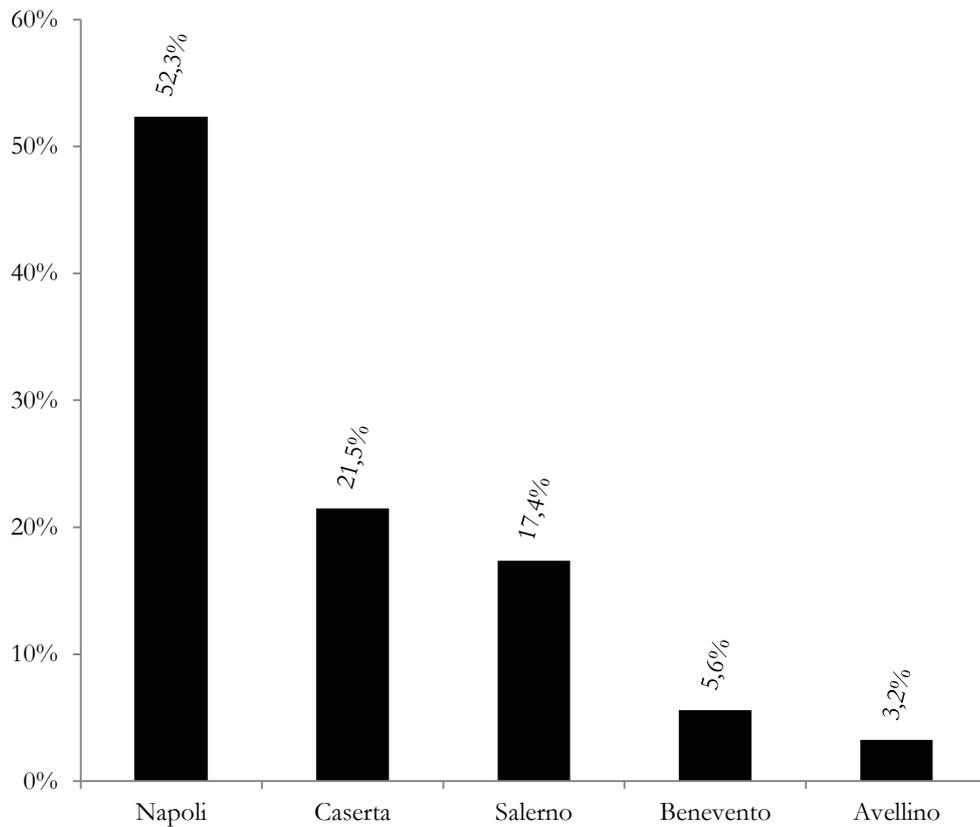


Fig. 9 - Ripartizione per provincia delle specie aliene presenti sul territorio della regione Campania.

Il modello di distribuzione delle esotiche in Campania, coerentemente con precedenti studi (es. Lambdon *et al.*, 2008) indica che una maggiore alterazione antropica del territorio è relazionata ad una maggior presenza di specie non native. Difatti la maggior parte delle piante alloctone in Campania si ritrovano in contesti variamente alterati dalle attività umane ed in particolare nelle aree urbane ed agricole. Soprattutto in tali ambienti, i continui cambiamenti di uso del suolo spesso comportano una maggiore suscettibilità all'invasione dei sistemi biologici e, dunque, creano condizioni favorevoli agli invasori. La portata di tali trasformazioni ambientali, principalmente in talune zone del Golfo di Napoli (Motti *et al.*, 2004), è stata tale da provocare anche una forte riduzione numerica della flora vascolare indigena.

Tra i principali fattori che favoriscono i processi di diffusione delle aliene in questa regione, sono da rimarcare la creazione di aree verdi artificiali e le attività agricole da cui prendono avvio gran parte dei nuovi processi di invasione attraverso la diffusione di semi e altri organi di propagazione (Stinca *et al.*, 2012a; *submitted*). È evidente, pertanto, come il

livello di disturbo e l'intensità dell'apporto di propaguli (*propagule pressure*) siano massimi in quelle zone di pianura non completamente urbanizzate dove coesistono spazi verdi di origine antropica (es. parchi e coltivi), terreni più o meno in abbandono e aree ruderali. In contesti completamente urbanizzati la biodiversità, non solo aliena, tende invece a deprimersi sia per la scarsità di spazi vitali, sia per le azioni antropiche finalizzate al contenimento delle piante infestanti. In merito ai comportamenti da tenere per limitare la diffusione delle esotiche dalle aree verdi artificiali si veda quanto riportato nel *Code of conduct on horticulture and invasive alien plants* (Heywood & Brunel, 2011).

La graduale diminuzione dell'incidenza della flora alloctona che si riscontra in Campania man mano che si sale di quota, come altrove in Italia (Celesti-Grappo *et al.*, 2010a), può essere spiegata dalla progressiva diminuzione delle attività umane (maggior integrità degli ecosistemi e minori immissioni di organismi estranei) e dal verificarsi di condizioni climatiche più estreme (es. basse temperature).

2.3.3. Il caso di *Pistia stratiotes* L.

2.3.3.1. La specie studiata

Pistia stratiotes L. (*Araceae*) è una idrofita natante, nota comunemente come Lattuga d'acqua. Tale specie è l'unica rappresentante del genere *Pistia* L. (Grayum, 1990) ed è nativa presumibilmente delle regioni tropicali e subtropicali di Africa, America e Asia (Sculthorpe, 1967; Holm *et al.*, 1977). Partendo da tali territori ha successivamente colonizzato i corpi idrici di gran parte del mondo, ad esclusione dell'Antartide, soprattutto perché diffusa deliberatamente dall'uomo per le sue caratteristiche ornamentali. Per la sua elevata capacità di propagazione e di competizione con le specie indigene, *P. stratiotes* L. è inclusa in *Alert List* dall'EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) ed è considerata una pianta invasiva emergente nel Bacino del Mediterraneo (Brunel *et al.*, 2010a).

Nei Paesi dove sono state rilevate gravi invasioni (es. USA) questa specie, oltre a determinare squilibri ecologici, ospita la riproduzione di diversi insetti vettori di malaria ed altre malattie infettive (Dunn, 1934; Lounibos & Dewald, 1989).

Morfologicamente si presenta con foglie spatolate (fino a 15 x 30 cm), disposte in rosetta, di colore verde chiaro, densamente coperte di peli e con 7-15 nervature parallele evidenti (Fig. 10a). Caratteristici sono i peli, presenti soprattutto sulla pagina inferiore, i quali hanno la conformazione di un canestro per intrappolare le bolle d'aria al fine di favorire il galleggiamento.



Fig. 10 - *P. stratiotes* L. **A:** Fitocenosi. **B:** Particolare degli stoloni.

L'apparato radicale è di tipo fascicolato e costituito da un elevato numero di radici secondarie lunghe fino a 80 cm. I fiori sono incospicui e disposti in infiorescenza a spadice costituita da 1 solo fiore pistillifero sormontato da 2-9 fiori staminiferi; la spata è biancoverdastra, lunga circa 1.5 cm, ristretta verso la metà in modo da separare il fiore pistillifero dagli staminiferi, pelosa all'esterno e glabra all'interno.

Ciascun individuo, nel corso della stagione vegetativa, produce diversi stoloni portanti a loro volta 1 o più rosette (Fig. 10b). In tal modo in Campania costituisce popolamenti densissimi, mentre rimane da accertare la propagazione per seme.

In Italia è stata rinvenuta allo stato spontaneo in Toscana (Ercolini, 2008), Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna (Celesti-Grapow *et al.*, 2010), regione quest'ultima dove sembrerebbe attualmente scomparsa (F. Piccoli *ex* A. Alessandrini, *in verbis*). La prima segnalazione campana per questa macrofita è da riferire alla località Masseria Giardino del Comune di Villa Literno in provincia di Caserta nel luglio 2008 (Del Guacchio, 2010), luogo da dove presumibilmente ha iniziato la sua espansione verso le aree limitrofe.

2.3.3.2. Metodologia d'indagine

Censimento e monitoraggio

Il censimento delle stazioni di presenza ed il successivo monitoraggio dei popolamenti di *P. stratiotes* L., sono stati effettuati mediante escursioni di campo nel periodo 2010-2012. Oggetto di indagine sono stati i principali corpi idrici e le zone umide della Campania. Particolare attenzione è stata dedicata alle pianure alluvionali del Volturno, del Sele e del Sarno dove maggiore era la probabilità di ritrovare la specie oggetto di studio.

Le popolazioni monitorate sono due ed entrambe ricadono nel Comune di Castel Volturno in provincia di Caserta (Fig. 11). Tali fitocenosi, in particolare, si trovano in località Masseria Chianese (popolamento A, 3 m s.l.m., coordinate E 417293 e N 4534590 (WGS84)) ed in località Ischitella (popolamento B, 5 m s.l.m., coordinate E 418245 e N 4535027 (WGS84)) e sono rappresentative dei popolamenti presenti, rispettivamente, nei canali di maggiori dimensioni (profondi 1-2 m, distanza tra gli argini 15-20 m, portata elevata) ed in quelli più contenuti (profondi meno di 1 m, distanza tra gli argini 1-3 m, portata ridotta) (Fig. 12).

Il monitoraggio è stato condotto mediante il periodico controllo visivo delle cenosi selezionate e la fotointerpretazione di ortofoto digitali degli anni 2000 (Programma IT 2000 - scala 1:10.000) e 2010 (*Immagine Google Earth™*).



Fig. 11 - Popolamenti A e B a *P. stratiotes* L. monitorati sul territorio della regione Campania.

Negli stessi siti in cui è stato effettuato il monitoraggio di *P. stratiotes* L. è stata condotta lo studio fisionomico della vegetazione ed è stato disposto il campionamento delle acque al fine di caratterizzarle dal punto di vista chimico-fisico e biologico. I valori dei parametri misurati sono stati confrontati con le tabelle di riferimento per la determinazione dei parametri di qualità per le acque destinate alla potabilizzazione previsti dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006.



Fig. 12 - Fitocenosi a *P. stratiotes* L. monitorate a Castel Volturno (Caserta). Popolamento A in località Masseria Chianese (a sinistra). Popolamento B in località Ischitella (a destra).

Analisi della vegetazione

Lo studio della vegetazione è stato effettuato mediante rilievi fitosociologici eseguiti secondo la metodologia di Braun-Blanquet (1964). Nel corso del mese di Ottobre 2010 sono state realizzate 3 aree di saggio in ognuna delle fitocenosi monitorate (A e B) per un totale di 6 aree di saggio.

Analisi delle acque

Il prelevamento delle acque nei luoghi sottoposti a monitoraggio (A e B) è avvenuto nel corso del mese di giugno 2011. I parametri esaminati sono i seguenti: pH; conducibilità elettrica, EC (mS cm^{-1}); azoto totale (mg L^{-1}); azoto nitrico, NO_3^- (mg L^{-1}); ammoniaca, NH_4^+ (mg L^{-1}); fosfati, PO_4^{3-} (mg L^{-1}); solfati, SO_4^{2-} (mg L^{-1}); *Chemical Oxygen Demand*, COD (mg L^{-1}); *Biochemical Oxygen Demand*, BOD_5 (mg L^{-1}) (APHA, AWWA and WPFC, 1998).

2.3.3.3. Risultati

L'attuale areale di diffusione di *P. stratiotes* L. in Campania comprende il settore meridionale della pianura alluvionale del fiume Volturno. In particolare tale specie è stata rinvenuta nei Comuni di Castel Volturno e Villa Literno in provincia di Caserta e di Giugliano in Campania nel Napoletano (Stinca *et al.*, 2011; Brundu *et al.*, 2012; Stinca *et al.*, 2012b). Il contesto territoriale di riferimento è di tipo rurale, caratterizzato da coltivazioni perlopiù estensive e da allevamenti bufalini in cui vi è una diffusa presenza di infrastrutture viarie.

Dall'analisi diacronica delle ortofoto relative agli anni 2000 e 2010 in località Masseria Chianese (Castel Volturno, Caserta) - popolamento A, è possibile apprezzare la presenza di un esteso popolamento a *P. stratiotes* L. nel 2010, assente invece nel 2000 (Fig. 13).



Fig. 13 - Confronto tra ortofoto degli anni 2000 (a sinistra) e 2010 (a destra) in località Masseria Chianese (Castel Volturno, Caserta), popolamento A. Si nota l'ampia cenosi a *P. stratiotes* L. nel 2010 (area evidenziata in rosso).

I rilievi riguardanti la vegetazione sono riportati in Tab. 2. Dal confronto tra i dati ottenuti nei due popolamenti, A e B, risulta una leggera maggiore copertura media (100% *versus* 98%) ed un più elevato sviluppo medio in altezza (0.237 m *versus* 0.150 m) delle piante localizzate nel canale maggiore.

Tab. 2 - Risultati dei rilievi della vegetazione dei popolamenti a *P. stratiotes* L..

	Popolamento					
	A			B		
Numero rilievo	1	2	3	4	5	6
Altitudine (m s.l.m.)	3	3	3	5	5	5
Copertura totale (%)	100	100	100	99	97	98
Altezza vegetazione (m)	0.23	0.25	0.23	0.16	0.14	0.15
Superficie rilevata (m ²)	4	4	4	1	1	1
<i>Pistia stratiotes</i> L.	5	5	5	5	5	5
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. <i>australis</i>			+			

Le analisi dei campioni di acqua (A e B) prelevati nei luoghi monitorati sono riportati in Tab. 3. In entrambi i siti le acque presentano una elevata conducibilità elettrica, da ricondurre ad un certo grado di salinizzazione dei corpi idrici a causa della vicinanza del Mar Tirreno. Superiori ai valori di riferimento sono risultati essere anche l'azoto totale (esclusivamente per il campione A), l'ammoniaca, i fosfati, il COD ed il BOD₅.

Tab. 3 - Risultati delle analisi delle acque prelevate nei siti di presenza di *P. stratiotes* L..

Parametri	Campione A	Campione B	Valori di riferimento*
pH	7.46	7.26	6.5-8.5
EC (mS cm ⁻¹)	2.36	3.65	< 1
N totale (mg L ⁻¹)	8.03	< 1	< 1
NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	6.40	5.10	< 50
NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	1.90	3.43	< 1.5
PO ₄ ³⁻ (mg L ⁻¹)	8.70	5.20	< 0.7
SO ₄ ²⁻ (mg L ⁻¹)	148	118	< 200
COD (mg L ⁻¹)	95	130	< 40
BOD ₅ (mg L ⁻¹)	25	35	< 5

* Decreto Legislativo n. 152 del 2006 - Tab. 1/A Caratteristiche di qualità per acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

2.3.3.4. *Discussione e conclusioni*

Il censimento delle stazioni di presenza ed il successivo monitoraggio delle fitocenosi a *P. stratiotes* L., hanno messo in evidenza la rapida espansione dell'areale di tale specie in Campania. Dalla data del suo primo rinvenimento (luglio 2008), questa macrofita ha infatti ampliato verso Sud il suo areale di distribuzione che al momento è di circa 8 Km² (Fig. 14). La sua espansione verso il Lago di Patria è avvenuta attraverso il lento flusso dei corsi d'acqua che si immettono in questo lago dalle zone circostanti.

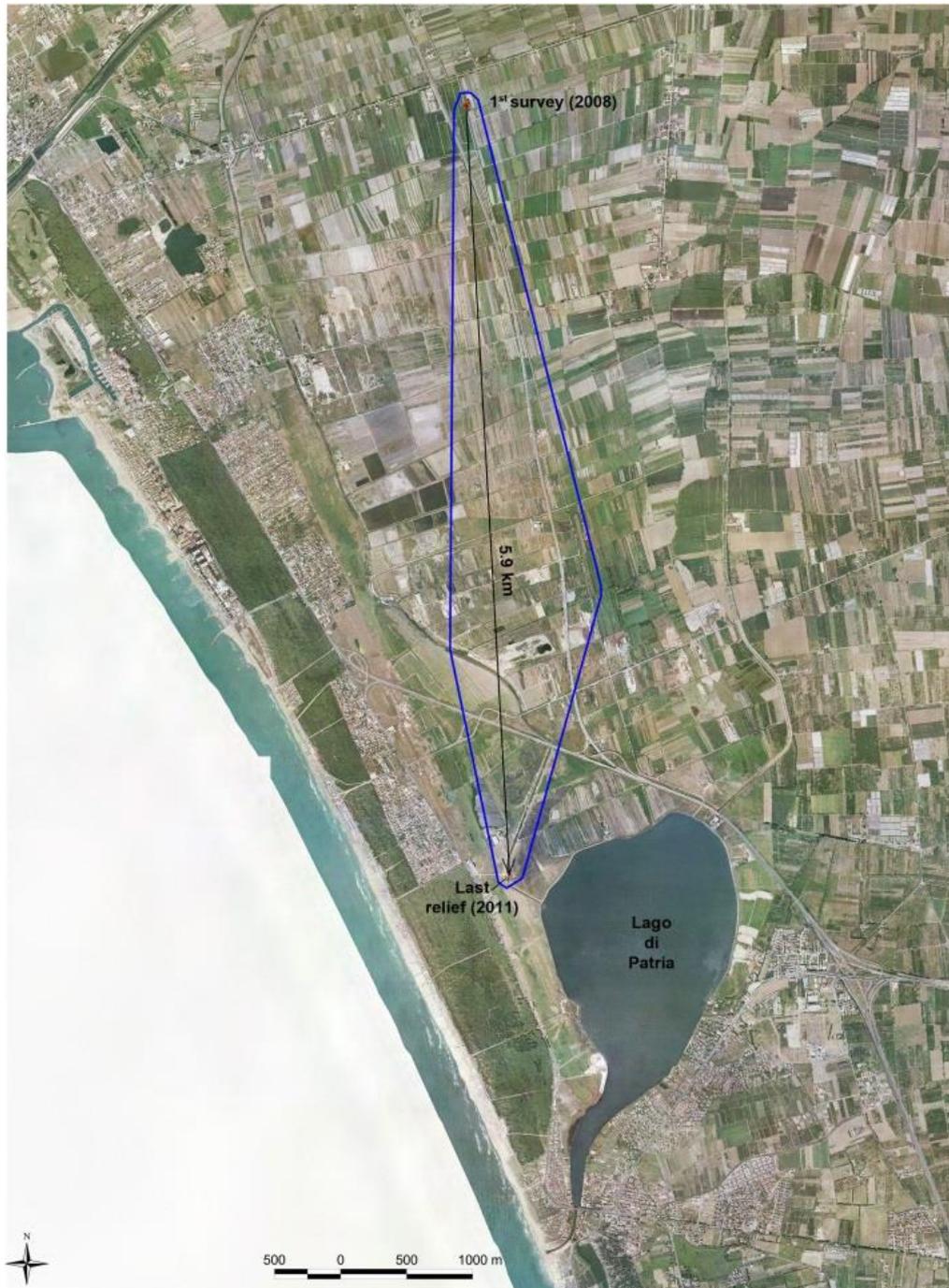


Fig. 14 - Attuale areale di diffusione di *P. stratiotes* L. in Campania (area indicata in blu).

La presenza dell'idrovora "P. Palumbo" del Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno, dotata di una griglia a pettine (un sistema per la cattura di oggetti galleggianti) e localizzata a ridosso del lago ha evitato, al momento, l'ulteriore propagazione di tale neofita nel bacino del Lago Patria (Fig. 15). La sua abbondante presenza nei corsi d'acqua rilevati è probabilmente favorita sia dall'assenza di competitori, sia dall'abbondante moltiplicazione agamica caratteristica di questa specie. Tali ambienti, già fortemente alterati dalle attività antropiche e di conseguenza molto impoveriti floristicamente, di fatto oppongono una scarsa resistenza all'invasione.



Fig. 15 - Idrovora "P. Palumbo" del Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno. Si nota l'accumulo di *P. stratiotes* L. immediatamente a monte della griglia a pettine.

Per tali motivi questa idrofita in Campania è da ritenere, seppur localmente, invasiva (Stinca *et al.*, 2012b). Nelle zone censite e monitorate *P. stratiotes* L. forma cenosi monospecifiche densissime le quali ricoprono completamente o quasi i corpi idrici. L'attuale composizione e strutturazione di tali popolamenti fa presumere, a livello ecosistemico, alterazioni funzionali più complesse (incremento dei tassi di evapotraspirazione, diminuzione dell'ossigeno disciolto nell'acqua, ecc.) con ripercussioni negative sulle biocenosi autoctone. Le presunte modifiche indotte da tale pianta sull'ambiente potrebbero pertanto essere assimilate a quelle delle specie trasformatrici (*sensu* Richardson *et al.*, 2000 e Pyšek *et al.*, 2004).

I corpi idrici analizzati risentono negativamente anche dell'influenza delle attività antropiche svolte sul territorio. Alla presenza delle coltivazioni e degli allevamenti bufalini,

infatti, è presumibilmente da attribuire l'elevata concentrazione di azoto totale (esclusivamente per il campione A) e dell'ammoniaca. L'elevatissima presenza di fosfati rilevati, certamente derivante da scarichi domestici illegali, può favorire la proliferazione algale e, di conseguenza, indurre eutrofizzazione delle acque. Interessante è il rapporto COD/BOD₅, sempre a favore del primo parametro ed indicatore di una scarsa biodegradabilità delle sostanze disciolte nelle acque analizzate. Tali caratteristiche sono pertanto favorevoli alla crescita di *P. stratiotes* L., la quale sembra avvantaggiarsi di elevate concentrazioni di nutrienti presenti nelle acque (es. Den Hollander *et al.*, 1999). Quest'ultima ipotesi, peraltro, sembra essere suffragata anche dalle differenze vegetazionali riscontrate nei due popolamenti monitorati. Al maggior livello di trofia osservato nel sito A, infatti, potrebbe essere ricondotto il più elevato valore di ricoprimento e di sviluppo in altezza del relativo popolamento. È noto in letteratura, infatti, che questa macrofita tende a produrre più elevati livelli di fitomassa (g) ed un maggior numero di stoloni e quindi di nuove piante in condizioni di elevate densità (Coelho *et al.*, 2005).

La temperatura delle acque è uno dei fattori determinanti per lo stabilirsi e la diffusione di tale idrofita. Secondo Kasselmann (1995) l'optimum di temperatura è compreso tra 22 e 30 °C, mentre il minimo termico sarebbe rappresentato dai 15 °C. Altri studi, tuttavia, hanno dimostrato che *P. stratiotes* L. è in grado di sopravvivere anche per prolungati periodi a 4 °C, per poi arrestare la propria attività vegetativa a -5 °C (Pieterse *et al.*, 1981). Questi sembrano supportare le osservazioni fatte in Campania circa il superamento del periodo invernale, seppur con evidenti segni di stress, di alcuni individui osservati sulle sponde dei corsi d'acqua protetti dalla vegetazione autoctona.

Allo stato delle conoscenze attuali, i danni economici che l'invasione di *P. stratiotes* L. sta provocando in Campania sono da ricondurre soprattutto all'ostruzione dei corpi idrici e delle relative infrastrutture (canali, pompe di irrigazione, ecc.). Non trascurabile, inoltre, è il depauperamento della risorsa acqua mediante le perdite per evapotraspirazione i cui tassi sono fortemente incrementati dalla presenza di tale specie. Da valutare è invece il possibile effetto fitodepurante sulle acque inquinate (es. Zimmels *et al.*, 2006).

La proliferazione della Lattuga d'acqua in regione è ancor più preoccupante perché sembra favorire anche la diffusione di altre specie aliene, non solo vegetali, confermando la teoria della *invasional meltdown* (Simberloff & Von Holle, 1999) in base alla quale si instaurerebbero interazioni facilitative tra le entità alloctone.

Nei popolamenti studiati, infatti, sono stati rilevati con diversi valori di frequenza *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Giacinto d'acqua; originario del Sud America) (Fig. 16a),

Azolla filiculoides Lam. (Azolla americana; nativa del Nord, Centro e Sud America) (Fig. 16b e 16c) e *Procambarus clarkii* Girard (Gambero rosso della Luisiana; originario del Nord America) (Fig. 16d).



Fig. 16 - Specie aliene rilevate nei popolamenti a *P. stratiotes* L. in regione Campania. **A:** *E. crassipes* (Mart.) Solms (Castel Volturno, Caserta). **B:** Popolamento a *P. stratiotes* L. (piante di colore verde chiaro) ed *A. filiculoides* Lam. (piante di colore brunoastro) (Villa Literno, Caserta). **C:** Particolare di *A. filiculoides* Lam. tra gli individui di *P. stratiotes* L. (Villa Literno, Caserta). **D:** *P. clarkii* Girard (Villa Literno, Caserta).

Per *E. crassipes* (Mart.) Solms è questo il del primo ritrovamento in Campania (Stinca *et al.*, 2012a), mentre per *A. filiculoides* Lam. si tratta della conferma in regione in quanto fin'ora segnalata soltanto nel cratere degli Astroni (Stinca *et al.*, *submitted*).

Per quanto concerne *P. clarkii* Girard, malgrado tale specie sia presente in diversi punti della regione, non sembrerebbe segnalata ufficialmente in Campania (Aquiloni *et al.*, 2010) (Fig. 17).

La presenza di *P. stratiotes* L. nelle località campane è da ricondurre probabilmente ad immissioni accidentali da parte dell'uomo. Tale specie, infatti, è talvolta coltivata in vasche e acquari da dove può essere sfuggita in seguito agli interventi di manutenzione degli stessi.

Da indagini eseguite sul territorio, inoltre, è emersa da presenza, a pochi chilometri dai siti dove è stata accertata la sua presenza, di un'azienda commerciale di prodotti ittici.

Sebbene non esistano prove certe, non è da escludere che tale attività abbia potuto avere un ruolo determinante nell'introduzione di una, se non tutte, le specie esotiche acquatiche censite nei corsi di questo studio tra Villa Literno, Castel Volturno e Giugliano in Campania. La presenza di tali specie in regione assume una valenza ancora maggiore in considerazione del fatto che i siti dove sono state rilevate sono contigui alla "Riserva Naturale Foce Volturno e Costa di Licola" e alle aree SIC "Lago di Patria" (IT8030018) e "Pineta di Patria" (IT8010021).



Fig. 17 - Distribuzione italiana di *P. clarkii* Girard (da Aquiloni *et al.*, 2010).

REFERENZE CITATE

- Abbate G., Blasi C., Paura B., Scoppola A. & Spada F., 1990 - *Phytoclimatic characterization of Quercus Frainetto Ten. stands in peninsular Italy*. Vegetatio 90: 35-45.
- Agostini R., 1956 - *Aster squamatus Hieron. nuova avventizia della flora campana*. Delpinoa 9: 143-173.
- Agostini R., 1959b - *Alcuni reperti interessanti la flora della Campania*. Delpinoa, n.s., 1: 42-68.
- Agostini R., 1955 - *Rinvenimenti di Buxus sempervirens L. lungo le valli del torrente Peglio, del fiume Bussento e del Rio di Casaletto nell'Appennino Lucano*. Delpinoa 8: 239-285.
- Agostini R., 1959a - *Presenza di Aster squamatus Hieron. a Passignano sul Trasimeno e sua ulteriore diffusione in Campania*. Delpinoa, n.s., 1: 23-29.
- Agostini R., 1969 - *Revisione dell'areale italiano del Pino marittimo (Pinus pinaster Aiton)*. Lavori della Società Italiana di Biogeografia 12 (1968): 184-202.
- Anzalone B., 1958 - *Nuove località italiane di alcune piante nostrane o avventizie*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 65: 876-879.
- Anzalone B., 1960 - *Su alcune piante interessanti raccolte a Gaeta e Pompei*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 67: 583-586.
- Anzalone B., 1965 - *Piante notevoli o nuove per il Lazio, Caserta e l'Isola d'Ischia*. Giornale Botanico Italiano 72: 693-698.
- APHA, AWWA and WPFC, 1998 - *Standard Methods for the Examination of Water and Waste water, 19th ed.* American Public Health Association, Washington.
- Aquiloni L., Tricarico E. & Gherardi F., 2010 - *Crayfish in Italy: distribution, threats and management*. International Aquatic Research 2: 1-14.
- Arata M., 1939a - *Contributo allo studio della flora del Cilento (Salernitano)*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 45 (2): 188-211 (1938).
- Arata M., 1939b - *Secondo contributo alla conoscenza della flora del Cilento (Salerno)*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 45 (3): 410-411 (1938).
- Arrigoni P. V. & Viegi L., 2011 - *La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana*. Regione Toscana.
- Astolfi L. & Nazzaro R., 1992 - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 691*. Informatore Botanico Italiano 24 (3): 200.
- Baccarini P., 1881 - *Studio comparativo sulla flora vesuviana e sulla etnea*. Nuovo Giornale Botanico Italiano 13 (3): 149-205.
- Bacchetta G., Mayoral Garcia Berlanga O. & Podda L., 2009 - *Catálogo de la flora exótica de la isla de Cerdeña*. Flora Montiberica 41: 35-61.
- Baldini R. M., 1993 - *The genus Phalaris L. (Gramineae) in Italy*. Webbia, 47: 1-53.
- Banchieri C., 1995 - *La vegetazione del Monte dell'Avvocata, Maiori (SA) (Penisola Sorrentina)*. Micologia e Vegetazione Mediterranea 10 (1): 47-66.
- Banfi E. & Galasso G. (Eds.), 2010 - *La flora esotica lombarda*. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano. Regione Lombardia.
- Béguinot A. & Mazza O., 1916 - *Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 23 (4): 403-465; 495-540.
- Béguinot A., 1905a - *Appunti per una flora dell'isola di Capri*. Bollettino della Società Botanica Italiana 1-2: 42-53.
- Béguinot A., 1905b - *La vegetazione delle isole Ponziene e Napoletane*. Annali di Botanica (Roma) 3: 181-453.
- Béguinot A., 1901 - *Contributo alla florula dell'isola di Nisida nell'Arcipelago napoletano*. Bollettino della Società Botanica Italiana anno 1901: 103-115.
- Bianchini F., 1987 - *Contributo alla conoscenza della flora del Matese (Appennino molisano-campano)*. Boll. Mus. civ. St. nat. Verona, 14: 87-228.

- Blasi C. & Paura B., 1994 - *Su alcune stazioni a Quercus frainetto Ten. in Campania ed in Molise: analisi fitosociologia e fitogeografica*. Annali di Botanica (Roma), Studi sul Territorio, 51, suppl. 10: 353-366.
- Bolle C., 1865 - *Pétit supplément à la flore de l'île d'Ischia*. Bull. Soc. Bot. de France 12: 124-132.
- Bonin G. & Gamisans J., 1976 - *Contribution à l'étude des forests de l'étage supraméditerranéen de l'Italie méridionale*. Doc. Phytosoc. 19-20: 73-86.
- Braun-Blanquet J., 1964 - *Pflanzensoziologie*. III ed. Springer, Wien.
- Brummitt R. K. & Powell C. E. (Eds.), 1992 - *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Brundu G., Stinca A., Angius L., Bonanomi G., Celesti-Grapow L., D'Auria G., Griffio R., Migliozi A., Motti R. & Spigno P., 2012 - *Pistia stratiotes L. and Eichhornia crassipes (Mart.) Solms.: emerging invasive alien hydrophytes in Campania and Sardinia (Italy)*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 42 (3): 568-579.
- Brunel S., Branquart E., Fried G., Van Valkenburg J., Brundu G., Starfinger U., Buholzer S., Uludag A., Josefsson M. & Baker R., 2010b - *The EPPO prioritization process for invasive alien plants*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 40 (3): 407-422.
- Brunel S., Schrader G., Brundu G. & Fried G., 2010a - *Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 40 (2): 219-238.
- Caputo G., 1961 - *Flora e vegetazione delle Isole «Li Galli» (Golfo di Salerno)*. Delpinoa, n.s., 3: 29-54.
- Caputo G., 1964-1965 - *Flora e vegetazione delle isole di Procida e Vivara (Golfo di Napoli)*. Delpinoa, n.s., 6-7: 191-276.
- Caputo G., La Valva V. & Ricciardi M., 1987 - *Nuove aggiunte alla flora del Monte Alburno (Appennino Campano-Lucano)*. Webbia 11 (2): 273-287.
- Caputo G., La Valva V., Nazzaro R., Ricciardi M., 1994 - *La flora della Penisola Sorrentina (Campania)*. Delpinoa, n.s., 31-32 (1989-1990): 3-97.
- Caputo G., Ricciardi M. & Moggi G., 1977 - *Nuovi reperti floristici per il Monte Alburno (Appennino Campano-Lucano)*. Webbia 31 (2): 295-311.
- Casale V. & Gussone G., 1811 - *Rapporto fatto al Signor Prof. Michele Tenore, Direttore del Real Giardino ec. Delle Peregrinazioni Botaniche eseguite nel distretto di Castellammare, ed in quello di Avellino da' Dottori Vincenzo Casale e Giovanni Gussone Corrispondenti al Real Giardino delle piante, per le provincie di Napoli, e di Principato ulteriore*. Giornale Enciclopedico di Napoli 5 (2): 40-119.
- Casale V. & Gussone G., 1812 - *Rapporto della peregrinazione botanica eseguita nel distretto di Avellino*. In: Tenore M., *Raccolta di viaggi fisico-botanici effettuati nel Regno di Napoli*. 1: 121-178. M. Migliaccio, Napoli.
- Casali C. & Ferraris T., 1901 - *Nuovi materiali per la flora irpina*. Bollettino della Società Botanica Italiana, anno 1901: 86-92.
- Castroviejo S. (Ed.), 1986-2012 - *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares 1-8, 10-15, 17-18, 21*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Cavara F., 1910 - *La Vegetazione degli Astroni*. VII Congresso Zoologico Nazionale, Napoli.
- Cavara F., 1919 - *Su di alcune piante naturalizzate nelle provincie napoletane*. Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli (Serie II), 31: 126-131.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Assini S., Banfi E., Barni E., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M., Camarda I., Carli E., Conti Fabio, Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., Lucchese F., Medagli P., Passalacqua N., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Vidali M., Villani M. C., Viegi L., Wilhalm T. & Blasi C., 2010a - *Non-native flora of Italy: species distribution and threats*. Plant Biosystems 144 (1): 12-28.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M. R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G.,

- Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M. C., Viegi L., Wilhelm T. & Blasi C. (Eds.), 2009 - *Inventory of the non-native flora of Italy*. Plant Biosystems, 143 (2): 386-430.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E. & Blasi C. (Eds.), 2010 - *Flora alloctona e invasiva d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.
- Cerio E., 1939 - *Note sulla Flora Caprense*. Archivio Botanico (Forlì) 15: 134-147.
- Cerio I. & Bellini R., 1900 - *Flora dell'isola di Capri ossia guida per la ricerca delle piante che crescono spontanee nell'Isola*. Emilio Prass, Napoli.
- Chiarugi A., 1953 - *La Primula palinuri Petagna, il celebre endemismo della costa tirrenica della Lucania*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 59: 465-467 (1952).
- Ciferri R. & Giacomini V., 1950-1954 - *Nomenclator Florae Italicae, I-II*. Ex typis C. Brusca, Ticini.
- Cirillo D., 1788 - *Plantarum rariorum Regni Neapolitani. Fasciculus primus*. G. V. Scheel, Neapoli.
- Coelho F. F., Deboni L. & Lopes F. S., 2005 - *Density-dependent reproductive and vegetative allocation in the aquatic plant Pistia stratiotes (Araceae)*. Revista de biología tropical 53 (3-4): 369-376.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005 - *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D. & Vidali M., 2007 - *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina 10 (2006): 5-74.
- Corazzi G., 2008 - *Contributo alla conoscenza della flora del Sannio: il complesso montuoso del Camposauro (Benevento, Campania)*. Webbia 63 (2): 215-250.
- Croce A. & Nazzaro R., 2008 - *Contributo alla conoscenza floristica della Campania settentrionale: la flora del Lago delle Corree (Marzano Appio, Caserta)*. Riassunti 103° Congresso della Società Botanica Italiana, Reggio Calabria: 252.
- Croce A. & Scopece G., 2006 - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 1207*. Informatore Botanico Italiano 38 (1): 195.
- Croce A., La Valva V., Motti R., Nazzaro R. & Strumia S., 2008 - *La flora vascolare del Vulcano di Roccamonfina (Campania, Italia)*. Webbia 63 (2): 251-291.
- Croce A., Nazzaro R. & Strumia S., 2011 - *La flora dei laghi di Corree e di Vairano (Caserta, Italia)*. Informatore Botanico Italiano 43 (2): 173-184.
- Cullen J., 1986 - *Cordyline* R. Brown. In Walters S. M., Brady A., Brickell C. D., Cullen J., Green P. S., Lewis J., Matthews V. A., Webb D. A., Yeo P. F. & Alexander J. C. M. (Eds.), *The European Garden Flora 1*. Cambridge University Press, Cambridge.
- De Castro O. & Gargiulo R., 2012 - *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 14: 1940-1941*. Informatore Botanico Italiano 44 (2): 394-395.
- De Natale A. & La Valva V., 2000 - *La Flora di Napoli: i quartieri della città*. Webbia 54 (2): 271-375.
- De Natale A. & Strumia S., 2007 - *La flora della costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano*. Webbia 62 (1): 53-76.
- De Natale A., 1999 - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 923-924*. Informatore Botanico Italiano 31 (1-3): 76-77.
- De Natale A., 2003 - *La flora di un'isola minore dell'arcipelago Campano: Nisida*. Informatore Botanico Italiano 35 (2): 267-288.
- De Natale A., Di Nuzzo F. & Crescenzi E., 2008 - *Note di floristica per la Penisola Sorrentina, il*

- massiccio del Matese e specie notevoli per la Campania*. *Informatore Botanico Italiano* 40 (2): 243-248.
- De Rosa F., 1906 - *Contributo alla flora murale e ruderale di Napoli*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli (Serie I)* 19 (1905): 219-238.
- Del Guacchio E. & Belfiore A., 2010 - *Notulae alla flora esotica d'Italia: 28*. *Informatore Botanico Italiano* 42 (1): 387.
- Del Guacchio E., 2003 - *Note floristiche per la Campania*. *Delpinoa*, n.s., 44 (2002): 75-80.
- Del Guacchio E., 2005 - *New data for the exotic flora of Campania*. *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 16: 213-218.
- Del Guacchio E., 2007a - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 1306*. *Informatore Botanico Italiano* 39 (1): 250.
- Del Guacchio E., 2007b - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 1374*. *Informatore Botanico Italiano* 39 (2): 424.
- Del Guacchio E., 2010 - *Appunti di floristica campana: novità e precisazioni*. *Informatore Botanico Italiano* 42 (1): 35-46.
- Den Hollander N. G., Schenk I. W., Diouf S., Kropff M. J. & Pieterse A. H., 1999 - *Survival strategy of Pistia stratiotes L. in the Djoudj National Park in Senegal*. *Hydrobiologia* 415: 21-27.
- di Gennaro A. & Innamorato F. P., 2005 - *La grande trasformazione. Il territorio rurale della Campania 1960-2000*. Clean Edizioni, Napoli.
- di Gennaro A., 2002 - *I sistemi di terre della Campania. Carta 1:250.000 e Legenda*. Risorsa. Regione Campania. S.EL.CA, Firenze.
- Di Pietro R. & Adamo M., 2002 - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 1044*. *Informatore Botanico Italiano* 34 (1): 137.
- Dunn L. H., 1934 - *Notes on the Water Lettuce, Pistia stratiotes Linn., as a Nursery of Insect Life*. *Ecology* 15 (3): 329-331.
- Ercolini P., 2008 - *Pistia stratiotes L. (Alismatales: Araceae) in Versilia (Toscana nord-occidentale)*. *Biologia Ambientale* 22 (1): 45-49.
- Ferraris T., 1906 - *Nuove aggiunte alla flora avellinese*. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n.s. 13 (1): 59-78.
- Fiori A. & Paoletti G., 1896-1908 - *Flora Analitica d'Italia ossia descrizione delle piante vascolari indigene, inselvatichite e largamente coltivate in Italia disposte per quadri analitici 1-4*. Tipografia del Seminario, Padova.
- Fiori A., 1908 - *Prodromo di una geografia botanica dell'Italia riguardante la distribuzione delle piante vascolari*. In Fiori A. & Paoletti G., *Flora Analitica d'Italia*. Tipografia del Seminario, Padova.
- Fiori A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia contenente la descrizione delle piante vascolari indigene, inselvatichite e largamente coltivate in Italia, 1-2*. Tipografia di M. Ricci, Firenze.
- Fiori A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia contenente la descrizione delle piante vascolari indigene, inselvatichite e largamente coltivate in Italia 1-2*: 435. Tipografia di M. Ricci, Firenze.
- Fiori A., 1943 - *Flora Italica Cryptogama. Pars V: Pteridophyta*. Società Botanica Italiana. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Grayum M. H., 1990 - *Evolution and phylogeny of the Araceae*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 628-697.
- Guadagno M., 1922 - *La Vegetazione della Penisola Sorrentina. Parte Quarta*. *Bollettino dell'Orto Botanico della Regia Università di Napoli* 7: 67-128.
- Guadagno M., 1923 - *La vegetazione del M. Nuovo e le sue origini*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli*, 34, Anno XXXV-XXXVI (1921-1922): 238-306.
- Guadagno M., 1931 - *Flora Caprearum Nova*. *Archivio Botanico* 7: 7-38; 145-176; 244-275.
- Guadagno M., 1932 - *Flora Caprearum Nova*. *Archivio Botanico* 8: 65-80; 143-158; 275-295.
- Gussone G. & Tenore M., 1842 - *Ragguaglio delle peregrinazioni effettuate nell'estate del 1838 dai*

- Signori Gussone e Tenore. *Peregrinazioni da Salerno al Monte Vulture*. 55-171. Estr. da Atti Real Accademia delle Scienze 5 (1): 335-451 (1873).
- Gussone G., 1855 - *Enumeratio Plantarum Vascularium in Insula Inarime sponte provenientium vel oeconomico usu passim cultarum*. Ex Vanni Typographeo, Neapoli (1854).
- Heywood V. & Brunel S., 2011 - *Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. Illustrated version*. Nature and environment No. 162. Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- Holm L. G., Plucknett D. L., Pancho J. V. & Herberger J. P., 1977 - *The World's Worst Weeds: Distribution and Biology*. University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
- Iamónico D. & Del Guacchio E., 2007 - *Amaranthus powellii* S.Watson *subsp.* *powellii* (Amaranthaceae), *nuova per la flora esotica della Campania*. *Delpinoa* 49: 65-70.
- Iamónico D., 2010 - *Aggiornamenti floristici per il genere Amaranthus L. (Amaranthaceae) in Italia*. 2. *Informatore Botanico Italiano* 42 (2): 499-502.
- Iamónico D., 2012 - *Aggiornamenti floristici per il genere Amaranthus L. (Amaranthaceae) in Italia*. 3. *Informatore Botanico Italiano* 44 (1): 159-162.
- ISTAT, 2011 - *Popolazione residente per età, sesso e stato civile al 1° gennaio. Dati relativi all'anno 2011*. Published on the Internet <http://www.demo.istat.it/index.html> [accessed 7 March 2013].
- Jacobsen H., 1954 - *Handbuch der sukkulenten Pflanzen 1*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Jalas J. & Suominen J. (Eds.), 1972-1996 - *Atlas Florae Europaeae 1-11.*; Jalas J., Suominen J., Lampinen R. & Kurtto A. (Eds.), 1999 - *Atlas Flora Europaeae 12*. Helsinki.
- Kasselmann C., 1995 - *Aquariumpflanzen*. Egen Ulmer GMBH & Co., Stuttgart.
- La Valva V. & Astolfi L., 1987-1988 - *Secondo contributo alla conoscenza delle zone umide della Campania: la flora dei Variconi (Foce del Volturno - CE)*. *Delpinoa*, n.s., 29-30: 77-106.
- La Valva V., Guarino C., De Natale A., Cuozzo V., Menale B., 1996 - *La flora del Parco di Capodimonte di Napoli*. *Delpinoa*, n.s., 33-34 (1991-1992): 143-177.
- Lacaita C., 1921 - *Catalogo delle piante vascolari dell'ex-Principato Citra*. *Bollettino dell'Orto Botanico della Regia Università di Napoli* 6: 101-256.
- Lambdon P. W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D. & Hulme P. E., 2008 - *Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs*. *Preslia* 80: 101-149.
- Lounibos L. P. & Dewald L. B., 1989 - *Oviposition site selection by *Mansonia* mosquitoes on water lettuce*. *Ecological Entomology* 14 (4): 413-422.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S. & De Poorter M., 2000 - *100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database*. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG), a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). *Aliens* 12.
- Marcello L., 1900 - *Primo Contributo allo studio della Flora Cavese*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 14: 53-85.
- Marcello L., 1902 - *Secondo contributo allo studio della flora cavese*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 16: 1-15.
- Marcello L., 1903 - *Terzo contributo allo studio della flora cavese*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 17: 17-40.
- Marcello L., 1904 - *Osservazioni intorno ad una specie di *Solanum naturalizzata* nel R. Orto Botanico di Napoli*. *Bollettino dell'Orto Botanico di Napoli* 2 (1): 119.
- Marchetti D. (Ed.), 2002 - *Notule pteridologiche italiane. I (1-31)*. *Annali del Museo civico di Rovereto*, Sez.: Arch., St., Sc. nat. 16 (2000): 371-392.
- Marchetti D., 2004 - *Le pteridofite d'Italia*. *Annali del Museo civico di Rovereto*, Sez.: Arch., St., Sc. nat. 19 (2003): 71-231.

- Martelli U. & Tanfani E., 1892 - *Le Fanerogame e le Protallogame raccolte durante la riunione generale della Società Botanica Italiana nell'Agosto 1891*. Nuovo Giornale Botanico Italiano 24: 172-189.
- Martini F. & Poldini L., 1995 - *The hemerophytic flora of Friuli-Venezia Giulia (NE Italy)*. Flora Mediterranea 5: 229-246.
- Massalongo C., 1920 - *Piante provenienti da Amalfi e dintorni, e da altri siti della Penisola Sorrentina*. Madonna Verona (Bollettino del Museo Civico di Verona), anno 14, n. 1 (fasc. 53): 1-32.
- McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G. E., Wiersema J. H., Turland N. J. (Eds.), 2012 - *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011*. Regnum Vegetabile 154. A. R. G. Ganter Verlag, Ruggell.
- Merola A., 1949 - *Sulla presenza di Paspalum dilatatum Poir. nell'Italia meridionale*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 56: 684-687.
- Migliozzi A. & Stinca A., 2012 - *La Piana Campana: trasformazioni del paesaggio*. In Simeone M. M. (Ed.), *Dal Degrado alla Bellezza. La riabilitazione dei paesaggi degradati nell'Agro Aversano*. Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2010-2011 - *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti. Anni 2010-2011*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A., Roma.
- Moggi G., 1955 - *La flora del Monte Alburno (Appennino Lucano)*. Webbia 10 (2) (1954): 461-645.
- Moggi G., 1958 - *Notizie floristiche sull'abetina di Monte Motola nel Cilento (Appennino Lucano)*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 65: 196-201.
- Moggi G., 2001a - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 1040*. Informatore Botanico Italiano 33 (2): 423.
- Moggi G., 2001b - *Catalogo della Flora del Cilento (Salerno). Repertorio delle piante vascolari finora segnalate e problemi sistematici connessi*. Informatore Botanico Italiano 33, suppl. 3.
- Montelucci G., 1934 - *L'Artemisia verlotorum Lamotte a Napoli*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 41: 789-791.
- Montelucci G., 1935 - *Note su alcune piante avventizie italiane*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 42: 604-613.
- Montelucci G., 1957 - *Invasione di Artemisia annua L. a Napoli*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 64: 743-745.
- Montelucci G., 1958 - *Avventizie a Capo Posillipo*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n.s., 65: 814-815.
- Mooney H. A., Mack R., McNeely J. A., Neville L. E., Schei P. J. & Waage J. K. (Eds.), 2005 - *Invasive Alien Species: A New Synthesis*. SCOPE series n. 63. Island Press, Washington.
- Moore L. B. & Edgar E., 1970 - *Flora of New Zealand 2*. A. R. Shearer, Government Printer, Wellington.
- Moraldo B. & La Valva, 1989 - *La flora dei Monti del Partenio (Campania, Comunità Montana del Vallo di Lauro e del Baianese)*. Atti del Circolo culturale B. G. Duns Scoto di Roccarainola 14-15: 75-217.
- Moraldo B., La Valva V. & Caputo G., 1980 - *Segnalazioni floristiche italiane: 69*. Informatore Botanico Italiano 12 (1): 79.
- Moraldo B., La Valva V., Ricciardi M. & Caputo G., 1981-1982 - *La Flora dei Monti Picentini (Campania). Pars prima: Selaginellaceae - Umbelliferae*. Delpinoa, n.s., 23-24: 203-291.
- Moraldo B., La Valva V., Ricciardi M. & Caputo G., 1985-1986 - *La Flora dei Monti Picentini (Campania). Pars altera: Pyrolaceae - Orchidaceae*. Delpinoa, n.s., 27-28: 59-148.
- Motti R. & Ricciardi M., 1993 - *Primo contributo alla conoscenza della flora del Vallo di Diano*

- (Salerno). Istituto di Botanica Generale e Sistematica della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli "Federico II", Portici.
- Motti R. & Ricciardi M., 2005 - *La flora dei campi Flegrei (Golfo di Pozzuoli - Campania)*. *Webbia* 60 (2): 395-476.
- Motti R. & Salerno G., 2006 - *La flora dei monti Vesole, Soprano, Sottano e Chianello (Appennino campano, Salerno)*. *Webbia* 61 (2): 325-357.
- Motti R. & Stinca A., 2008 - *Checklist della flora vascolare aliena della provincia di Napoli*. In Galasso G., Chiozzi G., Azuma M. & Banfi E. (Eds.), *Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione*. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano 36 (1): 77.
- Motti R., 1996 - *Il bosco del Parco dei Camaldoli (Aspetti floristici e vegetazionali)*. *Annali di Botanica (Roma)* 54: 187-208.
- Motti R., Maisto A., Migliozzi A. & Mazzoleni S., 2004 - *Le trasformazioni del paesaggio agricolo e forestale dei Campi Flegrei nel XX secolo*. *Informatore Botanico Italiano* 36 (2): 577-583.
- Nauenburg J. D. & Buttler K. P., 2007 - *Validierung des Namens Viola wittrockiana*. *Kochia* 2: 37-41.
- Nazzaro R., Menale B. & La Valva V., 2005 - *Check-list della flora del Monte Taburno (Campania)*. *Delpinoa* 47: 37-55.
- Negri G. & Moggi G., 1952 - *La vegetazione della pianura costiera del Sele (Salerno-Pesto)*. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n.s., 59: 461-465.
- Parlatore F., 1888 - *Flora Italiana* 8. Tipografia Le Monnier, Firenze.
- Pasquale G. A. & Avellino G., 1841 - *Flora Medica della provincia di Napoli*. Azzolino e Compagno, Napoli.
- Pasquale G. A., 1840 - *Flora*. In: *Statistica fisica ed economica dell'isola di Capri*. Esercit. Accad. degli Aspiranti Naturalisti 2 (1): 23-53. Azzolino e Compagno, Napoli.
- Pasquale G. A., 1868 - *Nota su di alcune piante da pochi anni naturalizzate nella Provincia di Napoli*. *Rend. Acc. Pontaniana* 9 (9): 100-107.
- Pasquale G. A., 1869 - *Flora vesuviana o catalogo ragionato delle piante del Vesuvio confrontate con quelle dell'isola di Capri e di altri luoghi circostanti*. *Atti Accademia Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli* 4 (6): 1-142.
- Peccenini S., 1992 - *Exotic species naturalized in Liguria*. *Atti Coll. Man. and the Environment*, 24 October 1989. Roma. Società Botanica Italiana – ENEL. pp. 33-47.
- Peruzzi L., 2010 - *Checklist dei generi e delle famiglie della flora vascolare italiana*. *Informatore Botanico Italiano* 42 (1): 151-170.
- Pieterse A. H., De Lange L. & Verhagen L., 1981 - *A study on certain aspects of seed germination and growth of Pistia stratiotes L.* *Acta Botanica Neerlandica*, 301: 47-57.
- Pignatti S., 1964 - *Fitogeografia. Variazioni degli areali*. In Cappelletti C., *Trattato di Botanica*, 1. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1982 - *Flora d'Italia 1-3*. Edagricole, Bologna.
- Pizzolongo P., 1959 - *Centranthus macrosiphon Boiss. nuovo elemento naturalizzato nel Napoletano*. *Annali di Botanica (Roma)* 26, fasc. 2: 158-168.
- Pizzolongo P., 1960 - *La flora e la vegetazione della Marina di Ascea (Salerno)*. I. - *La Flora*. *Delpinoa*, n.s., 2: 33-78.
- Pizzolongo P., 1966 - *La flora e la vegetazione della Marina di Ascea (Salerno)*. II. - *La Vegetazione*. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli*, ser. 4, 1: 126-152.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral O. & Bacchetta G., 2012 - *The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici* 40 (2): 14-21.
- Pyšek P., Richardson D. M., Rejmánek M., Webster G. L., Williamson M. & Kirschner J., 2004 - *Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists*. *Taxon* 53 (1): 131-143.
- Raunkiaer C., 1934 - *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press,

- Oxford.
- Ravenna P., 1991 - *Nothoscordum gracile* and *N. borbonicum* (Alliaceae). *Taxon* 40 (3): 485-487.
- Ricciardi M. & Mazzoleni S., 1991 - *Flora illustrata di Capri*. Electa Napoli, Napoli.
- Ricciardi M., 1998 - *Flora di Capri (Golfo di Napoli)*. *Annali di Botanica (Roma)* 54 (1996): 7-169.
- Ricciardi M., Aprile G. G., La Valva V. & Caputo G., 1988 - *La Flora del Somma-Vesuvio*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 96 (1986): 3-121.
- Ricciardi M., Nazzaro R., Caputo G., De Natale A. & Vallariello G., 2004 - *La flora dell'isola di Ischia (Golfo di Napoli)*. *Webbia*, 59 (1): 1-113.
- Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D. & West C. J., 2000 - *Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions*. *Diversity and Distributions* 6 (2): 93-107.
- Rippa G., 1903 - *Osservazioni biologiche sulla Salpichroma rhomboidea Miers*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 17: 83-85.
- Rippa G., 1939 - *Su di alcune piante naturalizzate nel R. Orto Botanico di Napoli*. *Bollettino dell'Orto Botanico di Napoli* 15: 19-25.
- Romeo A., 1936 - *Primo contributo sulla flora del territorio di Pisciotta (Salerno)*. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli*. Portici, ser. 3, 8: 160-173.
- Rosati L., Lattanzi E., Del Vico E. & Di Bello A., 2006 - *Nuove entità per la flora del Cilento e della Campania*. *Informatore Botanico Italiano* 38 (2): 457-463.
- Rosati L., Salerno G., Del Vico E., La Penna M., Villani M., Filesi L., Fascetti S. & Lattanzi E., 2012 - *Un aggiornamento alla flora del Cilento e della Campania*. *Informatore Botanico Italiano* 44 (1): 111-119. .
- Saccardo P. A., 1909 - *Cronologia della Flora Italiana*. Tipografia del Seminario, Padova.
- Salerno G., Cancellieri L., Ceschin S., Lucchese F. & Caneva G., 2007 - *La flora e le emergenze floristiche*. In Caneva G. & Cancellieri L. (Eds.), *Il paesaggio vegetale della costa d'Amalfi*. Cangemi Editore, Roma.
- Santangelo A., Bernardo L., Bertani G., Bronzo E., Cancellieri L., Costalonga S., Croce A., Del Vico E., Fascetti S., Fortini P., Gangale C., Gubellini L., Iocchi M., Lapenna M. R., Lattanzi E., Lavezzo P., Lupino F., Magrini S., Marino R., Paura B., Peccenini S., Peruzzi L., Rosati L., Salerno G., Scoppola A., Strumia S., Tardella F. M., Uzunov D., 2010 - *Contributo alla conoscenza floristica del Massiccio del Matese: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2007*. *Informatore Botanico Italiano* 42 (1): 109-143.
- Santisi S., Esposito G. & Federico C., 1981 - *Osservazioni sulle comunità fitoplanctoniche del lago "La Correa" in Campania*. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli*. Portici. Ser. 4, 15. I Semestre.
- Sculthorpe C. D., 1967 - *The Biology of Aquatic Vascular Plants*. Edward Arnold Publishers, Limited, London. 1985 reprint, Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Soldano A., 1993 - *Il genere Oenothera L., subsect. Oenothera, in Italia (Onagraceae)*. *Natura Bresciana*. *Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia*, 28 (1992): 85-116.
- Soldano A., 2000 - *Dati su specie esotiche della flora italiana nuove o rare*. *Natura Bresciana*, *Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia* 32: 69-75.
- Stinca A. & Motti R., 2009 - *The vascular flora of the Royal Park of Portici (Naples, Italy)*. *Webbia* 64 (2): 235-266.
- Stinca A. & Motti R., in stampa - *Aggiornamenti floristici per il Somma-Vesuvio e l'Isola di Capri (Campania, Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 45 (1).
- Stinca A., D'Auria G. & Motti R., 2012a - *Integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 44 (2): 287-293.
- Stinca A., D'Auria G. & Motti R., 2012b - *Sullo status invasivo di Bidens bipinnata L., Phoenix canariensis Hort. ex Chabaud, Pistia stratiotes L. e Tradescantia fluminensis*

- Veloso in Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 44 (2): 295-299.
- Stinca A., D'Auria G., Bonanomi G., Migliozzi A., Ucciero E., Griffo R. & Motti R., 2011 - *Lattuga e giacinto d'acqua invadono la Campania*. *L'Informatore Agrario* 15: 67-68.
- Stinca A., D'Auria G., Salerno G. & Motti R., *submitted* - *Ulteriori integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano*.
- Tenore M., 1811-1838 - *Flora Napolitana ossia descrizione delle piante indigene del Regno di Napoli e delle più rare specie di piante esotiche coltivate né giardini 1-5*. Stamperia Reale, Napoli. Tipografia del Giornale Enciclopedico, Napoli. Stamperia Francese, Napoli.
- Tenore M., 1823 - *Flora medica universale e flora particolare della provincia di Napoli*. In Tenore M., *Corso delle Botaniche Lezioni*. Tipografia del Giornale Enciclopedico, Napoli.
- Tenore M., 1831 - *Sylloge Plantarum Vascularium Florae Neapolitanae Hucusque Detectarum*. Ex Typographia Fibreni, Neapoli.
- Tenore M., 1832 - *Memoria sulle peregrinazioni botaniche effettuate nella provincia di Napoli nella primavera del 1825 dal Cavaliere Michele Tenore colle indicazioni di alcune piante da aggiungersi alla Flora Napolitana e la descrizione di una nuova specie di Ononis*. *Atti R. Accad. Scienze Cl. Fis. e St. Nat.* 3: 49-98.
- Tenore M., 1833 - *Ad Florae Neapolitanae Plantarum Vascularium Syllogem, Appendix Tertia: emendations, atque additamenta novissima complectens*. Stamperia Francese, Napoli.
- Tenore V. & Pasquale G. A., 1881-1886 - *Atlante di Botanica Popolare ossia illustrazione di piante notevoli di ogni Famiglia*. 1-4. Pietraraja R., Napoli.
- Terracciano N., 1872 - *Relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte per disposizione della Deputazione Provinciale di Terra di Lavoro in certi luoghi della provincia*. Nobile e Co., Caserta.
- Terracciano N., 1910 - *La Flora dei Campi Flegrei*. *Atti Ist. Incoragg. Sci. Nat. Napoli*, Ser. 6, 1: 498-822.
- Terracciano N., 1917 - *Aggiunta alla Flora dei Campi Flegrei*. *Atti R. Ist. Incoragg. Napoli*, Ser. 6, 68: 271-454.
- Terracciano N., 1921 - *Seconda aggiunta alla Flora dei Campi Flegrei*. *Atti R. Ist. Incoragg. Napoli*, Ser. 6, 73: 1-11.
- Trotter A., 1906 - *Nuove osservazioni ed aggiunte alla Flora irpina*. *Bullettino della Società Botanica Italiana*, anno 1906: 9-24.
- Tutin T. G., Burges N. A., Chater A. O., Edmondson J. R., Heywood V. H., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M. & Webb D. A. (Eds.), 1993 - *Flora Europaea 1*, Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M. & Webb D. A. (Eds.), 1964-1980 - *Flora Europaea 1-5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Verloove F., 2011 - *Verbena incompta (Verbenaceae), an overlooked xenophyte in Europe*. *Willdenowia* 41 (1): 43-49.
- Viegi L. & Cela Renzoni G., 1981 - *Flora esotica d'Italia: Le specie presenti in Toscana*. Collana del programma finalizzato promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/132. CNR, Pavia.
- Viegi L., 1974 - *Definizione e nomenclatura delle specie esotiche della Flora Italiana*. *Informatore Botanico Italiano* 6: 136-137.
- Viegi L., Cela Renzoni G. & Garbari F., 1974a - *Flora esotica d'Italia*. *Lavori Società Italiana di Biogeografia* n.s. 4 (1973): 125-220.
- 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 (revisione bibliografica e d'erbario)*. *Archivio Botanico Italiano* 66 (1-2): 1-128.
- Viegi L., Garbari F., & Cela Renzoni G., 1974b - *Le esotiche avventizie della Flora italiana*. *Informatore Botanico Italiano* 6: 274-280.
- Viegi L., Vangelisti R., D'Eugenio M. L. & Rizzo A. M., 2003a - *Contributo alla conoscenza*

- della flora esotica d'Italia: Le specie presenti in Umbria*. Atti Società Toscana di Scienze Naturali Pisa, Memorie Serie B, 110: 163-188.
- Viegi L., Vangelisti R., D'Eugenio M. L., Rizzo A. M. & Brilli-Cattarini A., 2003b - *Contributo alla conoscenza della flora esotica d'Italia: Le specie presenti nelle Marche*. Atti Società Toscana di Scienze Naturali Pisa, Memorie Serie B, 110: 97-162.
- Walter H. & Lieth H., 1960-1967 - *Klimadiagramm-Weltatlas*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Webb D. A., 1980 - Narcissus. In Tutin T. G. *et al.* (Eds.), 1964-1980 - *Flora Europaea* 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zhang D. & Mabberley D. J., 2008 - Citrus *Linnaeus*. In Zhengyi *et al.* (Eds.), *Flora of China* 11. Science Press, Beijing. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Zhengyi W., Raven P. H. & Deyuan H. (Eds.), 1994-2009 - *Flora of China* 1-25. Science Press, Beijing. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Zimmels Y., Kirzhner F. & Malkovskaja A., 2006 - *Application of Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes for treatment of urban sewage in Israel*. Journal of Environmental Management 81 (4): 420-428.
- Zizzari L. & Peruzzi L., 2010 - *Notulae alla flora esotica d'Italia: 43*. Informatore Botanico Italiano 42 (2): 533.

Capitolo 3

REVISIONE DEL GENERE

OXALIS (OXALIDACEAE)

PER LA FLORA ITALIANA

3.1. PREMESSA

Oxalis L. è il genere più numeroso della famiglia delle *Oxalidaceae* e ad esso sono attribuite un numero di specie compreso tra 500 (Lourteig, 2000) ed 800 (Abreu *et al.*, 2008), delle quali circa 12 presenti in Europa (Young, 1968). È un genere cosmopolita i cui principali centri di differenziazione sono l'America meridionale (Lourteig, 1994; 2000) ed il Sud Africa (Salter, 1944; 1950). Si tratta di un *taxon* polimorfo costituito da piante erbacee annuali o perenni, più raramente legnose (anche alberi), alcune succulente, quasi esclusivamente terrestri, spesso provviste di bulbi o tuberi e con radici contrattili. Foglie palmato-composte a 3 o più segmenti (raramente 1), spesso ripiegate verso il basso in risposta a stimoli luminosi (fotonastia) od a stress idrici e termici. Fiori ascellari o radicali, monoclini, attinomorfi, generalmente eterostili trimorfici, eteroclamidati, solitari o portati in infiorescenze.

Molte sono le specie che, diffuse volontariamente o accidentalmente dall'uomo, hanno di molto esteso il loro areale di diffusione. Tra queste figura *O. pes-caprae* L. appartenente alla sezione *Cernuae* R. Knuth, originaria del Sud Africa (Regione del Capo), oggi invasiva nel Bacino del Mediterraneo ed in molte regioni temperate e subtropicali del mondo (es. Damanakis & Markaki, 1990; Brandes, 1991; Peirce, 1997; Gimeno *et al.*, 2006; Vilà & Gimeno, 2007; Hulme *et al.*, 2008).

Il genere *Oxalis* L. è uno dei gruppi critici della flora italiana. L'assenza di uno studio monografico, infatti, pone spesso il problema della corretta identificazione soprattutto delle specie aliene, dell'esatto valore sistematico di alcune entità descritte in passato e della validità di molte sinonimie comunemente impiegate. Obiettivi di questa parte della ricerca, pertanto, sono la revisione tassonomica e nomenclaturale, la verifica della distribuzione a scala regionale e dell'ecologia delle specie del genere *Oxalis* L. presenti in Italia.

3.2. MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto a partire dal 2000 mediante la revisione degli *exsiccata* presenti negli erbari italiani (ANC, APP, AQUI, BI, BOLO, BOZ, FER, FI, GE, MFU, NAP, PAD, PAL, PORUN, RO, ROV, SIENA, SPAL, URT, UTV), rilievi floristici in campo, prove di crescita ed analisi critica della bibliografia (es. Burman, 1738; Linneo, 1753; 1762-1763; 1764; Thunberg, 1781; Jacquin, 1794; Moris, 1837; Bertoloni, 1839; Grech Delicata, 1853; Sonder, 1859-1860; Cesati *et al.*, 1867; Parlatore, 1872; Arcangeli, 1894; Reiche, 1898;

Fiori & Paoletti, 1900-1902; Small, 1907; Wooton & Standley, 1915; Hitchcock & Standley, 1919; Fiori, 1925-1929; Hegi, 1926; Knuth, 1930; Salter, 1939; 1944; Fournier, 1946; Standley & Steyermark, 1946; Jansen, 1947; Young, 1958; 1968; Dandy & Young, 1959; Shreve & Wiggins, 1964; Britton, 1965; Reid, 1975; Robertson, 1975; Zangheri, 1976; Lourteig, 1979; 1994; 2000; Pignatti, 1982; Devesa, 1987; Sykes, 1988; Watson, 1989; 1997; Brandes, 1991; Burger, 1991; Turner, 1994; Ornduff & Denton, 1998; Rottenberg & Parker, 2004; Ward, 2004; Luo *et al.*, 2006; Abreu *et al.*, 2008; Quanru & Watson, 2008; Stinca *et al.*, 2008; Nesom, 2009a; 2009b; 2009c; Arrigoni, 2010; Le Floc'h *et al.*, 2010).

Tutto il materiale vegetale raccolto è custodito presso l'*Herbarium Porticense* (PORUN) nella collezione "Oxalis".

Nelle pagine seguenti vengono riportati:

- le principali caratteristiche del genere *Oxalis* L. in Italia (paragrafo 3.3.1.);
- le specie attualmente costituenti la flora italiana (paragrafo 3.3.2.);
- le entità coltivate per ornamento e sporadicamente subsopontanee in Italia (paragrafo 3.3.3.);
- la descrizione di una nuova specie per la scienza identificata nel corso di questo studio (paragrafo 3.3.4.);
- una chiave analitica inedita basata su caratteri morfologici allo scopo di rendere più agevole l'identificazione delle specie italiane (paragrafo 3.3.5.).

3.3. RISULTATI

3.3.1. Il genere *Oxalis* L. in Italia

In Italia il genere è rappresentato da piante erbacee perenni o raramente annuali, spesso provviste di bulbi o rizomi. Fusti striscianti, ascendenti, eretti o del tutto assenti. Foglie radicali o cauline, alterne, con o senza stipole, picciolate, trifogliate; segmenti con margine intero, apice smarginato, bilobo o raramente intero, spesso ripiegate verso il basso in risposta a stimoli luminosi (nictinastia) o a stress idrici e termici. Fiori ascellari o radicali, monoclini, attinomorfi, generalmente eterostili trimorfici, eteroclamidati, solitari o portati in infiorescenze cimose, ombrelliformi o corimbiformi. Sepali 5, liberi, spesso embricati, persistenti nel frutto, per lo più con 2 tubercoli bruno-aranciati all'apice (talvolta confluenti o poco visibili ad occhio nudo). Corolla infundibuliforme o campanulata con 5 petali, talvolta 10 o più in *O. pes-caprae* L., liberi o brevemente saldati poco più in alto della base e poi nuovamente liberi. Stami 10 disposti in due verticilli, biseriati, i 5 interni più brevi,

spesso saldati alla base, epipetali, gli esterni episeptali e talvolta con un dente sul filamento, antere dorsifisse. Ovario supero 5-carpellare; stili 5, liberi o debolmente saldati in basso, con stimmi capitati o troncati. Frutto capsula loculicida, spesso non prodotta, con 1-molti semi per loculo, talvolta provvisti di arillo. Entomofilia, spesso autoimpollinazione. Poliploidia.

L'epiteto *Oxalis* deriva dai termini greci *oxys* (acido) e *bals* (sale), nome che si ritrova sia in Plinio il Vecchio (*Naturalis Historia* 20. 231) che in Dioscoride (2. 140) i quali però verosimilmente non indicano piante appartenenti al genere *Oxalis* L. Soprattutto le foglie, in particolare di *O. corniculata* L. ed *O. pes-caprae* L., contengono elevate quantità di acido ossalico, un acido carbossilico particolarmente irritante le pareti intestinali e letale se assunto in dosi elevate. Combinandosi con gli ioni metallici come il Calcio genera l'ossalato di Calcio, un sale insolubile alla base della calcolosi. Per la loro composizione chimica ed il gusto acidulo alcune specie di *Oxalis* L. ancor oggi sono impiegate nella medicina popolare e nella preparazione di pasti. *O. tuberosa* Molina del Sud America, con tuberi commestibili, è ampiamente coltivata soprattutto a quote elevate nella regione andina.

3.3.2. Le specie attualmente presenti in Italia

Di seguito vengono elencate le entità effettivamente costituenti la flora italiana. Esse vengono divise nei 3 gruppi seguenti:

I - Pianta con fusti aerei ben sviluppati; foglie e scapi fiorali inseriti sul fusto;

II - Pianta senza fusti aerei; foglie e scapi fiorali inseriti direttamente a livello delle radici; fiori solitari;

III - Pianta senza fusti aerei; foglie e scapi fiorali inseriti direttamente a livello delle radici; fiori in infiorescenze ad ombrella o corimbo.

Per ciascuna di tali specie, oltre al binomio latino, si riportano:

- i sinonimi, al fine di chiarire le scelte nomenclaturali;
- i nomi volgari;
- eventuali note con etimologiche;
- la forma biologica di Raunkiaer (1934), desunta da osservazioni in natura abbreviata secondo Pignatti (1982);
- la descrizione morfologica dettagliata, con sottolineati i caratteri diacritici;
- la distribuzione sintetica in Italia (con indicazioni bibliografiche se limitata ad una sola località), l'abbondanza, l'ecologia e la fascia altimetrica;
- eventuali note sui tipi di vegetazione in cui la specie rientra più frequentemente;

- il periodo di antesi;
- la corologia attuale o, per le specie aliene, la zona di origine;
- per le specie aliene il periodo di introduzione, sintetizzato nei termini *neofita* ed *archeofita*;
- il numero cromosomico, se noto (i dati qui riportati non sono stati rilevati in Italia, salvo un conteggio per *O. pes-caprae* L.);
- eventuali note tassonomiche, nomenclaturali, distributive e/o ecologiche.

Le abbreviazioni degli Autori sono standardizzate secondo quanto indicato in Brummitt & Powell (1992), come raccomandato dall'*International Code of Botanical Nomenclature* (McNeill *et al.*, 2012).

I - PIANTE CON FUSTI AEREI BEN SVILUPPATI; FOGLIE E SCAPI FIORALI INSERITI SUL FUSTO

Aggregato di O. corniculata

Piante perenni o, meno frequentemente, annuali. Bulbi e bulbilli assenti. Fusto aereo strisciante, ascendente o eretto. Foglie cauline con piccioli lunghi fino a 5 cm, talvolta raggiungenti anche i 10 cm. Fiori in cime ombrelliformi ascellari 2-7-flore, talora solitari per riduzione, più raramente in maggior numero. Petali lunghi 4-11 mm, gialli, talvolta arrossati nella metà basale.

Complesso polimorfo in Italia rappresentato dalle 3 specie seguenti e spesso costituito da individui di incerta attribuzione specifica, verosimilmente ibridogeni, i quali evidenziano forme di passaggio tra le 3 specie. Alcune di queste forme ibride in Europa sono state riconosciute come *O. × uittienii* J. Jansen (Jansen, 1947), ma in Italia il gruppo appare molto più complesso.

***Oxalis corniculata* L.** [*O. corniculata* L. var. *atropurpurea* Planch.; *O. corniculata* L. var. *langloisii* (Small) Wieg.; *O. corniculata* L. var. *purpurea* Parl.; *O. corniculata* L. var. *repens* (Thunb.) Zucc.; *O. pilosiuscula* Kunth; *O. repens* Thunb.; *O. tropaeoloides* Schltr.; *O. villosa* M. Bieb.; *Acetosella corniculata* (L.) Kuntze; *Oxys corniculata* (L.) Scop. nom. illeg.; *O. lutea* Lam. nom. illeg.; *O. monodelpha* Delarbre nom. illeg.; *Xanthoxalis corniculata* (L.) Small; *X. repens* (Thunb.) Moldenke] - Acetosella dei campi; Acetosella strisciante - H rept (T rept) - Pianta alta 0.5-20 cm, pubescente, in condizioni di stress spesso arrossata o violetta in ogni parte. Apparato radicale a fittone. F. strisciante o ascendente, generalmente radicante ai nodi,

ramificato, con peli unicellulari, senza stoloni sotterranei. Foglie cauline, alterne, spesso addensate all'apice dei rami, stipolate; stipole triangolari-rettangolari e con parte libera evidente; piccioli lunghi fino a 5(10) cm, con soli peli unicellulari; segmenti (5-23 x 4-18 mm) obcordati e smarginato-bilobi all'apice. Infiorescenza a cima ombrelliforme ascellare (1)2-3(8)-flora; peduncolo lungo fino a 8 cm; pedicelli bratteati, alla fruttificazione patenti e portanti ciascuno una capsula rivolta verso l'alto. Sepali (1-1.5 x 3.5-5.5 mm) lanceolati, senza tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (2-3 x 4-8 mm) oblanceolato-spatolati, gialli e spesso rossastri verso la base, talvolta leggerm. erosi all'apice. Capsula prismatica a sezione trasversale pentagonale, assottigliata all'apice, lunga fino a 17(20) mm, con soli peli unicellulari. Semi compressi, ellissoidi, bruni a maturità, con 6-10 creste trasversali anch'esse brune o leggermente più chiare, arillati, 3-12 per loculo.

*Incolti, coltivati, ambienti antropizzati e calpestati. In tutto il territorio italiano: CC. (0 - 800 m). - Si ritrova soprattutto in ambienti xerici in ambito urbano, spesso tra le fessure della pavimentazione dei siti meno calpestati, dove si accumulano piccole quantità di suolo e si concentrano nitrati, in aggruppamenti vegetali pionieri terofitici o perennanti dei *Polygono-Poetea annuae* (*Polycarpion tetraphylli*). - Fi. II-IX - Euri-Medit. divenuta Cosmop.*

2n = 44 (Wulf H. D., 1939), 48 (Sharma A. K. & Chatterjee T., 1960), 36, 38, 42, 46 (Eiten G., 1963), 24 (Rutland J. P., 1941; Young D. P., 1968; Hedberg I. & Hedberg O., 1977), 28, 48 (Bíziková L., 2001), 24, 36, 42, 44, 48 (Nesom G. L., 2009a).

Variabilità e confusione - Specie molto polimorfa in relazione soprattutto alle condizioni di crescita, per la quale sono state descritte molte entità intraspecifiche di dubbio valore tassonomico. In siti umidi e ricchi di nutrienti è generalmente annua e con fusto spesso ascendente; al contrario in ambienti più estremi è perenne con fusto lungamente prostrato. Può essere facilmente confusa con *O. dillenii* Jacq. e, meno frequentemente, con *O. stricta* L..

O. exilis A. Cunn. (*O. corniculata* L. var. *microphylla* Hook. f.) della Nuova Zelanda e dell'Australia, è molto simile a *O. corniculata* L. (quando quest'ultima cresce in condizioni di stress e si presenta di dimensioni minime) dalla quale si distingue per avere cime di 1(2) fiori, 5 stami fertili e 5 stami sterili (staminodi), segmenti minori e sempre verdi, capsula lunga fino a 8 mm e con 2-4 semi per loculo. In Europa finora rinvenuta nel Regno Unito, in Svezia, in Finlandia, in Francia ed in Grecia, è da ricercare anche in Italia.

Nota - *O. corniculata* L. subsp. *albicans* (Kunth) Lourteig (*O. albicans* Kunth; *O. corniculata* L. var. *wrightii* [A. Gray] B. L. Turner; *O. wrightii* A. Gray; *Xanthoxalis albicans* [Kunth] Small; *X. wrightii* Abrams) del Nord America (USA e Messico), osservata nel 1887 in Sicilia sull'Etna (Tornabene, 1887; 1889), altro non sarebbe che una forma di *O. corniculata* L. a pubescenza biancastra più intensa e quindi rientrante nella variabilità della specie.

***Oxalis dillenii* Jacq.** [*O. corniculata* L. var. *dillenii* (Jacq.) Trel.; *O. navieri* Jord.; *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub] - Acetosella di Dillenius¹ - H scap (T scap) - Pianta alta 5-30 cm. Apparato radicale fascicolato o a fittone. Fusto eretto o ascendente, ramificato, con peli unicellulari generalmente appressati, normalmente non radicante ai nodi. Foglie cauline, alterne, stipolate; stipole rettangolari e con parte libera appena accennata; piccioli lunghi fino a 5(10) cm, con soli peli unicellulari; segmenti (8-23 x 5-18 mm) obcordati e smarginato-bilobi all'apice. Infiorescenza a cima ombrelliforme ascellare (1)2-7(8)-flora; peduncolo lungo fino a 10 cm; pedicelli con peli unicellulari appressati, bratteati, alla fruttificazione per lo più riflessi, portanti ciascuno una capsula rivolta verso l'alto. Sepali (1-1.5 x 3.5-5.5 mm) lanceolati, senza tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (2-3 x 5-11 mm) oblanceolato-spatolati, gialli. Capsula prismatica a sezione trasversale pentagonale, assottigliata all'apice, lunga fino a 20(25) mm, con peli unicellulari e talvolta anche peli pluricellulari. Semi compressi, ellissoidi, bruni a maturità, con 6-10 creste trasversali bianche, arillati, 3-14 per loculo.

Aliena casuale, naturalizzata, a volte localmente invasiva negli incolti e nei coltivi. La distribuzione italiana di questa specie, per ora limitata alle regioni centro-settentrionali, merita di essere meglio approfondita perché spesso confusa con O. corniculata L. o, meno frequentemente, con O. stricta L. (0 - 600 m). - Generalmente si rinviene su suoli relativamente umidi nei popolamenti dei Polygono-Chenopodion polyspermi e Cynosurion. - Fi. II-IX - Nord America (Canada, USA e Messico). Neofita.

2n = 16, 18, 20, 22, 24 (Eiten G., 1963), 24 (Young D. P., 1968; Bíziková L., 2001), 8, 20, 22, 20, 24 (Nesom G. L., 2009a).

¹ Dillenius Jacob Johann (1687-1747), tedesco, botanico ad Oxford.

Variabilità e confusione - Talvolta si presenta con fusti prostrati, più o meno arrossati, anche con brevi radici avventizie, dai quali si dipartono rami eretti. In questi casi la distinzione rispetto a *O. corniculata* L. risulta difficoltosa ed affidata soprattutto alla forma delle stipole che in *O. corniculata* L. si presentano triangolari-rettangolari e con ampia parte libera, mentre in *O. dillenii* Jacq. sono meno evidenti e con parte libera appena accennata. Il diverso colore dei semi, con creste bianche in *O. dillenii* Jacq. e completamente bruni o con creste leggerm. più chiare in *O. corniculata* L., che sul fresco permette di discriminare le due specie, in campioni essiccati genera comunque dubbi in quanto, spesso, anche semi di *O. corniculata* L., ossidandosi, assumono una colorazione biancastra e la distinzione da *O. dillenii* Jacq. risulta ardua.

***Oxalis stricta* L.** [*O. bushii* Small; *O. cymosa* Small; *O. corniculata* subsp. *stricta* (L.) Bonnier et Layens; *O. europaea* Jord.; *O. fontana* Bunge; *O. interior* (Small) Fedde; *Acetosella fontana* (Bunge) Kuntze; *Xanthoxalis bushii* (Small) Small; *X. cymosa* (Small) Small; *X. europaea* (Jord.) Moldenke; *X. fontana* (Bunge) Holub; *X. rufa* (Sm.) Small; *X. stricta* (L.) Small] - *Acetosella* minore - H scap (Γ scap) - Pianta alta 5-35 cm. Stoloni sotterranei fragili dai quali si originano fusti eretti, talvolta ramificati, generalmente con sparsi peli pluricellulari patenti di aspetto flessuoso soprattutto sui getti giovani, misti a peli unicellulari. Foglie cauline, alterne, prive di stipole; piccioli lunghi fino a 5(10) cm, con peli semplici e normalmente peli pluricellulari soprattutto verso la base; segmenti (8-35 x 5-25 mm) obcordati e smarginato-bilobi all'apice. Infiorescenza a cima ombrelliforme ascellare (1)2-7(15)-flora, talvolta composta; peduncolo lungo fino a 15 cm; pedicelli generalmente con peli pluricellulari patenti misti a peli unicellulari eretto-appressati, bratteati, talora arrossati, alla fruttificazione patenti o eretti, portanti ciascuno una capsula rivolta verso l'alto. Sepali (1-1.5 x 3.5-6 mm) lanceolati, senza tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (2-3 x 5-11 mm) oblanceolato-spatolati, gialli. Capsula prismatica a sezione trasversale pentagonale, assottigliata all'apice, lunga fino a 15 mm, con sparsi peli pluricellulari e talvolta anche peli unicellulari. Semi compressi, ellissoidi, bruni a maturità, con 6-10 creste trasversali brune o leggerm. bianche, arillati, 3-12 per loculo.

Aliena casuale, naturalizzata o più frequentemente invasiva negli incolti e nei coltivi umidi. In tutto il territorio italiano: C. Assente in Sicilia. Talvolta confusa con O. corniculata L. o con Oxalis dillenii Jacq.. (0 - 800 m). - Tipica infestante delle colture a ciclo primaverile-estivo irrigate, rientrando nei Polygono-Chenopodietales. - Fi. II-IX - Nord America (Canada e USA). Neofita.

2n = 18, 24 (Eiten G., 1963; Nesom G. L., 2009a), 24 (Wulf H. D., 1937; Pólya L., 1949; Skalińska M. *et al.*, 1959; Gadella T. W. J. & Kliphuis E., 1966; Young D. P., 1968; Bíziková L., 2001).

***Oxalis incarnata* L.** [*O. incarnata* (L.) Moench nom. illeg.] - Acetosella rosa pallido - G bulb - Pianta alta 10-50 cm, glabra. Bulbo lungo fino a 20 mm. Fusto aereo eretto o ascendente, ramificato, zigzagante. Foglie cauline, per lo più addensate ai nodi (fino a 10), alcune con bulbilli ascellari brunastri, stipole quasi indistinte; piccioli lunghi fino a 12 cm; segmenti (8-20 x 5-18 mm) obcordati e bilobi all'apice. Fiori solitari, ascellari, portati da peduncoli di 3-7(12) cm con 2 piccole brattee verso la metà superiore. Sepali (1-2 x 4-5.5 mm) oblunco-lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (4-8 x 12-22 mm) oblanceolato-spatolati, lilla pallido o bianchi, verdastri alla base. Capsula mai osservata.

Aliena casuale nei boschi antropizzati. Un'unica stazione in Campania al Parco Reale di Portici: RR. (60 m). - Fi. IV-VI - Sudafrica (Regione del Capo). Neofita. – Bibl.: Stinca A. & Motti R., Webbia 64 (2): 235-266 (2009).

***Oxalis megalorrhiza* Jacq.** [*O. carnosa* auct. Fl. Ital. non Molina; *O. michelii* Dehnh.; *O. succulenta* Barnéoud] - Acetosella gialla carnosa - Ch succ - Pianta alta fino a 40 cm, glabra. Bulbo e bulbilli assenti. Rizoma più o meno orizzontale, legnoso, generalmente ramificato, prolungato oltre la superficie del suolo in un fusto aereo evidente, lungo fino a 20 cm, diametro 0.7-2 cm, bruno, carnoso, alla base semi-legnoso, con internodi abbreviati e residui delle foglie cadute, generalmente ramificato, eretto o più o meno prostrato; foglie cauline, alterne, tutte addensate all'apice del fusto; stipole acuminate, ialino-brune al margine; piccioli carnosì, lunghi fino a 8 cm, generalmente articolati alla base; segmenti (11-18 x 10-20 cm) obcordato-rotondati e smarginato-bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo ottuso, succulenti, con papille acquose traslucide sulla pagina inferiore, verdi-grigiastri e privi di macchie brune. Infiorescenza ascellare, a cima ombrelliforme (1)2-5-flora, portata da un'asse carnoso, afillo, fistoloso, articolato alla base, superante o meno le foglie, pedicelli sottesi da brattee non terminanti in una punta arancione. Sepali dimorfici, i 3 esterni largamente triangolari, i 2 interni più stretti, tutti senza tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (6-10 x 11-18 mm) oblanceolato-spatolati, gialli, venati di verde-giallastro

alla base. Capsula ovoide, lunga fino a 7 mm, nascosta dai sepali a maturità, raramente prodotta.

Aliena casuale in ambiti urbani. Sardegna ad Elmas: RR. (2 m). - Fi. IV-VI - Sud America (Galapagos, Perù, Bolivia e Cile). Neofita. – Bibl.: Podda L. et al., Not. Bot. Horti Agrobo. 40 (2): 14-21 (2012).

2n = 18 (De Azkue D., 2000).

Nota - È raramente subspontanea anche in serre siciliane presso Modica dov'è coltivata, potrebbe essere ritrovata occasionalmente nelle aree più calde dell'isola in contesti sinantropici.

O. michelii Dehnh., citata in Pignatti (1982, sub *O. carnosae* Molina) come avventizia all'Orto Botanico di Napoli nel 1906, è da ritenersi un errore tipografico per *O. mirbelii* Dehnh. (*O. rippae* Mattei; *O. maculata* Rippa nom. nud.) (Rippa, 1932), nome quest'ultimo da sinonimizzare con *O. megalorrhiza* Jacq..

II - PIANTE SENZA FUSTI AEREI; FOGLIE E SCAPI FIORALI INSERITI DIRETTAMENTE A LIVELLO DELLE RADICI; FIORI SOLITARI

***Oxalis acetosella* L.** [*O. acetosella* L. var. *caerulea* DC.; *O. alba* Dulac nom. illeg.; *O. nemoralis* Salisb. nom. illeg.; *O. parviflora* Lej.; *Acetosella alba* Kuntze; *Oxys acetosella* (L.) Scop. nom. illeg.; *O. alba* Lam. nom. illeg.; *O. pliniana* Bubani nom. illeg.] - Acetosella dei boschi; Trifoglio acetoso; Alleluja - G rhiz - Pianta alta 5-12 cm, sparsamente pubescente, acaule. Rizoma esile (diam. 1-3 mm), ramificato, lungam. strisciante, rossastro, con squame carnose costituite dalla base dei piccioli di foglie morte, embriciate ed addensate soprattutto alla base della rosetta. Foglie radicali originate dal rizoma, stipolate; piccioli lunghi fino a 14 cm, spesso arrossati; segmenti (8-45 x 6-37 mm) obcordati e smarginato-bilobi all'apice. Fiori solitari, portati da uno scapo radicale generato dal rizoma, arrossato, lungo fino a 13.5 cm, con 2 piccole brattee (1-1.5 x 2-3 mm) verso la metà superiore. Sepali (1.5-2 x 3-5 mm) oblungo-lanceolati, più o meno porporini all'apice. Petali (3-7 x 6-16 mm) oblanceolato-spatolati, biancastri o raramente roseo-azzurrognoli, venati di rosa o violetto, giallastri alla base, talvolta leggermente erosi all'apice. Capsula prismatica a sezione trasversale

pentagonale, leggermente ovoide, assottigliata all'apice, lunga fino a 10 mm. Semi compressi, bruni a maturità, avvolti da un arillo carnoso biancastro, 1-3 per loculo.

Formazioni boschive, anche vetuste, di conifere e latifoglie, talvolta in stazioni più aperte. Alpi e Appennino Settentrionale: C. Sporadica lungo la Penisola: R. Assente nelle isole. (150 - 2000 m). - Specie sciafila, tendenzialmente acidofila, vegeta quasi esclusivam. in boschi umidi ed ombrosi dei Quercio-Fagetea e Vaccinio-Piceetea, su substrati ricchi di materia organica, dalla fascia collinare alla subalpina. Più raramente si ritrova nelle cenosi ad alte erbe boschive degli Adenostyletalia. - Fi. IV-VI - Circumbor.

2n = 22 (Nakajima G., 1936; Young D. P., 1968).

***Oxalis purpurea* L.** [*O. amoena* Salisb.; *O. humilis* Thunb.; *O. purpurea* Thunb.; *O. speciosa* Jacq.; *O. variabilis* Jacq.; *O. venusta* Lowe; *Acetosella purpurea* (Thunb.) Kuntze; *A. variabilis* (Jacq.) Kuntze] - *Acetosella purpurea* - G bulb - Pianta alta fino a 15 cm, acaule. Bulbo (8-15 x 15-30 mm) dal quale si origina un fusto sotterraneo carnoso, provvisto di bulbilli sessili, portante una rosetta di foglie a livello del terreno. Foglie per lo più appressate al suolo, prive di stipole; piccioli lunghi fino a 10 cm, pelosi; segmenti (4-30 x 4-40 mm) rombici, circolari o largamente obovati, sempre con apice intero, verde scuro di sopra, talvolta punteggiati di rosso o purpurei di sotto, con pubescenza biancastra evidente sul margine. Fiori solitari, su uno scapo radicale lungo fino a 10 cm e provvisto di 2 piccole brattee filiformi verso la metà inferiore. Sepali (2-3 x 6-8 mm) lanceolati, senza tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (6-11 x 17-35 mm) oblanceolato-spatolati, porporini o violetti, bianco-giallastri nella metà inferiore. Capsula ovoide, lunga fino a 5 mm, raramente prodotta. Semi compressi, ellittici, bruni a maturità, fino a 10 per loculo.

Aliena casuale o raramente naturalizzata negli ambienti antropizzati. Sporadica sul territorio nazionale: R. (0 - 600 m). - Fi. III-VIII - Sudafrica (Regione del Capo). Neofita.

Nota - *O. amoena* Salisb. citata in Pignatti (1982), in quanto segnalata nel 1950 in Friuli Venezia Giulia (Spilimbergo) e Lombardia (Brescia), va in sinonimia con *O. purpurea* L., a cui è da riferire anche la citazione di *O. humilis* Thunb., riportata in Fiori & Paoletti (1900-1902) e in Fiori (1925-1929) per il messinese.

III - PIANTE SENZA FUSTI AEREI; FOGLIE E SCAPI FIORALI INSERITI DIRETTAMENTE A LIVELLO DELLE RADICI; FIORI IN INFIORESCENZE AD OMBRELLA O CORIMBO

***Oxalis pes-caprae* L.** [*O. burmannii* Jacq.; *O. cernua* Thunb.; *O. cernua* Thunb. var. *pleniflora* Lowe; *O. libyca* Viv.; *O. pes-caprae* L. f. *pleniflora* (Lowe) Sunding; *O. pes-caprae* L. var. *sericea* (L. f.) Salter; *O. pleniflora* Lanfranco nom. inval.; *O. sericea* L. f.; *Acetosella cernua* (Thunb.) Kuntze; *Bolboxalis cernua* (Thunb.) Small] - Acetosella gialla - G bulb - Pianta alta 15-80 cm, quasi glabra. Bulbo (4-11 x 9-35 mm) polimorfo dal quale si origina un fusto sotterraneo carnoso, biancastro, provvisto di numerosi bulbilli (2-7 x 3-10 mm) per lo più sessili. Spesso al di sotto del bulbo ed a diversi cm di profondità è presente anche una formazione tuberiforme allungata. Fusto aereo assente. Foglie radicali; stipole lungamente acuminato, ialine al margine; piccioli carnosì, lunghi fino a 35 cm, generalmente articolati alla base; segmenti (12-40 x 8-25 mm) obcordati e bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo acuto e spesso con una piccola macchia rossastra a forma di V, sovente più o meno picchiettati di bruno sulla pagina superiore, lievemente asimmetrici, i laterali leggermente minori; picciolletto (1 mm) arrossato. Infiorescenza radicale, a cima ombrelliforme o corimbiforme, semplice o composta, (1)5-20(25)-flora, portata da un'asse carnoso, afillo, fistoloso, articolato alla base, diametro alla base fino a 3 mm, lungo fino a 40 cm, superante le fg., pedicelli con peli semplici e ghiandolari, sottesi da brattee terminanti in una punta arancione. Sepali (1.5-2 x 5-7 mm) lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (9-10 x 13-28 mm) oblanceolato-spatolati, gialli, venati di verde-giallastro alla base. Capsula prismatica a sezione trasversale leggermente pentagonale, lunga fino a 9 mm (in Italia fruttificazione eccezionale). Semi compressi, ellissoidi, bruni a maturità, con 6-10 creste trasversali più chiare, 1-7 per capsula.

Aliena invasiva nei coltivi (soprattutto oliveti), incolti, ambienti ruderali, rupestri e variamente antropizzati. Penisola ed Isole: CC, lungo la fascia costiera ed in ulteriore espansione. Aliena casuale in Lombardia. (0 - 600 m). - Fi. XII-V - Sudafrica (Regione del Capo). Neofita.

2n = 14, 28 (Ornduff R., 1987), 35 (Yamashita K., 1935; Toscana - Della Giovampaola E. et al., 2009).

Introduzione, diffusione e variabilità - La notizia della coltivazione di *O. pes-caprae* L. ai Royal Botanic Gardens di Kew o, più probabilmente, al Chelsea Physic Garden di Londra risale al 1757 e si deve a Miller² (Aiton, 1789). Questa si può ritenere la prima citazione sulla presenza in Europa della specie. In Italia, invece, risulta coltivata fin dal 1782 all'Orto Botanico di Firenze (Zuccagni, 1782) e, dal 1796, presso l'Orto Botanico di Palermo (Rappa, 1911). All'inizio del XIX secolo fu introdotta anche sull'isola di Malta da una cittadina inglese che ne donò una pianta proveniente dalla Regione del Capo a Padre Carlo Giacinto, monaco di Genova e curatore del Giardino Botanico di Floriana (Henslow, 1891). In effetti, tale esotica viene menzionata nell'*Index plantarum Horti Botanici Melitensis* del 1806 e sull'isola è tuttora nota come "erba degli inglesi". Malta rappresenta anche la prima località del Mediterraneo dove *O. pes-caprae* L. è stata osservata allo stato spontaneo a partire dal 1811 (Grech Delicata, 1853). Sardegna (Orri) e Sicilia (Palermo) rappresentano le prime regioni italiane dove, nel 1837, è stata rilevata questa pianta fuori dalla coltivazione (Moris, 1837; Parlatore, 1872). Nell'Italia continentale e peninsulare, invece, i primi ritrovamenti sono stati effettuati nel 1867 in Campania all'Orto Botanico di Napoli (Pasquale, 1867) e nel Napoletano a Portici (Pasquale, 1868; 1869).

Per lungo tempo si è avvalorata l'ipotesi, peraltro plausibile, che le popolazioni avventizie del Mediterraneo, tutte microstili, fossero derivate dalla pianta di Padre Giacinto, probabilmente a stili corti. In tempi più recenti, in questa stessa area, è stata tuttavia riscontrata anche la presenza delle forme longistili (Castro, 2007) da ricondurre probabilmente ad introduzioni successive, per scopi ornamentali, di piante Sudafricane, poi spontaneizzate. Ad ogni modo questa xenofita è andata sempre più diffondendosi ed oggi è diventata una delle specie infestanti più diffuse del Bacino Mediterraneo. La sua espansione è stata favorita sia dall'elevata produzione di bulbilli (propagati soprattutto dall'uomo attraverso le lavorazioni al terreno), sia dal suo ciclo vegetativo concentrato nel periodo invernale e primaverile, quindi anticipato rispetto a molte piante indigene. La sua scarsa pabularità, in quanto tossica per i vertebrati se consumata in grandi quantità a causa degli elevati tassi di acido ossalico nelle foglie, ne ha favorito ancor più la diffusione. In Italia, generalmente, si ritrova in siti erbacei a bassa incidenza di competitori, dove spesso riesce a costituire popolamenti puri. Comunemente si osserva anche in frutteti, rimboschimenti radi e boscaglie degradate a pini, eucalipti e ailanto.

Nelle Regione del Capo si presenta con i 3 morfotipi stilari, mentre nella maggioranza dei territori dove è stata introdotta si ritrovano le forme microstili (Ornduff, 1987). Solo

² Miller Philip (1691-1771), scozzese, giardiniere al Chelsea Physic Garden di Londra.

recentemente nel Mediterraneo Occid. è stata riscontrata la presenza di forme sterili (Ater, 2000). Le popolazioni italiane, invece, pare siano costituite esclusivamente da individui microstili di norma non fruttificanti, tranne rari casi (Rappa, 1911; Nicotra, 1895). Solo nel 1900 presso l'Orto Botanico di Napoli sono state osservate anche forme mesostili e longistili (Rippa, 1900). Intorno al 1935 un unico individuo mesostilo è stato osservato all'Orto Botanico di Palermo (Vignoli, 1935).

Forme prive di valore tassonomico descritte come *O. pes-caprae* L. f. *pleniflora* (Lowe) Sunding (*O. cernua* Thunb. var. *pleniflora* Lowe; *O. pleniflora* Lanfranco nom. inval.), sporadicam. osservate e localm. abbondanti nella Sicilia Occid. e Sardegna Nord-Occid., si presentano con fi. a 10 o più petali spesso arrossati dei quali quelli interni sono di dimensioni ridotte, privi di stami, calice e pedicelli più o meno porporini, segm. fogliari con macchie brunastre assenti o concentrate alla base.

***Oxalis articulata* Savigny** [*O. articulata* Savigny subsp. *rubra* (A. St.-Hil.) Lourteig; *O. articulata* Savigny var. *sericea* Progel; *O. floribunda* Lehm.; *O. rubra* A. St.-Hil.; *O. sericea* (Progel) Arech.; *O. violacea* auct. Fl. Ital. non L. non Thunb. p.p.; *Acetosella articulata* (Savigny) Kuntze; *A. platensis* (A. St.-Hil. ex Naudin) Kuntze] - *Acetosella* rizomatosa - G rhiz - Pianta alta 5-55 cm, pubescente, acaule. Rizoma bruno, semi-legnoso, costituito da segmenti sferico-oblungi ingrossati, poco ramificato, lungo fino a 14 cm, diametro fino a 2.5 cm, talvolta unito ad un rizoma più profondo mediante un segmento assottigliato. Fig. radicali disposte in rosetta all'apice del rizoma, stipolate; piccioli lunghi fino a 39 cm, con peli appressati o eretto-patenti lunghi fino a 0.5 mm; segmenti (15-57 x 12-40 mm) obovato-obcordati e bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo acuto con i lati subparalleli che spesso si ricoprono l'un l'altro e con una piccola macchia bruna a forma di V, pagina inferiore punteggiata di arancione soprattutto al margine. Infiorescenza a cima corimbiforme o talora ombrelliforme 5-10(16)-flora, portata da uno scapo radicale, lungo fino a 50 cm, peloso, superante le foglie; peduncoli talora rossastri, sottesi da brattee terminanti in una punta arancione. Sepali (1-2 x 4-7 mm) lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (7-9 x 10-20 mm) oblanceolato-spatolati, rosei, con venature porporine, raramente bianchi, troncati obliquamente all'apice. Capsula (1.5-2.5 x 7-10 mm) prismatica a sezione trasversale pentagonale, raramente prodotta. Semi bruni a maturità, 3-5 per loculo.

Aliena casuale, naturalizzata, a volte localmente invasiva nei giardini, coltivati, incolti e lungo le strade. In gran parte del territorio italiano: R. In espansione perché propagata involontariamente dall'uomo per frammentazione del rizoma durante le lavorazioni al terreno. (0 - 700 m). - Fi. III-VIII - Sud America (Paraguay). Neofita.

2n = 14 (De Azkue D., 2000).

***Oxalis debilis* Kunth** [*O. bipunctata* Graham; *O. bulbifera* Herter; *O. corymbosa* DC.; *O. debilis* Kunth subsp. *corymbosa* (DC.) O. Bolòs et Vigo; *O. debilis* Kunth var. *corymbosa* (DC.) Lourteig; *O. martiana* Zucc.; *Acetosella debilis* (Kunth) Kuntze; *A. martiana* (Zucc.) Kuntze; *Ionoxalis martiana* (Zucc.) Small] - *Acetosella corimbosa*; *Acetosella rosa* - G bulb - Pianta alta 5-35 cm, pubescente, acaule. Bulbo 8-30 mm, presto trasformato in una massa di bulbilli (2-6 mm) sessili, con squame 3-5-nervie. Foglie in rosetta originatesi all'apice del bulbo, stipolate; piccioli lunghi fino a 30 cm, con peli flessuosi patenti lunghi 1 mm e più soprattutto nella metà inferiore; segm. (5-60 x 5-45 mm) obcordati e bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo acuto spesso con i lati subparalleli che si ricoprono l'un l'altro, pagina superiore verde, pagina inferiore generalmente punteggiata di arancione soprattutto al margine. Infiorescenza a cima corimbosa, generalmente composta, 5-15-flora, portata da uno scapo radicale originato dal bulbo, lungo fino a 30 cm, superante le foglie; pedicelli bratteati. Sepali (1.5-2.5 x 4-6 mm) lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (4-7 x 10-18 mm) oblanceolato-spatolati, rosa-porporini, spesso con venature più scure e biancastri o giallo-verdastri alla base. Capsula prismatica a sezione trasversale pentagonale, lunga circa 10 mm, raram. prodotta.

Aliena casuale, naturalizzata, a volte localmente invasiva nei giardini, coltivati, incolti, ambienti ruderali ed antropizzati. Italia Centrale e Meridionale con ampie lacune: R. Assente nelle isole maggiori. In espansione a causa dell'elevata produzione di bulbilli diffusi involontariamente dalle attività umane. (0 - 600 m). - Fi. III-XIII - Sud America (Brasile e Argentina). Neofita.

2n = 14 (Naranjo C. A. *et al.*, 1982; Xu B. S. *et al.*, 1992), 28 (Roy S. C. *et al.*, 1988; De Azkue D., 2000; Luo S. *et al.*, 2006), 35 (Baker H. G., 1965).

***Oxalis violacea* L.** [*O. mauritania* Lodd.; *Acetosella violacea* (L.) Kuntze; *Ionoxalis violacea* (L.) Small] - *Acetosella violacea* - G bulb - Pianta alta 5-30 cm, quasi glabra, acaule. Bulbo

circa 10 mm, raramente con pochi bulbilli sessili o portati da brevi rizomi con squame 3-nervie. Foglie in rosetta originatesi all'apice del bulbo, stipolate; piccioli lunghi fino a 24 cm; segmenti (10-28 x 8-20 mm) obcordati od obdeltati e smarginato-bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo acuto o ottuso, pagina superiore spesso con una banda brunastra nella metà superiore, pagina inferiore generalmente violacea e con una piccola macchia arancione esclusivamente all'incisione. Infiorescenza a cima ombrelliforme, semplice, 2-19-flora, portata da uno scapo radicale originato dal bulbo, lungo fino a circa 25 cm, superante le foglie; pedicelli bratteati. Sepali (1.5-2.5 x 4-5.5 mm) ovato-lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice talvolta confluenti. Petali (4-7 x 10-18 mm) oblanceolato-spatolati, rosei o bianchi, verdastri alla base. Capsula mai osservata.

Aliena casuale negli ambienti antropizzati. Sporadica sul territorio nazionale: R. (0 - 600 m). - Fi. III-VIII - Nord America (USA e Messico). Neofita.

2n = 28 (Weller S. G. & Denton M. F., 1976; Nesom G. L., 2009b).

Nota - *O. violacea* L. non Thunb. è un binomio spesso presente nella letteratura floristica italiana, ma quasi sempre è stato erroneamente attribuito a piante invece da riferire ad *O. articulata* Savigny o, meno frequentemente, a *O. latifolia* Kunth. Di conseguenza la distribuzione italiana di questa specie, peraltro dalla incerta autonomia (D'Arcy, 1987), è probabilmente molto più contenuta di quella desunta da dati bibliografici.

***Oxalis latifolia* Kunth** [*O. amplifolia* (Trel.) Knuth; *O. chiriquensis* Woodson; *O. intermedia* A. Rich.; *Acetosella violacea* (L.) Kuntze subsp. *latifolia* (Kunth) Kuntze; *O. violacea* auct. Fl. Ital. non L. non Thunb. p.p.; *Ionoxalis amplifolia* (Trel.) Rose; *I. intermedia* (A. Rich.) Small; *I. latifolia* (Kunth) Rose] - Acetosella a foglie larghe; Acetosella maggiore - G bulb - Pianta alta 10-40 cm, glabrescente, acaule. Bulbo lungo fino a 20 mm, con squame 3-7(9)-nervie, dal quale di originano numerosi rizomi carnosi, più o meno ascendenti, lunghi 1-3(30) cm, ciascuno portante all'apice un bulbillo. Foglie in rosetta originatesi all'apice del bulbo e dai bulbilli, stipolate; piccioli lunghi fino a 28 cm, con peli flessuosi patenti lunghi 1 mm o meno; segmenti fino a 100 x 60 mm, obdeltati, largam. triangolari e smarginato-bilobi all'apice, incisione apicale formante un angolo ottuso o quasi piatto, pagina superiore spesso macchiata di bruno. Infiorescenza a cima ombrelliforme 6-32-flora, portata da uno scapo radicale originato dal bulbo lungo fino a 40 cm, superante le foglie, pedicelli bratteati.

Sepali (1-1.5 x 4-6 mm) lanceolati, con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali (4.5-6 x 9-13 mm) oblanceolato-spatolati, rosei o violetti, spesso bianco-verdastri alla base. Capsula prismatica a sezione trasversale pentagonale, lunga fino a 10 mm, raram. prodotta. Semi bruni a maturità, 1-7 per loculo.

Aliena casuale, naturalizzata, a volte localmente invasiva nei giardini, coltivati, incolti, ambienti ruderali ed antropizzati. Italia Centrale e Meridionale con ampie lacune e Sicilia: R. In espansione a causa dell'elevata produzione di bulbilli diffusi involontariamente dalle attività umane. (0 - 600 m). - Fi. III-XII - Nord, Centro e Sud America. Neofita.

***Oxalis purpurata* Jacq.** - Acetosella rossa - G bulb - Pianta alta 10-35 cm, acaule. Bulbo lungo fino a 15 mm, dal quale si originano numerosi rizomi carnosì, più o meno ascendenti, ciascuno portante all'apice un bulbillo, il quale può generare foglie. Il bulbo produce anche un fusto sotterraneo che emette una rosetta di foglie e scapi fiorali alla superficie del suolo. Fg. con piccioli glabri o pelosi, lunghi fino a 30 cm; segmenti (15-50 x 23-70 mm) obcordato-rotondati, con incisione apicale formante un angolo ottuso o quasi piatto, pelosi al margine, verde scuro e glabri di sopra, da verdi a porporini e pubescenti di sotto. Fiori in infiorescenza a cima ombrelliforme 2-10-flora, portata da uno scapo radicale sparsamente peloso. Sepali (1-2.5 x 4.5-9 mm) lanceolati, generalmente con tubercoli bruno-aranciati all'apice. Petali lunghi fino a 20 mm, oblanceolato-spatolati, da bianchi a porporini, giallastri alla base. Capsula mai osservata.

Aliena casuale o raramente naturalizzata negli ambienti antropizzati. Sporadica sul territorio nazionale: R. (0 - 600 m). - Fi. III-VIII - Sudafrica (Regione del Capo). Neofita.

3.3.3. Le specie coltivate per ornamento e sporadicamente subspontanee in Italia

Di seguito vengono riportate, con brevi note, le entità del genere *Oxalis* L. anticamente segnalate allo stato spontaneo in Italia e quelle coltivate per ornamento.

***Oxalis bowiei* Lindl.** [*O. bowierana* Lodd.; *O. purpurata* Jacq. var. *bowiei* (Lindl.) Sond.] del Sudafrica (Regione del Capo), effimera in Campania (Orto Botanico di Napoli) ed estinta fin dal 1939 (Rippa 1939), si distingue da *O. purpurata* Jacq. per avere bulbo allungato (5 x

15-45 mm); densi peli ghiandolari su picciolo e segmenti fogliari (soprattutto al margine e sulla nervatura); petali lunghi fino a 24 mm.

***Oxalis compressa* Thunb.** del Sudafrica (Regione del Capo), segnalata allo stato spontaneo in Campania (Orto Botanico di Napoli) agli inizi del secolo scorso (Rippa, 1901) e non confermata recentem., si distingue da *O. pes-caprae* L. per avere picciolo appiattito.

***Oxalis depressa* Eckl. et Zeyh.** [*O. inops* Eckl. et Zeyh.] del Sudafrica (Regione del Capo) è talora coltivata per ornamento. Si distingue da *O. purpurea* L. per il picciolo glabro lungo fino a 2 cm; foglie con segmenti talvolta ondulati al margine e, raramente, con segmento centrale appena smarginato.

***Oxalis hirta* L.** [*O. hirtella* Jacq.; *O. sessilifolia* L.] del Sudafrica (Regione del Capo), segnalata allo stato spontaneo in Campania (Orto Botanico di Napoli) agli inizi del secolo scorso (Rippa, 1901), non è stata successivamente osservata. Questa specie si caratterizza per il denso tomento; fusti eretti con foglie sessili o subsessili trifogliate, segmenti oblungo-lanceolati o lineari; fiori solitari; petali da roseo-porporini a biancastri e giallastri alla base.

***Oxalis macachin* Arechav.** del Sud America (Paraguay e Uruguay), specie dall'incerta autonomia la cui presenza allo stato spontaneo in Toscana (Buggiano e Firenze) è attestata dall'esistenza nell'Erbario di Firenze di alcuni saggi raccolti tra il 1935 e il 1936 da Pichi Sermolli³, non è stata successivamente osservata. Questa pianta si caratterizza per essere priva di fusto aereo; bulbo senza bulbilli; una o più radici ingrossate; foglie radicali, trifogliate, segmenti obovati e con apice appena smarginato; infiorescenza ad ombrella 1-4-flora; petali generalmente violacei con venature porporine.

***Oxalis regnellii* Miq.** [*O. triangularis* A. St.-Hil.; *O. catharinensis* N. E. Br.] del Sud America (Paraguay, Brasile e Argentina), segnalata allo stato spontaneo in Campania (Orto Botanico di Napoli) agli inizi del secolo scorso (Rippa, 1901) e non confermata recentemente, è talvolta coltivata per ornamento. Si distingue da *O. latifolia* Kunth per avere segmenti fogliari inferiormente e spesso anche superiormente di colore viola scuro, talora variegati; petali rosei o bianchi lunghi 14-22 mm.

³ Pichi Sermolli Rodolfo Emilio Giuseppe (1912-2005), fiorentino, botanico a Firenze, Sassari, Genova, Siena e Perugia.

***Oxalis tetraphylla* Cav.** [*O. deppei* Lodd. ex Sweet] del Nord America (Messico), in Italia è spesso coltivata per ornamento, ma non mostra tendenza a naturalizzarsi. Si riconosce agevolmente per le foglie a 4 segmenti (talvolta 3 nelle piante giovani) obdeltati e più o meno smarginati all'apice, spesso intensamente colorati di porporino nella metà inferiore. Meno frequentemente si ritrovano nei giardini ***Oxalis adenophylla* Gillies** ed ***Oxalis enneaphylla* Cav.**, entrambe del Sud America e con foglie a 9-20(22) segmenti. La prima è tuberosa e presenta ombrella 1-3-flora; la seconda, invece, è rizomatosa con fiori solitari. Originaria del Sudafrica (Regione del Capo) è, infine, ***Oxalis versicolor* L.** la quale presenta bulbo con tuniche nerastre, foglie trifogliate con segmenti lineari-cuneati e smarginati all'apice, fiori solitari; petali biancastri e con margini rossi sul lato esterno.

3.3.4. *Oxalis ricciardiana* Stinca et Motti, sp. nova

Nel corso delle indagini sul genere *Oxalis* L. compiute in Italia, è stata molto frequentemente riscontrata l'esistenza di popolamenti di *O. pes-caprae* L. costituiti esclusivamente da individui con fusto aereo ben sviluppato. Questo particolare ha spinto ad ulteriori approfondimenti. Il lavoro, svolto tra il 2000 ed il 2013, è consistito in indagini di campo, prove di crescita, ricerche d'erbario (AQUI, FI, NAP, PAL, PORUN, RO, URT) ed analisi bibliografiche.

O. pes-caprae L. viene infatti inserita da Linneo (1753; 1762-1763; 1764) nelle *Species Plantarum* tra le *Oxalis* con “*scapo radicali*” e anche molti autori successivi (Thunberg, 1781; Parlato, 1872; Arcangeli, 1882; 1894; Gillet & Magne, 1879; Small, 1907; Fiori, 1925-1929; Knuth, 1930; Fournier, 1946; Young, 1958; 1968; Zangheri, 1976; Devesa, 1987; Ornduff & Denton, 1998; Quanru & Watson, 2008) hanno chiaramente descritto questa specie come priva di fusto. Lo stesso fa anche Salter (1939), che ne ha designato il lectotipo basandolo sulla frase e sulla figura di Burman (1738).

Nel corso del tempo, tuttavia, alcuni studiosi (Jacquin, 1794; Rippa, 1901; 1906; Rappa, 1911; Brandes, 1991), hanno osservato in questa specie la presenza di un fusto aereo più o meno sviluppato. Rippa in particolare, sulla base di campioni raccolti a Napoli, coniò il binomio *O. maculata* Rippa per la colorazione rosso-porporina dell'apice delle brattee fiorali e dei sepali (Rippa, 1901; 1906). Tale binomio tuttavia non risulta correttamente stabilito per l'assenza di diagnosi, così come previsto dall'art. 32 comma 1 dell'*International Code of Botanical Nomenclature* (McNeill *et al.*, 2006). Mattei accortosi dell'esistenza di una *O. maculata* Desf. (Desfontaines, 1815), per evitare confusioni, ridenominò la specie in questione *O. rippae* Mattei pubblicandone correttamente il binomio (Mattei, 1908). La diagnosi riportata

in Mattei (1908), tuttavia, non fa riferimento alla presenza del fusto. Successivamente Rippa (1932) afferma che in Walpers (1842) è riportata la descrizione di una *Oxalis* coltivata probabilmente nell'Orto Botanico Camaldolese (Napoli), ritenuta nuova e come tale descritta da Dehnhardt (1838) con il binomio *O. mirbelii* Dehnh. I caratteri di quest'ultima secondo Rippa (1932) sono perfettamente corrispondenti ad *O. rippae* Mattei (*O. maculata* Rippa, *nomen nudum*) che dunque rappresenta un sinonimo della specie di Dehnhardt. Tale sinonimizzazione viene successivamente confermata dallo stesso Rippa (1941). In realtà la diagnosi riportata in Dehnhardt (1838) non fa alcun cenno alla presenza del fusto.

L'esame di tutti i dati rilevati ha consentito di poter identificare una specie nuova per la scienza, la quale, come di seguito riportato, è stata caratterizzata dal punto di vista morfologico, corologico, ecologico, anatomico e palinologico (Stinca & Motti, *submitted*).

Oxalis ricciardiana Stinca et Motti, *sp. nova*

Diagnosi - Species habitu cum *Oxalis pes-caprae* L. optime congruens sed differt caule aereo manifesto, herbaceo, flexuoso, interdum ramoso ad 55 cm alto, foliarum cicatricibus praedito, internodis elongatis, foliis praecipue ad apicem caulis fasciculatis. Planta usque ad 80 cm alta.

Holotypus - Italia, Campania, Portici al Parco Reale (Napoli), ambienti ruderali, E 444476 – N 4517962 (WGS84), 50 m, 07.III.2000, A. Stinca et R. Motti (PORUN), (*isotype*: FI) (Fig. 18).



Fig. 18 - *Holotypus* di *O. ricciardiana* Stinca et Motti (PORUN).

Descrizione - Pianta alta 30-80 cm, quasi glabra. Bulbo (4-11 x 9-35 mm) polimorfo dal quale si origina un fusto sotterraneo, carnoso, biancastro, con radici avventizie, provvisto di numerosi bulbilli (2-7 x 3-10 mm) perlopiù sessili, prolungato oltre la superficie del suolo in un fusto aereo evidente, lungo fino a 55 cm, diametro fino a 5 mm, flessuoso, erbaceo, verde e spesso arrossato alla base, con internodi distesi e cicatrici delle foglie cadute, talvolta ramificato (ramificazione monopodiale), spesso con bulbilli sessili. Foglie cauline, alterne, in massima parte addensate all'apice del fusto; piccioli carnosi, lunghi fino a 35 cm, diametro alla base fino a 2 mm e assottigliato all'apice, spesso articolati alla base; foglioline (12-40 x 8-28 mm) obcordate e bilobe all'apice, incisione apicale formante un angolo acuto e spesso con una piccola macchia rossastra a forma di V, sovente picchiettate di bruno sulla pagina superiore, lievemente asimmetriche, le laterali leggermente minori; stipole presenti, assottigliate sul picciolo, ialine al margine, sovente prolungate sul fusto il quale superiormente si presenta più o meno angoloso, cilindrico nella parte basale; piccioletto lungo 1 mm, arrossato. Fiori monoclini, attinomorfi, microstili, eteroclamidati, organizzati in infiorescenza a cima ombrelliforme o corimbiforme, semplice o composta, di 5-25 fiori, portata da un'asse carnoso, afillo, fistoloso, articolato alla base, ascellare, diametro alla base fino a 4.5 mm e assottigliato all'apice, lungo fino a 55 cm, superante le foglie, pedicelli lunghi fino a 2.6 cm, con peli semplici e ghiandolari, sottesi da brattee terminanti in una punta arancione. Calice con 5 sepali (1.5-2 x 5-7 mm), liberi, embriciati, con 2 tubercoli bruno-aranciati all'apice, lanceolato-triangolari. Corolla infundibuliforme con 5 petali (9-10 x 13-28 mm), brevemente saldati poco più in alto della base e poi nuovamente liberi, oblanceolato-spatolati, gialli, venati di verde-giallastro alla base. Stami 10 biserati, i 5 interni più brevi, spesso saldati alla base, epipetali, gli esterni episeipali, antere dorsifisse. Ovario supero, 5 carpellare; stili 5, liberi o debolmente saldati in basso, con stimmi capitati o troncati. Capsula mai osservata. Fiorisce da Gennaio (eccezionalmente Dicembre) ad Aprile.

Forma biologica - *Geophyton bulbosum*.

Distribuzione ed habitat - L'attuale areale di distribuzione, ricavato dalla revisione di *exsiccata* posteriori al 1950, include la Toscana (Monte Argentario, Isole d'Elba, Giannutri, Montecristo, Pianosa and Giglio), le Marche (Ancona), il Lazio (Rome, Gaeta, Isola di Ponza, Isola di Ventotene, Civitavecchia, Circeo e Santa Marinella), la Campania (fascia costiera della Province of Caserta, Golfo di Napoli, Penisola Sorrentina e Battipaglia), la

Puglia (Isole Tremiti e Bari), la Sicilia nordoccidentale (Palermo) e la Sardegna (Cagliari). Reperti più antichi (anteriori al 1950) ne attestano la presenza in altre località italiane (Padova, Genova, Messina, Misterbianco ed Isola di Lampedusa), nel Nord della Corsica (Bastia), nel Sud della Spagna (Algeciras) e nel Nord dell'Egitto (Alexandria e Cairo) (Fig. 19).

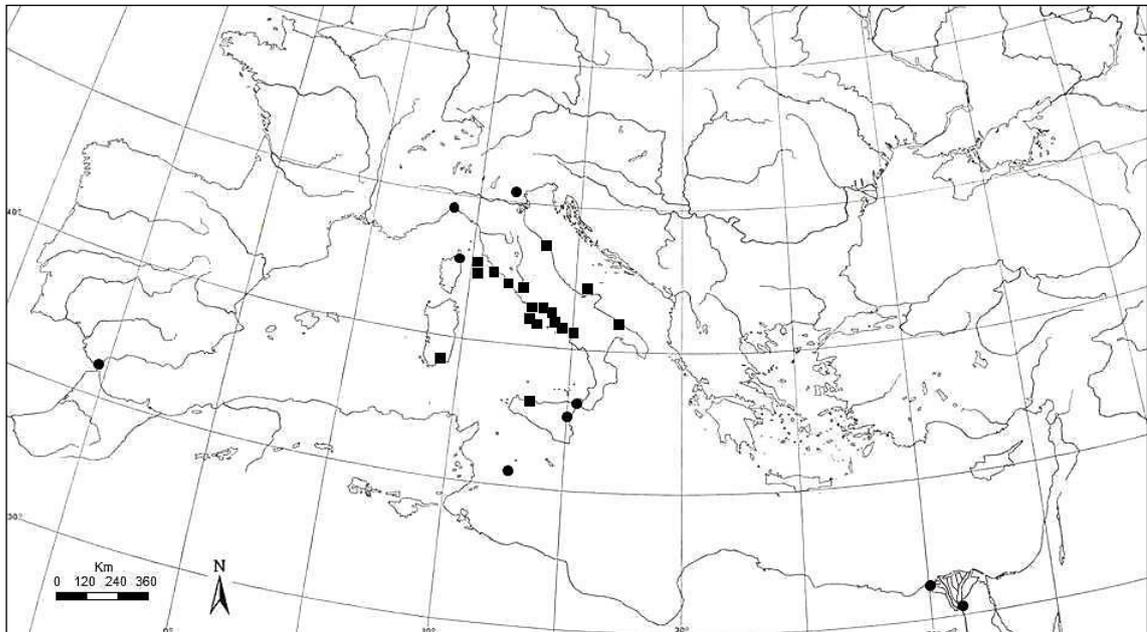


Fig. 19 - Distribuzione di *O. ricciardiana* Stinca et Motti (quadrati e cerchi indicano, rispettivamente, dati successivi e precedenti al 1950).

Etimologia e nome comune - L'epiteto specifico è dedicato al Prof. Massimo Ricciardi, uno dei maggiori studiosi della flora dell'Italia meridionale. Il nome volgare è "zuca-limone" per il gusto fortemente acido dell'intera pianta.

Corologia - I dati attualmente disponibili, tratti da ricerche d'erbario ed erborizzazioni, consentono di definire per tale pianta un'areale di distribuzione corrispondente al Bacino del Mediterraneo (Italia continentale e peninsulare, Sicilia e Sardegna in Italia, Corsica in Francia, Sud della Spagna e Nord dell'Egitto).

Anatomia - L'analisi anatomica è stata effettuata su piante direttamente raccolte in campo nel *locus classicus* (Parco Reale di Portici, provincia di Napoli).

Per la microscopia ottica (LM) il materiale, sezionato a mano libera, è stato osservato e fotografato mediante fotomicroscopio Leitz Orthoplan senza colorazione o dopo trattamento con blu di Toluidina (O'Brien & McCully, 1981) come colorante generico, Sudan Black B per i lipidi totali e IKI per l'amido (Jensen, 1962).

Le sezioni di caule, sia della porzione sotterranea sia della parte aerea, mostrano una struttura primaria eustelica tipica dei fusti delle Dicotiledoni erbacee (Fig. 20).

Nella sezione aerea l'epidermide si presenta monostratificata e cutinizzata; lo strato sottoepidermico è ricco di cloroplasti che conferiscono alla parte epigea del fusto una colorazione verde; le cellule del parenchima corticale sono ricche di ossalato di Calcio [CaC_2O_4] e di amido; i fasci vascolari sono collaterali (aperti), con la parte legnosa moderatamente lignificata.

Per quanto concerne la parte ipogea questa si differenzia per i seguenti elementi: strato sottoepidermico privo di cloroplasti per cui esternamente il fusto si presenta biancastro; presenza di endoderma differenziato costituito da cellule di forma rettangolare, senza spazi intercellulari e con pareti lignificate. Questa parte di fusto, inoltre, presenta un elevato numero di radici avventizie.

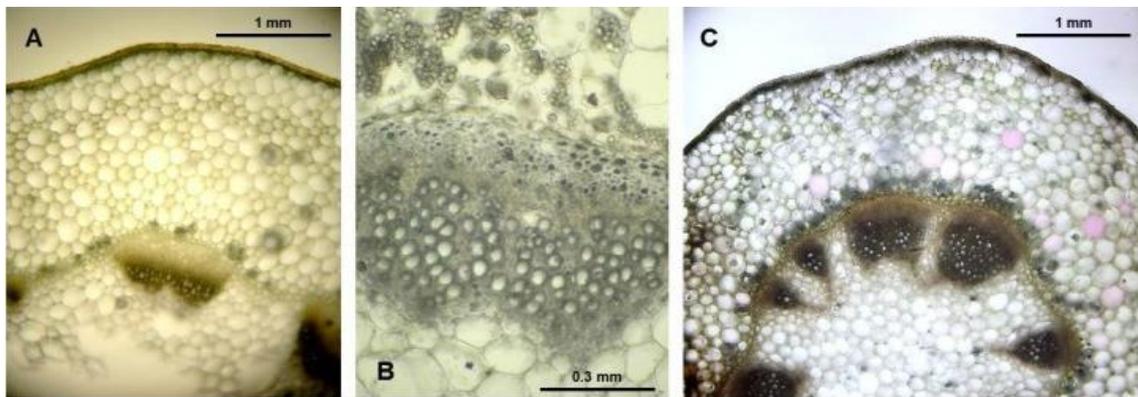


Fig. 20 - Anatomia del fusto (LM) di *O. ricciardiana* Stinca et Motti. **A:** Sezione della parte epigea. **B:** Fasci vascolari della porzione epigea. **C:** Sezione della parte ipogea.

Palinologia - La caratterizzazione morfologica del polline è stata svolta prelevando granuli dall'*holotypus* (PORUN) utilizzando la microscopia elettronica a scansione (SEM) e la microscopia ottica (LM). Per lo studio mediante SEM i campioni idratati sono stati montati su alluminio e rivestiti con circa 30 nm d'oro. I campioni sono stati osservati sotto un FEI Quantas 200 ESEM. Per l'analisi LM, tuttavia, gli stami sono stati acetolizzati (9 parti di anidride acetica [$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$] e 1 parte di acido solforico [H_2SO_4] a bagnomaria per 3 minuti) (Erdtman, 1960) prima dell'osservazione a 1000x ingrandimenti.

Il granulo di polline (Fig. 21) è monade, isopolare, prolato quando asciutto (30 x 40 μm SEM) e sferoidale in condizioni di idratazione (35 micron in SEM, 40 x 42 LM micron). Apertura di tipo 3-colpato, apertura della membrana ornata. Indice area polare d/D (distanza tra gli apici di due colpi/diametro equatoriale) di circa 0.2. Tectum semitectato, ornamenti: reticolato, muri circa 0.48 μm , lumina 0.8 fino a 2 μm , bacula circa 0.35 μm di diametro. Lumina da circolare a poligonale, di dimensioni decrescenti in prossimità dei

colpi. Colpi con membrana granulare. In visione polare bacule isolate sono visibili negli spazi del lumina.

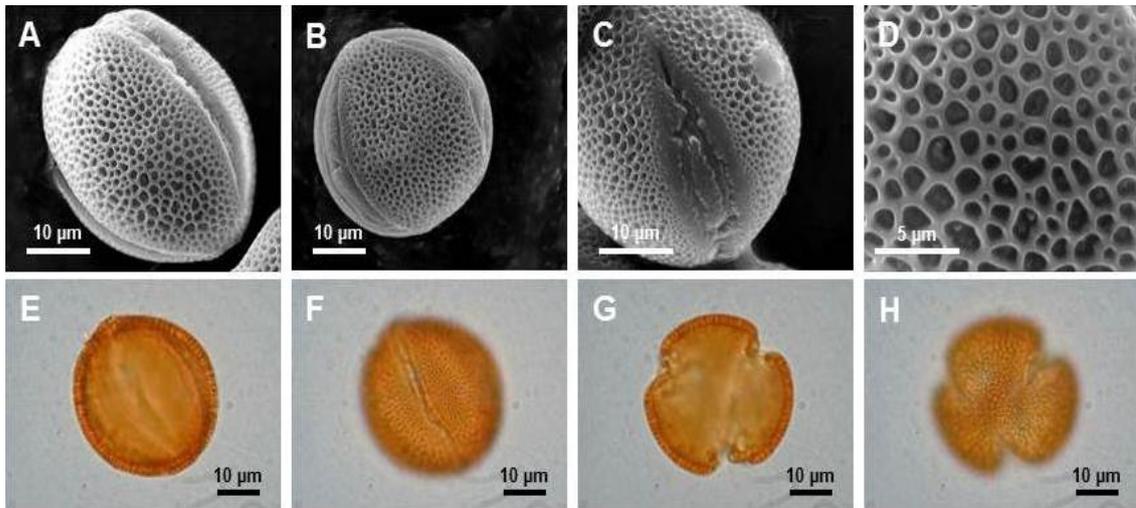


Fig. 21 - Morfologia del granulo di polline di *O. ricciardiana* Stinca et Motti. **A-D**: Immagini SEM. **A**: Polline in condizioni asciutte prolato. **B**: Polline in condizioni idratate sferoidale. **C**: Particolare dell'apertura. **D**: Ornamentazione reticolata. **E-H**: Immagini LM. **E**: Polline in visione equatoriale. **F**: Colpo. **G**: Polline in visione polare. **H**: Particolare della zona polare.

Cariologia - Le piante impiegate per l'indagine cariologica, analisi tutt'ora in corso, sono state raccolte in campo nel *locus classicus* (Parco Reale di Portici, provincia di Napoli). Il numero cromosomico sarà determinato utilizzando gli apici radicali prelevati dalle suddette piante poste a radicare in acqua. Il materiale sarà pretrattato con colchicina 0,4% in soluzione acquosa e colorato secondo la tecnica di Heitz (1936).

Relazioni con altre specie - *O. ricciardiana* Stinca et Motti non ha uno stretto rapporto morfologico con le altre 2 specie italiane indigene *O. acetosella* L. e *O. corniculata* L. le quali appartengono, rispettivamente, alla sezione *Acetosellae* (Reiche) R. Knuth e alla sezione *Corniculatae* (Reiche) R. Knuth.

In accordo alla classificazione di Knuth (1930), la nuova specie può essere ascritta alla sezione *Cernuae* R. Knuth per il fusto originato da un bulbo con funzione di riserva. Dalle altre due specie simili di questa sezione, *O. pes-caprae* L. ed *O. compressa* Thunb., si differenzia per il fusto aereo lungo fino a 55 cm, flessuoso, erbaceo, verde e spesso arrossato alla base, con internodi distesi, spesso ramificato, con foglie alterne (per lo più addensate all'apice del fusto) e cicatrici delle foglie cadute, spesso con bulbilli sessili. *O. ricciardiana* Stinca et Motti presenta similitudini anche con *O. megalorrhiza* Jacq. della sezione *Carnosae* (Reiche) R. Knuth la quale si differenzia soprattutto per il fusto aereo perenne quasi legnoso, segmenti

fogliari succulenti con papille acquose, sepali dimorfi e per l'assenza di bulbo e bulbilli (Tab. 4).

Tab. 4 - Confronto morfologico tra *O. ricciardiana* Stinca et Motti e specie affini.

<i>Caratteri</i>	<i>O. ricciardiana</i>	<i>O. pes-caprae</i>	<i>O. compressa</i>	<i>O. megalorrhiza</i>
<i>Fusto aereo</i>	presente, annuale, erbaceo, verde, diametro fino a 5 mm, spesso ramificato	assente	assente	presente, perenne, quasi legnoso, bruno, diametro 1-2 cm, spesso ramificato
<i>Bulbo e bulbilli</i>	presenti	presenti	presenti	assenti
<i>Internodi</i>	presenti, allungati	assenti	assenti	presenti, abbreviati
<i>Foglie</i>	cauline, alterne, in massima parte addensate all'apice del fusto	in rosetta a livello del suolo	in rosetta a livello del suolo	cauline, tutte addensate all'apice del fusto
<i>Sezione trasversale del picciolo</i>	cilindrica	cilindrica	appiattita	cilindrica
<i>Segmenti fogliari</i>	erbacei, non succulenti	erbacei, non succulenti	erbacei, non succulenti	succulenti, con papille acquose cristalline sulla pagina inferiore
<i>Infiorescenza</i>	5-25-flora	5-25-flora	5-25-flora	2-5-flora
<i>Sepali</i>	tutti uguali, con 2 tubercoli bruno-aranciati all'apice	tutti uguali, con 2 tubercoli bruno-aranciati all'apice	tutti uguali, con 2 tubercoli bruno-aranciati all'apice	dimorfi (i 3 esterni largamente triangolari, i 2 interni più stretti) tutti senza tubercoli bruno-aranciati all'apice

Exsiccata - **EUROPA. ITALIA. Veneto:** Spont. Orto Bot. Patavino, 15.3.96, leg. et det. L. Vaccari, rev. A. Stinca (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua*

Thunb.). **Liguria:** Nervi Villa Imperiale, Novembre 1931, leg. et det. R(illegible writing), rev. *A. Stinca* (15.I.2013) (SIENA, sub *Oxalis cernua* Tumb (sic!)). **Toscana:** Isola di Montecristo Vallone di Cala Maestra: nel fosso presso la Villa, 1 Aprile 1965, leg. *F. Fabbri*, *R. Bavazzano*, *A. Contardo*, det. *F. Fabbri* (Ago. 1966), rev. *P. Paoli* (1975), rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb. var. *pleniflora* Ces., Pass. et Gib.); Toscana: Monte Argentario (GR) Vicinanza di Porto Ercole, 8.03.1966, leg. *F. Fabbri*, det. *R. M. Baldini*, rev. *A. Stinca* (17.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Arcipelago Toscano: Isola di Pianosa Zona di scarico nei pressi del cimitero, 13 Marzo 1974, leg. *S. Sabato* e *R. Bavazzano*, det. *R. M. Baldini*, rev. *A. Stinca* (17.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Arcipelago Toscano - Isola di Montecristo Vallone di Cala Maestra La Villa: parco, orto, e fosso, 23.IV e 2.V 1974, leg. *P. Paoli*, *R. Bavazzano*, det. *P. Paoli* (1975), rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Arcipelago Toscano - Isola d'Elba Ottone, lungo la strada, 16.4.1976, leg. *T. Fossi Innamorati*, det. *T. Fossi Innamorati* (Settembre 1976), rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Arcipelago Toscano - Isola d'Elba Bagnaia, sul margine della strada presso una abitazione, 18 Aprile 1976, leg. *T. Fossi Innamorati*, det. *T. Fossi Innamorati* (Settembre 1976), rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Toscana: Monte Argentario (GR) Tratto Pozzarello-Punta Nera, presso la galleria ferroviaria abbandonata, 21.11.1992, leg. *Abraham da Silva Z. R. e Baldini R. M.*, det. *R. M. Baldini*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Giglio - l'Arenella, 5.2.95, leg. et det. *A. Boscagli*, rev. *A. Stinca* (15.I.2013) (SIENA, sub *Oxalis pers-caprae* (sic!) L.); Toscana: Isola di Giannutri (GR) Campo Fagiani, 21/02/1999, leg. *Baldini R. M. e Vivona L.*, det. *R. M. Baldini*, rev. *A. Stinca* (17.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Toscana: Isola di Pianosa (LI) Cala Giovanna, 3/03/1999, leg. *Baldini R. M. e Vivona L.*, det. *R. M. Baldini*, rev. *A. Stinca* (17.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Al Colletto, sopra Massa (MS), a q. 220 m. Toscana, su terra silicea, 1.3.2003, leg. et det. *Dino Marchetti*, rev. *A. Stinca* (10.IX.2012) (ROV, sub *Oxalis pes-caprae*). **Marche:** Ancona aiuola vicino ente Fiera, 17/03/2000, leg. *E. Biondi e V. Rossi*, det. *E. Blondi*, rev. *A. Stinca* (15.I.2013) (ANC, sub *Oxalis pes-caprae* L.); **Lazio:** Roma Palatino (Stadio di Domiziano), 3-IV-1949, leg. et det. *B. Anzalone*, rev. *A. Stinca* (30.XI.2011) (RO, Herbarium Romanum, sub *Oxalis cernua*); Gaeta (Lazio): spiagge Serapo e spiaggia Arconanta, 25 luglio 1967, leg. et det. *B. Anzalone*, rev. *A. Stinca* (02.XI.2011) (AQUI, sub *Oxalis cernua*); Gaeta (Lazio): spiagge Serapo e spiaggia

Arconanta, 25 luglio 1967, leg. et det. B. Anzalone, rev. A. Stinca (30.XI.2011) (RO, Herbarium Anzalone, sub *Oxalis cernua* (= *O. pes-caprae*)); Margini dei campi della Piana di S. Agostino, tra Sperlonga e Gaeta, 23 Aprile 1968, leg. E. Nardi, C. Ricceri, det. G. Romagnoli (8.10.1970), rev. A. Stinca (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb.); Isola di Ventotene (Arcip. ponziano), 2-5 maggio 1968, leg. et det. B. Anzalone, rev. A. Stinca (30.XI.2011) (RO, Herbarium Anzalone, sub *Oxalis cernua*); Isola di Ponza (Arcip. Ponziano) S. Maria, 10 Apr. 1969, leg. et det. B. Anzalone, rev. A. Stinca (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua*); Parco Naz. del Circeo (Lazio) Promontorio, Febr. 1990, leg. et det. B. Anzalone, rev. A. Stinca (30.XI.2011) (RO, Herbarium Anzalone, sub *Oxalis pes-caprae*); Parco Naz. del Circeo (Lazio) Promontorio, Apr. 1990, leg. et det. B. Anzalone, rev. A. Stinca (30.XI.2011) (RO, Herbarium Anzalone, sub *Oxalis pes-caprae*); Lazio, Provincia di Roma, Civitavecchia, prima del porto di Riva di Traiano sul retro spiaggia, prato vicino al mare, 23/01/2003, leg. et det. A. Gori, rev. A. Stinca (29.XI.2011) (URT, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Lazio, Santa Marinella, bordo stradale, incolti, campi, 12.12.2006, leg. et det. S. de Malberbe, rev. A. Stinca (29.XI.2011) (URT, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Poligono militare (Cima d'Uomo), Nettuno (RM), su terreno di riporto, all'ombra di un nucleo di Tamarix, 2/4/2007, leg. et det. P. Mattiocco, rev. A. Stinca (20.X.2012) (UTV, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Lazio, Circeo, Torre Paola, incolti, orti, campi, margine strada, 01/08, leg. et det. D. Pierantozzi, rev. A. Stinca (29.XI.2011) (URT, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Zona Marconi, Roma, Lazio, vicinanze Metro, Aprile 2008, leg. et det. G. Conforzi, rev. A. Stinca (29.XI.2011) (URT, sub *Oxalis pes-caprae* L.). **Campania:** Orto Botanico Napoli, 15 ottobre 1934, leg. et det. G. Montelucci, rev. A. Stinca (30.XI.2011) (RO, Herbarium Montelucci, sub *Oxalis cernua*); Pompei (Napoli), sito erboso, 15 m, E 456268 - 4510912 (WGS84), 24.II.2011, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Castellammare di Stabia a Scanzano (Napoli), sito erboso al bordo strada, 90 m, E 456871 - 4504438 (WGS84), 24.II.2011, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Portici al Parco Reale (Napoli), incolto, 60 m, E 444483 - 4517956 (WGS84), 25.II.2008, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Castellammare di Stabia presso il Castello Angioino (Napoli), sito erboso, 100 m, E 455610 - 4504253 (WGS84), 07.III.2011, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Castellammare di Stabia all'Acqua della Madonna (Napoli), aiuola, 2 m, E 455455 - 4504615 (WGS84), 12.III.2011, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Sant'Agnello (Napoli), sito erboso, 95 m, E 448912 - N 4497532 (WGS84), 12.III.2011, leg. et det. A. Stinca et R. Motti (PORUN); Meta (Napoli), bordo strada, 130 m, E 450298 - N 4499825 (WGS84), 15.III.2011, leg. et det. A. Stinca (PORUN); Sant'Agnello (Napoli), incolto, 75 m, E 449267 - N 4497868 (WGS84),

15.III.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Castellammare di Stabia all'Acqua della Madonna (Napoli), bordo strada, 2 m, E 455458 - 4504621 (WGS84), 16.III.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Portici alla Reggia (Napoli), incolto, 60 m, E 444478 - 4517908 (WGS84), 18.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Portici alla Reggia (Napoli), incolto, 50 m, E 444473 - 4517955 (WGS84), 20.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Portici presso il Comune (Napoli), sito erboso, 100 m, E 455593 - N 4519544 (WGS84), 21.III.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Portici al Parco Reale (Napoli), siti erbosi, 65 m, E 444485 - 4517943 (WGS84), 21.III.2005, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Vico Equense (Napoli), rupi calcaree, 135 m, E 451728 - N 4501170 (WGS84), 24.III.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Trecase (Napoli), sito erboso al bordo strada, 60 m, E 452342 - N 4512801 (WGS84), 25.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Vico Equense (Napoli), rupi calcaree, 140 m, E 451736 - N 4501192 (WGS84), 27.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Napoli a San Lorenzo, aiuola, 30 m, E 438048 - N 4523543 (WGS84), 03.XI.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Mondragone (Caserta), sito erboso, 20 m, E 409335 - N 4551352 (WGS84), 16.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Mondragone (Caserta), sito erboso al bordo strada, 20 m, E 403724 - N 4555643 (WGS84), 16.III.2011, leg. et det. *A. Stinca et R. Motti* (PORUN); Casal di Principe (Caserta), bordo strada, 15 m, E 424711 - N 4540274 (WGS84), 28.X.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Napoli all'Orto Botanico, aiuole, 35 m, E 437882 - N 4523706 (WGS84), 15.XI.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Grazzanise (Caserta), aiuola, 12 m, E 424216 - N 4548959 (WGS84), 08.XII.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Battipaglia lungo la strada provinciale 175 (Salerno), bordo strada, 4 m, E 491945 - N 4489304 (WGS84), 25.X.2012, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Carinola (Caserta), bordo sentiero, 63 m, E 415433 e N 4559690, 01.I.2013, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN). **Puglia:** Castro Marina (LE), lottizzazione c/o il mare, giardino, 14.11.1996, leg. et det. *A. Scoppola*, rev. *A. Stinca* (20.X.2012) (UTV, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Puglia; Prov. Foggia; Is. Tremiti; S. Domino; vicinanza vecchio Eliporto. Bordo della via campestre, 7.4.2000, leg. et det. *A. Majer*, rev. *A. Stinca* (29.XI.2011) (URT, collezione Tremiti, sub *Oxalis pes-caprae* L.); Bari, aiuola, 13 m, E 658009 - N 4552567 (WGS84), 25.II.2012, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN). **Calabria:** Siano (Catanzaro), agrumeto in Fondovalle Umido (250 slm), 15.3.86, leg. et det. *V. Talarico*, rev. *A. Stinca* (20.X.2012) (UTV, sub *Oxalis pes-caprae* L.). **Sicilia:** Misterbianco presso Catania In locis cultis, Legi 6 aprili 1873, leg. et det. *S. Sommier*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb.); Insula Lampedusa apud portum In locis cultis, 20 Aprili 1873!, leg. et det. *S.*

Sommier, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb.); Lampedusa (Sicilia) margini dei campi presso il Porto Da Aiuti in Lug. 1873, leg. *L. Aiuti*, det. ?, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua*); Sicilia orient. loc. sylvaticis umbros. supra Messina, procul ab omni cultura sol. granit. 2-300 m, 18. Aprili 1877, leg. et det. *R. Huter*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb. Parl.); Messina, in collibus, arvis, ad sepes, 29.III.1898, leg. et det. *G. Rigo*, rev. *A. Stinca* (08.XI.2011) (NAP, collezione Rigo, sub *Oxalis cernua* Thunb.); In cultis: Messina, III/900, leg. et det. *G. Zodda*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb.); In cultis: Lampedusa presso Cala Uccello, Nuova per f. isola, IV. 1905, leg. et det. *G. Zodda*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb. b *pleniflora*); Insula Lampedusa (olim Lopadusa) Ubique in insula vulgata, 8-11 Martii 1906 legi (11/3 S fiore semplice), leg. et det. *S. Sommier*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunberg); Orto Botanico di Palermo, aiuole, 20 m, E 357376 - N 4219545 (WGS84), 06.X.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN); Palermo presso la Città Universitaria, bordo strada, 30 m, E 355786 e N 4219106 (WGS84), 06.X.2011, leg. et det. *A. Stinca* (PORUN). **Sardegna:** Nelle siepi a Cagliari, 11 Maggio 1879, leg. et det. *A. Biondi*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thb.). **EUROPA. FRANCIA. Corsica:** Bastia In collibus maritimis, 12/2 1886, leg. et det. *S. Sommier*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thb.); Champs a Pietranera près Bastia (Corse), Février 1912, leg. et det. *N. Roux*, rev. *A. Stinca* (08.XI.2011) (NAP, collezione Rigo, sub *Oxalis Lybica* Viv.). **EUROPA. SPAGNA. Andalusia:** Algesiras (sic!) presso l'acquedotto, 22 Gennaio 1883, da Tanfani, leg. *I. Tanfani*, det. ?, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis cernua* Thunb.). **AFRICA. EGITTO. Cairo Governorate:** In Agri Schoubra y prope Cahir in oleraceis (illegible writing) fl Feb.marz., Da Figari in Aprile 1844, leg. *A. Figari*, det. ?, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum); Egitto Reg. Mediterranea Comunissima spontanea nelle campagne di Alessandria, proprio verso Gabari e lungo il nuovo canale Reda pure commune (sic!) ne' giardini di Cairo, Da Figari in mag. 1869, leg. et det. *A. Figari*, rev. *A. Stinca* (18.XI.2011) (FI, Herbarium Centrale Italicum, sub *Oxalis libyca* Viviani).

3.3.5. Chiave analitica

- 1 Fusti aerei ben visibili, striscianti, ascendenti od eretti. Foglie inserite sul fusto. Fiori portati da scapi ascellari..... 2
- 2 Fiori solitari. Petali lilla pallido o bianchi, verdastri alla base ***O. incarnata***
- 2 Fiori in infiorescenza, raramente solitari. Petali gialli, talora leggermente arrossati verso la base 3
- 3 Fusto diametro 0.7-2 cm. Foglie succulente, con papille acquose traslucide sulla pagina inferiore ***O. megalorrhiza***
- 3 Fusto diametro non superiore a 0.5 cm. Foglie non succulente e prive di papille acquose traslucide sulla pagina inferiore 4
- 4 Petali lunghi 13-28 mm. Bulbo e bulbilli presenti. Piccioli lunghi fino a 35 cm
..... ***O. ricciardiana***
- 4 Petali lunghi 4-11 mm. Bulbo e bulbilli assenti. Piccioli lunghi fino a 10 cm
..... 5 (*Aggregato di O. corniculata*)
- Aggregato di O. corniculata*
- 5 Stipole assenti. Piccioli, pedicelli o fusto con sparsi peli pluricellulari misti a peli unicellulari. Stoloni sotterranei presenti ***O. stricta***
- 5 Stipole presenti. Piccioli, pedicelli e fusto con soli peli unicellulari. Stoloni sotterranei assenti..... 6
- 6 Fusti striscianti od ascendenti, radicanti ai nodi. Stipole triangolari-rettangolari e con parte libera evidente. Semi con creste trasversali brune o leggermente più chiare..... ***O. corniculata***
- 6 Fusti eretti od ascendenti, non radicanti ai nodi. Stipole rettangolari e con parte libera appena accennata. Semi con creste trasversali bianche.....
..... ***O. dillenii***
- 1 Fusti aerei assenti. Foglie radicali, partenti tutte più o meno dallo stesso punto. Fiori portati da scapi radicali 7
- 7 Fiori solitari..... 8
- 8 Segmenti fogliari con apice intero ***O. purpurea***
- 8 Segmenti fogliari con apice smarginato-bilobo 9
- 9 Bulbo presente. Piccioli lunghi fino a 35 cm. Petali interamente gialli o raramente leggermente arrossati ***O. pes-caprae***

- 9 Bulbo assente. Piccioli lunghi fino a 14 cm. Petali biancastri o raramente roseo-azzurrognoli, giallastri solo alla base..... ***O. acetosella***
- 7 Fiori in infiorescenza..... 10
- 10 Petali interamente gialli o raramente leggermente arrossati ***O. pes-caprae***
- 10 Petali di altro colore o gialli solamente nella metà inferiore..... 11
- 11 Pianta rizomata. Segmenti fogliari con incisione apicale con una piccola macchia bruna a forma di V sulla pagina superiore ***O. articulata***
- 11 Pianta bulbosa. Segmenti fogliari talvolta screziati di bruno sulla pagina superiore, ma privi di macchia a forma di V come sopra..... 12
- 12 Segmenti fogliari sulla pagina inferiore con una piccola macchia arancione esclusivamente all'incisione della lamina ***O. violacea***
- 12 Segmenti fogliari sulla pagina inferiore privi di macchie arancioni oppure abbondantemente punteggiati di arancione su gran parte della lamina 13
- 13 Segmenti fogliari con incisione apicale formante un angolo acuto. Bulbilli sessili, direttamente inseriti sul bulbo ***O. debilis***
- 13 Segmenti fogliari con incisione apicale formante un angolo ottuso o quasi piatto. Bulbilli all'apice di rizomi..... 14
- 14 Segmenti fogliari obdeltati, largamente triangolari..... ***O. latifolia***
- 14 Segmenti fogliari obcordato-rotondati..... ***O. purpurata***

3.3.6. Discussione e conclusioni

La complessità tassonomica del genere *Oxalis* L. e la scarsa conoscenza dei caratteri morfologici diacritici di molte specie, in Italia hanno generato non poca confusione sia nella nomenclatura, sia nel riconoscimento delle diverse entità. Di conseguenza i dati presenti in letteratura relativi alla distribuzione delle specie non sempre sono attendibili. A questo si è ovviato mediante accurate indagini d'erbario condotte attraverso la revisione degli *exsiccata*, rilievi floristici in campo e prove di crescita che, nel complesso, hanno consentito di identificare le specie presenti e di definire la reale diffusione delle stesse in Italia. Queste analisi hanno anche permesso la creazione della chiave dicotomica per la determinazione delle specie italiane (paragrafo 3.3.5.).

L'esame delle collezioni presenti negli erbari italiani (ANC, APP, AQUI, BI, BOLO, BOZ, FER, FI, GE, MFU, NAP, PAD, PAL, PORUN, RO, ROV, SIENA, SPAL, URT, UTV) ha spesso evidenziato errori di determinazione. Tali inesattezze sono state

individuate soprattutto tra le specie della sezione *Corniculatae* (Reiche) R. Knuth. Le entità di tale sezione (*O. corniculata* L., *O. dillenii* Jacq. ed *O. stricta* L.), costituiscono un aggregato polimorfo e spesso costituito da individui di incerta attribuzione specifica, probabilmente ibridi, i quali mostrano forme di passaggio tra le 3 specie.

Di notevole interesse è il caso *O. violacea* L. non Thunb., binomio spesso impiegato da molti floristi italiani per indicare genericamente piante di *Oxalis* L. a fiori violacei. Come risultato dai controlli d'erbario esso, infatti, è stato erroneamente attribuito a piante invece da riferire ad *O. articulata* Savigny o, meno frequentemente, a *O. latifolia* Kunth. Di conseguenza la distribuzione italiana di *O. violacea* L. non Thunb., specie peraltro dalla incerta autonomia (D'Arcy, 1987), è probabilmente molto più contenuta di quella desunta da dati bibliografici.

Per quanto riguarda la nomenclatura significativo è il caso di *O. debilis* Kunth ed *O. corymbosa* DC.. Queste due entità sono state spesso mantenute distinte, seppur dubitativamente e con diverso inquadramento tassonomico, per piccole ed incostanti differenze morfologiche quali le dimensioni dei bulbilli ed il colore dei fiori (Young, 1958; 1968), o la distribuzione delle punteggiature arancioni sulla pagina inferiore dei segmenti fogliari (Lourteig, 2000). Avendo osservato nel corso di questo studio forme intermedie tra le due entità, in accordo a Nesom (2009b) è possibile porre queste in sinonimia con il binomio *O. debilis* Kunth prioritario in base alla data di pubblicazione (1822 rispetto a 1824).

Nel complesso le ricerche svolte hanno evidenziato che attualmente il genere *Oxalis* L. in Italia risulta essere rappresentato da 14 specie (escluse quelle coltivate e segnalate in passato e oggi certamente estinte) (Fig. 22). Di queste, pur presentando un'areale di distribuzione molto ampio, solo *O. corniculata* L. ed *O. acetosella* L. possono essere considerate certamente indigene in Italia. Per quanto concerne la corologia di *O. ricciardiana* Stinca et Motti i dati fin'ora raccolti consentono di definire, per tale entità, un'areale di distribuzione corrispondente al Bacino del Mediterraneo (Italia continentale e peninsulare, Sicilia e Sardegna in Italia, Corsica in Francia, Sud della Spagna e Nord dell'Egitto). Le restanti specie, introdotte con le attività antropiche accidentalmente o volontariamente per scopi ornamentali, grazie alla loro spiccata tendenza alla naturalizzazione fanno oggi parte più o meno stabilmente della flora italiana.

Tutte le entità aliene sono neofite, 4 native del Sud Africa (*O. incarnata* L., *O. pes-caprae* L., *O. purpurata* Jacq. e *O. purpurea* L.) e 7 originarie del continente americano. Queste ultime provengono sia dall'America settentrionale (*O. dillenii* Jacq., *O. stricta* L. e *O. violacea* L.), sia

dall'America meridionale (*O. articulata* Savigny, *O. debilis* Kunth e *O. megalorrhiza* Jacq.), mentre *O. latifolia* Kunth presenta un areale di origine che comprende gran parte dell'America.

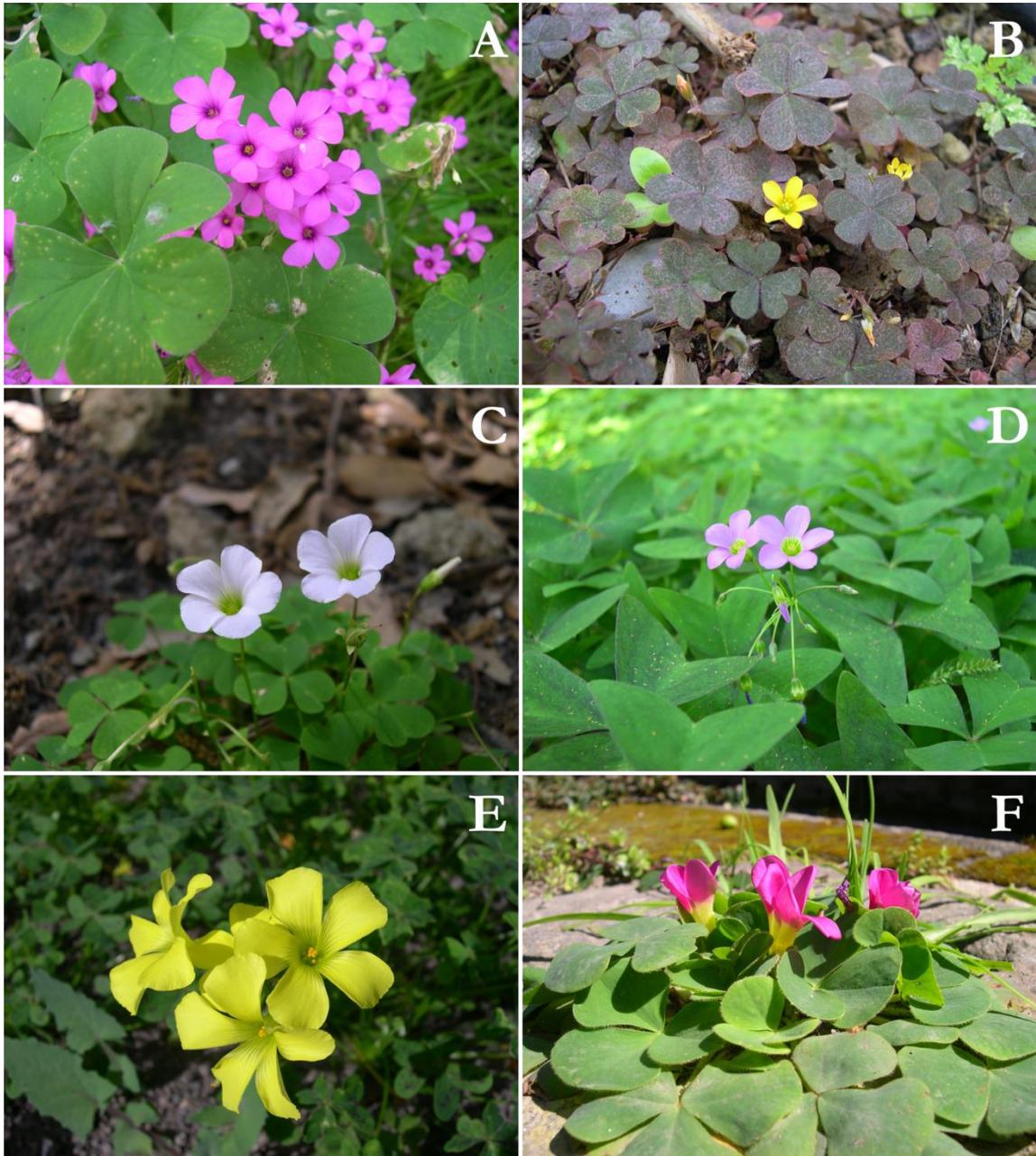


Fig. 22 - Alcune specie del genere *Oxalis* L. presenti in Italia. **A:** *O. articulata* Savigny. **B:** *O. corniculata* L.. **C:** *O. incarnata* L.. **D:** *O. latifolia* Kunth. **E:** *O. pes-caprae* L.. **F:** *O. purpurea* L..

Ad eccezione di *O. acetosella* L., tutte le altre specie sono sinantropiche o comunque legate ad ambienti disturbati (incolti, aree urbane, bordi delle strade, ecc.).

Delle 14 specie italiane ben 10 sono Geofite e, di queste, 8 presentano bulbo ed eventualmente bulbilli (*O. debilis* Kunth, *O. incarnata* L., *O. latifolia* Kunth, *O. pes-caprae* L., *O. purpurata* Jacq., *O. purpurea* L. e *O. ricciardiana* Stinca et Motti). Alla presenza di queste

strutture di conservazione è spesso affidata la loro diffusione sul territorio. Per *O. pes-caprae* L., in particolare, la moltiplicazione vegetativa mediante i bulbilli sembra essere l'unico metodo di propagazione. Tale neofita in ambienti a vario grado di disturbo antropico della penisola e delle isole si comporta da vera e propria infestante. La sua ampia diffusione è stata probabilmente favorita, oltre che dall'abbondante produzione di bulbilli, dai particolari movimenti sotterranei della parte ipogea (Pütz, 1994) e dalla sua scarsa pabularità, in quanto tossica per i vertebrati se consumata in grandi quantità a causa degli elevati tassi di acido ossalico nelle foglie (Hulme, 2004). Non trascurabile per l'affermazione di questa specie è il rilascio di sostanze allelopatiche (Travlos *et al.*, 2008).

In Tab. 5 viene riportata la distribuzione nelle 20 regioni italiane (Fig. 23) delle specie facenti parte della flora Italiana, secondo la seguente codifica:

- P (presenti), entità di cui esistono *exsiccata* raccolti dopo il 1950 e revisionati nel corso di questo studio;
- NC (non confermate in tempi recenti), specie di cui si dispone di saggi d'erbario raccolti prima del 1950 e revisionati nel corso di questo studio;
- D (dubbie), segnalazioni di letteratura non accompagnate da campioni d'erbario da verificare sul campo;
- NP (non presenti), segnalazioni erronee desunte dalla revisione degli *exsiccata*;
- A (aliena), entità considerata alloctona;
- A? (aliena dubbia), specie la cui esoticità è da verificare;
- CAS, NAT, INV (casuale, naturalizzata, invasiva), *status* invasivo della specie per le entità esotiche.

Tali dati evidenziano come in tutte le regioni italiane siano variamente registrate specie del genere *Oxalis* L. *O. corniculata* L. risulta oggi presente in tutta Italia, mentre l'areale di distribuzione di *O. acetosella* L. non include le 2 isole maggiori. La presenza in Puglia di quest'ultima specie è da accertare mediante indagini di campo in quanto non è attestata da campioni d'erbario ed è ritenuta dubbia, per ragioni ecologiche, da Fenaroli (1970).

Per quanto concerne le specie aliene, 2 di queste sono presenti in una sola località. Si tratta di *O. incarnata* L. ed *O. megalorrhiza* Jacq. presenti, rispettivamente, in Campania al Parco Reale di Portici (Stinca & Motti, 2009) ed in Sardegna ad Elmas (Podda *et al.*, 2012).

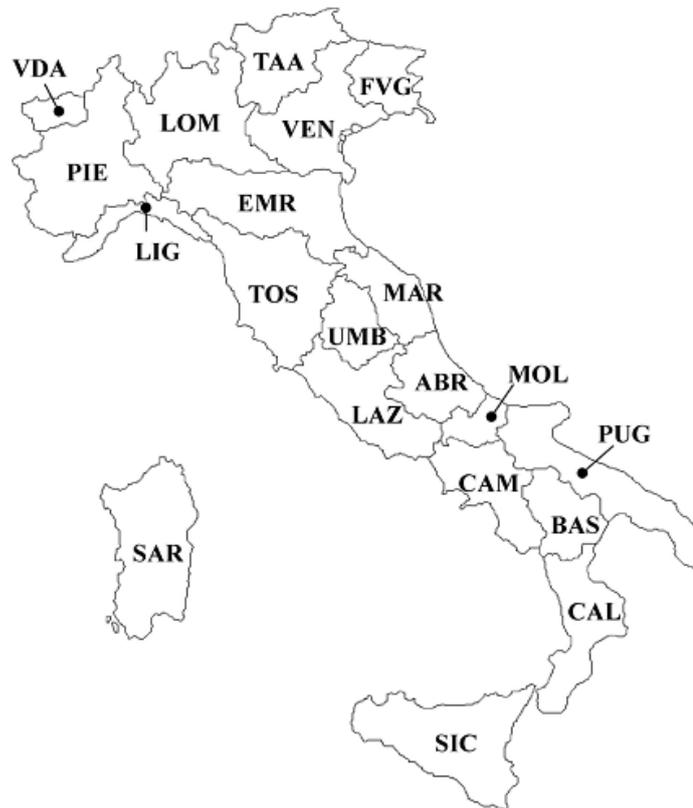


Fig. 23 - Divisione regionale dell'Italia (VDA: Valle d'Aosta; PIE: Piemonte; LOM: Lombardia; TAA: Trentino Alto-Adige; VEN: Veneto; FVG: Friuli-Venezia Giulia; LIG: Liguria; EMR: Emilia-Romagna; TOS: Toscana; UMB: Umbria; MAR: Marche; LAZ: Lazio; ABR: Abruzzo; MOL: Molise; CAM: Campania; PUG: Puglia; BAS: Basilicata; CAL: Calabria; SIC: Sicilia; SAR: Sardegna).

Tab. 5 - Distribuzione e *status* di presenza a scala regionale delle specie del genere *Oxalis* L. attualmente presenti in Italia.

	VDA	PIE	LOM	TAA	VEN	FVG	LIG	EMR	TOS	MAR	UMB	LAZ	ABR	MOL	CAM	PUG	BAS	CAL	SIC	SAR
<i>O. acetosella</i> L.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	D	P	P		
<i>O. articulata</i> Savigny			DA	PACAS	PACAS	PANAT	DA	PANAT	PANAT	DA	PACAS	PANAT	PANAT	DA	PANAT	PACAS	DA	PACAS	PANAT	PANINV
<i>O. corniculata</i> L.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>O. debilis</i> Kunth			DA				DA	PANAT	DA	DA		PACAS	PANAT		PANAT	DA	DA			
<i>O. dillenii</i> Jacq.		PACAS	PANAT	PANAT	PANAT	DA	DA	DA	PANAT	DA		DA	DA		DA			DA	DA	DA
<i>O. incarnata</i> L.															PACAS					
<i>O. latifolia</i> Kunth			DA		PACAS	DA	DA		PACAS	DA		DA	PACAS		PANAT				PANAT	
<i>O. megalorrhiza</i> Jacq.																				PACAS
<i>O. pes-caprae</i> L.			DA				PAINV		PAINV	PAINV	PANAT	PAINV	PAINV	PANAT	PAINV	PAINV	PAINV	PAINV	PAINV	PAINV
<i>O. purpurata</i> Jacq.			DA				DA	DA	DA			DA	DA						DA	
<i>O. purpurea</i> L.			DA			DA			DA						PANAT				PANAT	
<i>O. ricciardiana</i> Stinca et Motti					NC A?		NC A?		PA?	PA?		PA?			PA?	PA?			PA?	PA?
<i>O. stricta</i> L.	DA	PANAT	PAINV	PAINV	PACAS	PANAT	PACAS	PANAT	NC A	DA	NC A	DA	DA	DA						
<i>O. violacea</i> L.					NP	DA	DA	NP	NP			NP	NP		DA					DA

REFERENZE CITATE

- Abreu M. C. de, Carvalho R. de & Sales M. F. de, 2008 - *Oxalis L. (Oxalidaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil*. Acta Botanica Brasilica 22 (2): 399-416.
- Aiton W., 1789 - *Hortus Kewensis; or, a catalogue of the plants cultivated in the Royal botanic garden at Kew* 2: 114.
- Arcangeli G., 1882 - *Compendio della Flora Italiana*: 131. Ermanno Loescher, Torino.
- Arcangeli G., 1894 - *Compendio della Flora Italiana*: 347-348. Edizione Seconda. Ermanno Loescher, Torino.
- Arrigoni P. V., 2010 - *Flora dell'Isola di Sardegna* 3: 507-510. Società Botanica Italiana. Carlo Delfino editore, Sassari.
- Ater M., 2000 - *Note sur la présence d'une forme stérile d'Oxalis pes-caprae L. au Maroc*. Acta Botanica Malacitana 25: 259-261.
- Baker H. G., 1965 - *Characteristics and modes of origin weeds*: 147-172. In: Baker H. G. & Stebbins G. L. (Eds.), *The Genetics of Colonizing Species*. Academic Press, New York.
- Bertoloni A., 1839 - *Flora Italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes* 4: 725-730. Ex Typographaeo Richardi Masii, Bononiae.
- Bíziková L., 2001 - *Chromosome numbers of the genus Xanthoxalis (Oxalidaceae)*. Biologia 56 (1): 53-56.
- Brandes D., 1991 - *Sociology and ecology of Oxalis pes-caprae L. in the Mediterranean region with special attention to Malta*. Phytocoenologia 19: 285-306.
- Brandes D., 1991 - *Soziologie und Ökologie von Oxalis pes-caprae L. im Mittelmeergebiet unter besonderer Berücksichtigung von Malta*. Phytocoenologia 19 (3): 285-306.
- Britton N. L., 1965 - *Flora of Bermuda (Illustrated)*: 195-198. Hafner Publishing Company, New York and London.
- Burger W., 1991 - *Oxalidaceae*. In: Burger W. (Ed.), *Flora Costaricensis*. Fieldiana: Botany, n.s., 28: 2-16.
- Burman J., 1738 - *Rariorum Africanarum Plantarum* 3: 80, tab. XXIX. Henricum Boussiere, Amstelaedami.
- Castro S., Loureiro J., Santos C., Ater M., Ayensa G. & Navarro L., 2007 - *Distribution of Flower Morphs, Ploidy Level and Sexual Reproduction of the Invasive Weed Oxalis pes-caprae in the Western Area of the Mediterranean Region*. Annals of Botany 99: 507-517.
- Cesati V., Passerini G. & Gibelli G., 1867 - *Compendio della Flora Italiana*: 749-750. Dott. Francesco Vallardi Tipografo-Editore, Milano.
- D'Arcy W. G., 1987 - *Flora of Panama. Checklist and Index. Part 1: The introduction and checklist*. Monogr. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 17: 1-328.
- Damanakis M. & Markaki M., 1990 - *Studies on the biology of Oxalis pes-caprae L. under field conditions in Crete, Greece*. Zizaniology 2: 145-154.
- Dandy J. E. & Young D. P., 1959 - *Oxalis megalorrhiza Jacq.*. Proceedings of the Botanical Society of the British Isles 3: 174-175.
- De Azkue D., 2000 - *Chromosome diversity of South American Oxalis (Oxalidaceae)*. Botanical Journal of the Linnean Society 132: 143-152.
- Dehnhardt F., 1838 - *Eine neue Art der Gattung Oxalis*. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten 13: 178-179.
- Della Giovampaola E., Bruschi P., Foggi B., Ranalli N., Tani C. & Signorini M. A., 2009 - *Oxalis pes-caprae L., specie invasiva nella regione mediterranea: indagini ecologiche, biosistematiche e molecolari*. Riassunti 104° Congresso della Società Botanica Italiana, Campobasso: 92.
- Desfontaines R. L., 1815 - *Tableau de l'École de Botanique du Jardin du Roi*: 168. Seconde Édition. J. A. Brosson, Paris.
- Devesa J. A., 1987 - *Oxalidaceae*. In: Valdés B., Talavera S. & Fernández-Galiano E. (Eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 268-270. Ketres Editora S. A., Barcelona.
- Eiten G., 1963 - *Taxonomy and Regional Variation of Oxalis section Corniculatae. I. Introduction, Keys and Synopsis of the Species*. The American Midland Naturalist 69 (2): 257-309.

- Erdtman G., 1960 - *The acetolysis method: a revised description*. Svensk Botanisk Tidskrift 54 (4): 561-564.
- Fenaroli L., 1970 - *Florae Garganicae Prodrromus. Pars Altera*. Webbia 24: 435-578.
- Fiori A. & Paoletti G., 1900-1902 - *Flora Analitica d'Italia ossia descrizione delle piante vascolari indigene, inselvatichite e largamente coltivate in Italia disposte per quadri analitici* 2: 246-247. Tipografia del Seminario, Padova.
- Fiori A., 1925-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia contenente la descrizione delle piante vascolari indigene, inselvatichite e largamente coltivate in Italia* 2: 139-140. Tipografia di M. Ricci, Firenze.
- Fournier P., 1946 - *Les Quatre Flores de la France Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale)*: 616-618. Paul Lechevalier Éditeur, Paris.
- Gadella T. W. J. & Kliphuis E., 1966. *Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. II*. Proc. Kkl. Ned. Akad. Wet. Amsterdam, Ser. C, 69: 541-556.
- Gillet M. M. & Magne J.-H., 1879 - *Nouvelle Flore Française. Descriptions succinctes et rangées par tableaux dichotomiques des plantes qui croissent spontanément en France*: 97. Quatrième édition. Garnier Frères, Libraires-éditeurs, Paris.
- Gimeno I., Vilà M. & Hulme P. E., 2006 - *Are islands more susceptible to plant invasion than continents? A test using Oxalis pes-caprae in the western Mediterranean*. Journal of Biogeography 33: 1559-1565.
- Grech Delicata G. C., 1853 - *Flora Melitensis*: 8. Ex Typis F. W. Franz, Melitae.
- Hedberg I. & Hedberg O., 1977 - *Chromosome numbers of afroalpine and afromontane angiosperms*. Botaniska Notiser 130: 1-24.
- Hegi G., 1926 - *Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band IV, 3. Teil*: 1644-1656. Carl Hanser Verlag, München.
- Heitz E., 1936 - *Die nucleal-Quetschmethode*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 53: 870-878.
- Henslow G., 1891 - *On the Northern Distribution of Oxalis cernua, Thunb.* Proceedings of the Linnean Society of London, Session 1890-1891: 31-36.
- Hitchcock A. S. & Standley P. C., 1919 - *Flora of the District of Columbia and vicinity*. Contributions from the United States National Herbarium 21: 191-192.
- Hoste I., 2012 - *Een sleutel voor het genus Oxalis in België, met commentaar bij de waargenomen soorten*. Dumortiera 101: 9-22.
- Hulme P. E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Medail F., Moragues E., Suehs E., Traveset A., Troumbis A. & Vilà M., 2008 - *Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions*. In Tokarska-Guzik B., Brock J. H., Brundu G., Child L., Daehler C. C. & Pyšek P. (Eds.), *Plant Invasions: Human perception, ecological impacts and management*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Hulme P., 2004 - *Invasions, islands and impacts: a Mediterranean perspective*: 337-361. In: Fernández-Palacios J. M. & Morici C. (Eds.), *Island ecology*. Asociación Española de Ecología Terrestre, La Laguna.
- Jacquin N. J., 1794 - *Oxalis. Monographia, iconibus illustrata*. C. F. Wappler, Viennae; B. White & Filium, Londini; S. & J. Luchtmans, Lugduni Batavorum: 1-81.
- Jansen J. O. H., 1947 - *Oxalis Uittienii Job. Jansen, nov. hybr. (O. stricta L. X O. corniculata L. var. purpurea Parl.)*. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 54: 246-247.
- Jansen J., 1947 - *Oxalis uittienii Job. Jansen, nov. hybr. (O. stricta L. x O. corniculata L. var. purpurea Parl.)*. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 54: 246-247.
- Jensen W. A., 1962 - *Botanical histochemistry. Principles and practice*. W. H. Freeman e Co., San Francisco.
- Knuth R., 1930 - *Oxalidaceae*. In: Engler A. (Ed.), *Das Pflanzenreich. IV. 130*. Verlag von Wilheem Engelmann. Leipzig: 1-481.
- Le Floch E., Boulos L. & Vela E. (Eds.), 2010 - *Catalogue synonymique commenté de la Flore De Tunisie*: 275. République Tunisienne, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Banque Nationale de Gènes. Montpellier, Tunis.
- Linneo C., 1753 - *Species Plantarum* 1: 434. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae.

- Linneo C., 1762-1763 - *Species Plantarum* 1: 622. Editio secunda. Impensis Direct Laurentii Salvii, Holmiae.
- Linneo C., 1764 - *Species Plantarum* 1: 622. Editio Tertia. Typis Joannis Thomae de Trattner, Vindobonae.
- Lourteig A., 1979 - *Oxalidaceae extra-austroamericanae. II. Oxalis L. Sectio Corniculatae DC.* Phytologia 42: 57-198.
- Lourteig A., 1994 - *Oxalis L. subgénero Thamnoxys (Endl.) Reiche emend. Lourt.* Bradea 7 (1): 1-199.
- Lourteig A., 2000 - *Oxalis L. subgénero Monoxalis (Small) Lourt., Oxalis y Trifidus Lourt.* Bradea 7 (2): 201-629.
- Luo S., Zhang D. & Renner S. S., 2006 - *Oxalis debilis in China: Distribution of Flower Morphs, Sterile Pollen and Polyploidy.* Annals of Botany 98: 459-464.
- Mattei G. E., 1908 - *Pensieri in argomento di Mutazioni: il caso di O. cernua.* Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali Pavia IX, vol. XVII: 214-223.
- McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G. E., Wiersema J. H., Turland N. J. (Eds.), 2012 - *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011.* Regnum Vegetabile 154. A. R. G. Gantner Verlag, Ruggell.
- McNeill J., Barrie F. R., Burdet H. M., Demoulin V., Hawksworth D. L., Marhold K., Nicolson D. H., Prado J., Silva P. C., Skog J. E., Wiersema J. H. & Turland N. J. (Eds.), 2006 - *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005.* Regnum Vegetabile 146. A. R. G. Gantner Verlag, Ruggell.
- Moris G. G., 1837 - *Flora Sardoia* 1: 363. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- Nakajima G., 1936 - *Chromosome numbers in some crops and wild Angiosperms.* Japanese Journal of Genetics 12: 211-218.
- Naranjo C. A., Mola L. M., Poggio L. & Múlgura de Romero M., 1982 - *Estudios citotaxonómicos y evolutivos en especies herbáceas sudamericanas de Oxalis (Oxalidaceae). I.* Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 20 (3-4): 183-200.
- Nesom G. L., 2009a - *Again: taxonomy of yellow-flowered caulescent Oxalis (Oxalidaceae) in eastern North America.* Journal of the Botanical Research Institute of Texas 3 (2): 727-738.
- Nesom G. L., 2009b - *Taxonomic notes on acaulescent Oxalis (Oxalidaceae) in the United States.* Phytologia 91 (3): 501-526.
- Nesom G. L., 2009c - *Notes on Oxalis sect. Corniculatae (Oxalidaceae) in the southwestern United States.* Phytologia 91 (3): 527-533.
- Nicotra L., 1895 - *Osservazioni antobologiche sull'Oxalis cernua.* Bullettino della Società Botanica Italiana 1895: 256-258.
- O'Brien T. P. & McCully M. E., 1981 - *The study of plant structure: principles and selected methods.* Termarcaphi Pty. Ltd., Melbourne.
- Ornduff R. & Denton M., 1998 - *Oxalidaceae.* Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science 30 (2): 115-119.
- Ornduff R., 1987 - *Reproductive systems and chromosome races of Oxalis pes-caprae L. and their bearing on the genesis of a noxious weed.* Annals of the Missouri Botanical Garden 74 (1): 79-84.
- Ornduff R., 1987 - *Reproductive systems and chromosome races of Oxalis pes-caprae L. and their bearing on the genesis of a noxious weed.* Annals of the Missouri Botanical Garden 74 (1): 79-84.
- Parlatore F., 1872 - *Flora Italiana, ossia descrizione delle piante che nascono selvatiche o si sono inselvatichite in Italia e nelle isole ad essa adiacenti; distribuita secondo il metodo naturale* 5: 258-273. Tipografia dei successori Le Monnier, Firenze.
- Pasquale G. A., 1867 - *Catalogo del Real Orto Botanico di Napoli:* 74. Stabilimento Tipografico Ghio, Napoli.
- Pasquale G. A., 1868 - *Nota su di alcune piante da pochi anni naturalizzate nella Provincia di Napoli.* Rendiconto dell'Accademia Pontaniana 9 (9): 100-107.

- Pasquale G. A., 1869 - *Flora vesuviana o catalogo ragionato delle piante del Vesuvio confrontate con quelle dell'isola di Capri e di altri luoghi circostanti*. Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli 4 (6): 1-142.
- Peirce J. R., 1997 - *The biology of Australian weeds: 31. Oxalis pes-caprae L.* Plant Protection Quarterly 12: 110-119.
- Pignatti S., 1982 - *Flora d'Italia* 2: 1-3. Edagricole, Bologna.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral O. & Bacchetta G., 2012 - *The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update*. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici 40 (2): 14-21.
- Pólya L., 1949 - *Chromosome numbers of some Hungarian plants*. Acta Geobot. Hung. 6: 124-137.
- Pütz N., 1994 - *Vegetative spreading of Oxalis pes-caprae (Oxalidaceae)*. Plant Systematics and Evolution 191 (1-2): 57-67.
- Quanru L. & Watson M. F., 2008 - Oxalidaceae. In: Wu Z. Y., Raven P. H. & Hong D. Y. (Eds.), *Flora of China* 11: 1-6 Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Rappa F., 1911 - *Osservazioni sull'Oxalis cernua, Thunb.* Bollettino del R. Orto Botanico e Giardino Coloniale di Palermo 10: 142-183.
- Raunkiaer C., 1934 - *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press, Oxford.
- Reiche K., 1898 - *Flora de Chile. Estudios críticos sobre la flora de Chile 1*: 302-340. Imprenta Cervantes, Santiago de Chile.
- Reid J. A., 1975 - *The distinction between Oxalis corniculata L. and O. exilis A. Cunn.* Watsonia 10 (3): 290-291.
- Rippa G., 1900 - *Osservazioni biologiche sull'Oxalis cernua (Thunb.)*. Bollettino dell'Orto Botanico della Regia Università di Napoli I (2): 57-62.
- Rippa G., 1901 - *Su di un probabile discendente dell'Oxalis cernua Thunb.* Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli serie I, XIV (1900): 1-4.
- Rippa G., 1906 - *Su di una Oxalis spontanea nell'Orto Botanico di Napoli*. Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli serie I, XIX (1905): 171-174.
- Rippa G., 1932 - *Oxalis cernua Thunb. ed Ox. mirbelii F. Dehnb.* Bollettino dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli XI: 1-6.
- Rippa G., 1939 - *Su di alcune piante naturalizzate nel R. Orto Botanico di Napoli*. Bollettino dell'Orto Botanico di Napoli 15: 19-25.
- Rippa G., 1941 - *Su di alcune piante naturalizzate nel R. Orto Botanico di Napoli*. Bollettino dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli XV: 19-25.
- Robertson K. R., 1975 - *The Oxalidaceae in the southeastern United States*. Journal of the Arnold Arboretum 56: 223-239.
- Rottenberg A. & Parker J. S., 2004 - *Asexual populations of the invasive weed Oxalis pes-caprae are genetically variable*. Proceeding Royal Society London B (Suppl. 4) 271: S206-S208.
- Roy S. C., Ghosh S. & Chatterjee A., 1988 - *A cytological survey of eastern Himalayan plant. II. Cell & Chromosome Research* 11: 93-97.
- Rutland J. P., 1941 - *The Merton Catalogue. A list of chromosome numbers of British plants. Supplement No. I*. New Phytologist 40 (3): 210-214.
- Salter T. M., 1939 - *Some notes on the correct identity of Oxalis pes-caprae, Linn. and Oxalis purpurea, Linn. with some remarks on the limitations of a species in the genus Oxalis*. Journal of South African Botany 5: 47-52.
- Salter T. M., 1944 - *The genus Oxalis in South Africa: a taxonomic revision*. Journal of South African Botany 1, Suppl. 1: 1-355.
- Salter T. M., 1950 - Oxalidaceae DC. In: Adamson R. S. & Salter T. M. (Eds.), *Flora of the Cape Peninsula*: 521-532. Juta & CO., Ltd. Cape Town and Joannesburg.
- Sharma A. K. & Chatterjee T., 1960 - *Cytological studies on three species of Oxalis*. Caryologia 13: 755-765.
- Shreve F. & Wiggins I. L., 1964 - *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert 1*: 736-739. Stanford University Press, Stanford.
- Skalińska M., Czapik R. & Piotrowicz M., 1959 - *Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms (dicotyledons)*. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 28 (3): 487-529.

- Small J. K., 1907 - Oxalidaceae. In: Small J. K., Hanks L. T. & Britton N. L. (Eds.), *North American Flora* 25 (1): 25-58. The New York Botanical Garden, New York.
- Sonder W., 1859-1860 - Oxalideae DC. In: Harvey W. H. & Sonder O. W., *Flora Capensis: being a Systematic Description of the Plants of the Cape Colony, Caffraria, & Port Natal* 1: 312-351. Hodges, Smith, and Co., Dublin.
- Standley P. C. & Steyermark J. A., 1946 - *Flora of Guatemala*. Fieldiana: Botany 24 (V): 374-385.
- Stinca A. & Motti R., 2009 - *The vascular flora of the Royal Park of Portici (Naples, Italy)*. *Webbia* 64 (2): 235-266.
- Stinca A. & Motti R., *submitted* - *Oxalis ricciardiana Stinca et Motti (Oxalidaceae), a new species from the Mediterranean Basin*. *Annales Botanici Fennici*.
- Stinca A., Motti R. & Ricciardi M., 2008 - Il genere *Oxalis* L. (Oxalidaceae) in Italia. Riassunti 103° Congresso della Società Botanica Italiana, Reggio Calabria: 266.
- Sykes W. R., 1988 - Oxalidaceae. In: Webb C. J., Sykes W. R. & Garnock-Jones P. J., *Flora of New Zealand 4. Naturalised Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons*: 914-926. Botany Division, D.S.I.R., Christchurch.
- Thunberg C. P., 1781 - *Oxalis, quam dissertatione botanica*. Joh. Edman, Upsaliae: 1-32.
- Tornabene F., 1887 - *Flora Sicula viva et exsiccata*: 178-179. Ex typis F. Galati, Catinae.
- Tornabene F., 1889 - *Flora Aetna seu descriptio plantarum in Monte Aetna sponte nascentium* 1: 241-246. Ex Typis Francisci Galati, Catinae.
- Travlos I. S., Paspatis E. & Psomadeli E., 2008 - *Allelopathic Potential of Oxalis pes-caprae Tissues and Root Exudates as a Tool for Integrated Weed Management*. *Journal of Agronomy* 7 (2): 202-205.
- Turner B. L., 1994 - *Regional variation in the North American elements of Oxalis corniculata (Oxalidaceae)*. *Phytologia* 77 (1): 1-7.
- Vignoli L., 1935 - *Ricerche preliminari di citologia sull'Oxalis cernua Thunb.* *Nuovo Giornale Botanico Italiano* n. s. 42: 668-669.
- Vilà M. & Gimeno I., 2007 - *Does invasion by alien plant species affect the soil seed bank?* *Journal of Vegetation Science* 18: 423-430.
- Walpers G. G., 1842 - *Repertorium Botanices Systematicae* 1: 492. Sumtibus Friderici Hofmeister, Lipsiae.
- Ward D. B., 2004 - *Keys to the flora of Florida -- 9, Oxalis (Oxalidaceae)*. *Phytologia* 86 (1): 32-41.
- Watson M. F., 1989 - *Nomenclatural aspects of Oxalis section Corniculatae in Europe*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 101: 347-362.
- Watson M. F., 1997 - *Oxalis Linnaeus*. In: Cullen J., Alexander J. C. M., Brickell C. D., Edmondson J. R., Green P. S., Heywood V. H., Jørgensen P. M., Jury S. L., Knees S. G., Matthews V. A., Maxwell H. S., Miller D. M., Nelson E. C., Robson N. K. B., Walters S. M. & Yeo P. F. (Eds.), 1997 - *The European Garden Flora* 5: 18-26. Cambridge University Press, Cambridge.
- Weller S. G. & Denton M. F., 1976 - Cytogeographic evidence for the evolution of distyly from tristily in the North American species of *Oxalis* section *Ionoxalis*. *American Journal of Botany* 63: 120-125.
- Wootton E. O. & Standley P. C., 1915 - *Flora of New Mexico*. Contributions from the United States National Herbarium 19: 383-385.
- Wulf H. D., 1937 - *Chromosomenstudien an der Schleswing-Holsteinischen Angiospermen-Flora I*. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 55: 262-269.
- Wulf H. D., 1939 - *Chromosomenstudien an der Schleswing-Holsteinischen Angiospermen-Flora III*. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 57: 84-91.
- Xu B. S., Weng R. F. & Zhang M. Z., 1992 - *Chromosome numbers of Shanghai plants I*. *Investigatio et Studium Naturae* 12: 48-65.
- Yamashita K., 1935 - *Zytologische Studien an Oxalis. I*. *Japanese Journal of Genetics* 11 (1): 36.
- Young D. P., 1958 - *Oxalis in the British Isles*. *Watsonia* 4: 51-69.
- Young D. P., 1968 - *Oxalis L.* In: Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M. & Webb D. A. (Eds.), *Flora Europaea* 2: 192-193. Cambridge University Press, Cambridge.

Zangheri P., 1976 - *Flora Italica 1*: 348. CEDAM, Padova.

Zuccagni A., 1782 - *Synopsis plantarum Horti Botanici Musei Regii Florentini*. Editore, Florentiae.

Capitolo 4

**ANALISI DELL'IMPATTO DI
GENISTA AETNENSIS (BIV.) DC. (*FABACEAE*)
SUL VESUVIO (SUD ITALIA)**

4.1. PREMESSA

Tra le specie aliene particolare importanza rivestono le piante azotofissatrici. Queste, infatti, sono spesso in grado di indurre profonde trasformazioni nel suolo aumentando la disponibilità di azoto (Levine *et al.*, 2003) e, dunque, di influenzare la presenza delle altre piante e biocenosi indigene. Esempi in tal senso sono rappresentati dalla diffusione di *Cytisus scoparius* (L.) Link negli USA occidentali (Haubensak & Paker, 2004), *Myrica faya* Dryand. sulle Isole Hawaii (Vitousek & Walker 1989), *Mimosa pigra* L. in Australia (Lonsdale, 1993), *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. (Marchante *et al.*, 2008) e *Lupinus arborea* Sims (Pickart *et al.*, 1998) rispettivamente sulle dune sabbiose dell'Europa e della California (USA).

Una maggiore disponibilità nel suolo di azoto, che generalmente è un fattore limitante per la vita vegetale, influenza direttamente anche il ciclo del carbonio in quanto facilita la crescita delle altre specie per quel fenomeno noto come *isola di fertilità* (Schlesinger *et al.*, 1990). Tale fenomeno, più in generale, può essere dunque definito come il cambiamento delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo indotto da una certa specie, ad esempio attraverso il deposito della lettiera, tale da creare condizioni più favorevoli per lo sviluppo delle specie coesistenti (Callaway, 2007; Bonanomi *et al.*, 2011). La creazione dell'*isola di fertilità* è stata dimostrata per diverse piante azotofissatrici quali *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. (Moro *et al.*, 1997), *Mimosa luisana* Brandegees (Godínez-Alvarez & Valiente-Banuet, 1998), *Olneya tesota* A. Gray (Carrillo-García *et al.*, 1999), *Acacia* spp. (es. Munzbergova & Ward, 2002), *Ulex parviflorus* Pourr. (Gómez-Aparicio *et al.*, 2004), *Prosopis* spp. (es. El-Keblawy & Al-Rawai, 2007), *Medicago marina* L. (Bonanomi *et al.*, 2008). Informazioni riguardanti la dinamica temporale sulla creazione dell'*isola di fertilità* per le specie azotofissatrici sono tuttavia carenti. Un'unica eccezione è rappresentata dallo studio di Facelli & Brock (2000) i quali, nel Sud dell'Australia in condizioni climatiche aride, hanno registrato l'incremento di carbonio organico, azoto, fosforo e zolfo nel suolo presente sotto la chioma di individui adulti (età circa 150 anni) di *Acacia papyrocarpa* Benth. Nessuna indagine di questo tipo, invece, è stata mai condotta in ambienti mediterranei. Questo tipo di ricerche assume una grande importanza in quanto l'incremento della fertilità del suolo indotta da una specie aliena, può favorire l'invasione di altre entità esotiche più esigenti (Simberloff & Von Holle, 1999). Alcuni studi (Callaway, 2007) hanno però dimostrato che può esserci anche un effetto di competizione tra pianta aliena e le altre specie, ad esempio a causa dell'eccessivo ombreggiamento della chioma che determina variazioni del microclima. L'intensità di tali interazioni positive (facilitazione) e negative (competizione) tra le specie, generalmente può variare durante il ciclo ontogenetico della specie che caratterizza fisionomicamente il popolamento (Miriti, 2006; Soliveres *et al.*, 2010). Considerando ad esempio il caso di una pianta aliena legnosa, la concorrenza che questa esercita nei confronti delle altre specie può trasformarsi in interazioni facilitative dopo la sua morte

(Maron & Connors, 1996) in quanto le specie medio- e tardo- successionali possono sfruttare il residuo di fertilità presente del suolo.

L'esatta comprensione del modo in cui una specie aliena invasiva incide sulla qualità del suolo e sul microclima è pertanto di fondamentale importanza per prevedere gli effetti sulla struttura delle comunità invase (Levine *et al.*, 2003). Tali conoscenze appaiono ancor più importanti in ambienti, quali quelli vulcanici, dove sono in atto successioni primarie. Proprio in questi contesti le interazioni tra le specie, per lo più facilitative, sono di importanza centrale nel determinare il dinamismo della vegetazione.

Il Vesuvio (Sud Italia) rappresenta uno dei pochi vulcani attivi dell'Europa continentale. A dispetto delle sue modeste dimensioni (1281 m di altezza, circa 4 Km di diametro alla base) è uno dei vulcani più pericolosi al mondo per la presenza nella fascia basale di circa 700.000 abitanti. In questo sito le eruzioni verificatesi nelle diverse epoche, intervallate da fasi più o meno lunghe di riposo, hanno permesso l'instaurarsi di successioni vegetali primarie e secondarie con la colonizzazione di un certo numero di entità vascolari e non. Attualmente le pendici del Gran Cono Vesuviano si presentano ricoperte da materiale piroclastico, altamente incoerente e dunque esposto a continui processi di erosione superficiale. L'instabilità del substrato combinato con la scarsa disponibilità di nutrienti, in particolare di azoto, fa sì che le successioni primarie avviate dopo l'ultima eruzione verificatesi nel 1944 procedano a ritmi relativamente lenti.

Le cenosi pioniere delle piroclastiti e delle lave recenti e le loro dinamiche rappresentano gli aspetti più interessanti della vegetazione del Vesuvio (Motti *et al.*, 2009). Negli ultimi decenni tuttavia in questi ecosistemi si è assistito ad una rapida espansione di una specie legnosa azotofissatrice, *Genista aetnensis* (Biv.) DC., con evidente alterazione del naturale dinamismo della vegetazione e compromissione del paesaggio (Fig. 24). Questa entità, endemica dell'Etna e della Sardegna orientale (Pignatti, 1992), fu importata dalla Sicilia sul Vesuvio dopo il 1906 per imboschimenti (Agostini, 1959) e, pertanto, in Campania è da considerare aliena.

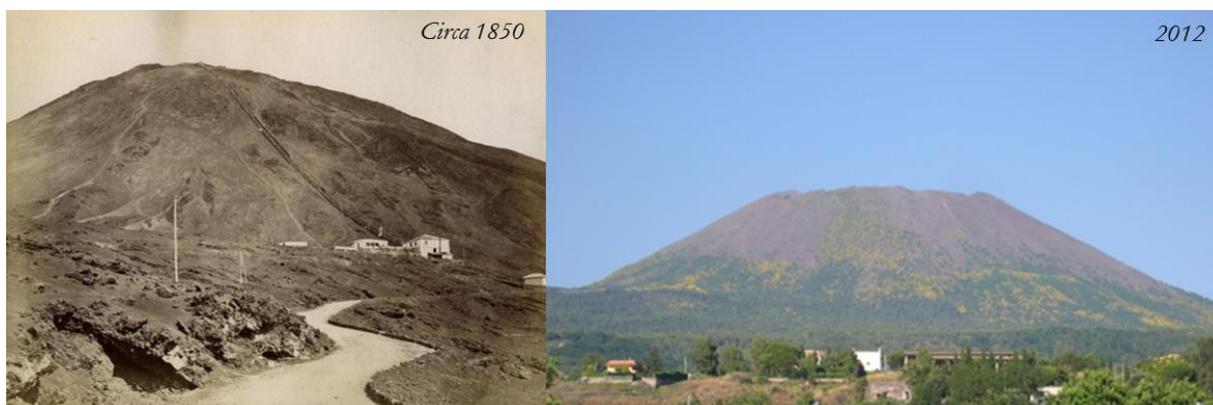


Fig. 24 - Il Gran Cono Vesuviano come si presentava intorno al 1850 confrontato con la situazione attuale. Nel 2012 si nota una ampia zona verde-giallastra corrispondente alle cenosi a *G. aetnensis* (Biv.) DC., assenti invece in precedenza.

Obbiettivo di questa parte della ricerca è stato valutare l'impatto sul Vesuvio dell'invasione di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. In particolare la ricerca è finalizzata all'analisi delle conseguenze dovute alla diffusione di questa specie sulla qualità dei suoli, sulle proprietà idrologiche del suolo e sul microclima generato dalla chioma, oltre che sulla distribuzione delle specie coesistenti.

4.2. MATERIALI E METODI

4.2.1. Area di studio

Il Vesuvio o, più esattamente il complesso Somma-Vesuvio, è uno strato vulcano a recinto che si erge al margine meridionale della Pianura Campana. Quest'ultima, dal punto di vista geologico-strutturale, rappresenta un blocco ribassato tettonicamente per faglie con direzioni prevalenti NW-SE e NE-SW, circondato da rilievi carbonatici di età prevalentemente mesozoica (M. Massico, M. Tifata, M. di Avella, M. di Sarno, M. Lattari) e riferibili al dominio paleogeografico della *piattaforma Campano-Lucana*. Il sistema vulcanico vesuviano attuale non poggia direttamente sul substrato calcareo, ma sui prodotti derivanti dalla straordinaria attività eruttiva dell'*Ignimbrite Campana* verificatasi circa 39.000 anni dal presente. Tra i 19.000 anni dal presente ed il 79 d.C. in questa zona avvennero diverse violente eruzioni intercalate da fasi quiescenti. Proprio all'estate del 79 d.C. risale il catastrofico evento che seppellì Ercolano, Pompei, Oplontis e Stabiae. Questa eruzione come quelle che l'avevano preceduta, per l'enorme violenza, è definita *pliniana* in quanto descritta da Plinio il Vecchio, testimone oculare dell'evento da Stabiae dove morì per le esalazioni sulfuree prodotte dalla stessa eruzione. Sono poi seguite diverse eruzioni a carattere prevalentemente effusivo o esplosivo. Un disastroso evento ascrivibile al tipo *subpliniano* (sprigionante una potenza almeno dimezzata rispetto all'eruzione *pliniana*) risale al 1631. I flussi piroclastici ed i *lahar* che si produssero in seguito alle abbondanti piogge, giunsero fino al mare stravolgendo la morfologia di tutta l'area vesuviana. A partire dal 1649 e nei 300 anni successivi si sono verificati 17 cicli eruttivi di tipo effusivo o effusivo-esplosivo, di intensità e durata variabili, intervallati da un periodo di riposo compreso tra i 7 ed i 30 anni. L'ultimo di tali cicli, iniziato nel 1913, culminò con l'evento parossistico del 1944. Da tale momento il vulcano ha mostrato modesti segni di vitalità come l'attività fumarolica all'interno del cratere ed i terremoti di ridotta energia. La fase di quiescenza, che interessa tuttora il Vesuvio, si protrae ormai da 69 anni ed è la più lunga dal 1649 (De Vivo *et al.*, 2001; Rolandi *et al.*, 1993a; 1993b; 1993c; 1998). A determinare l'attuale morfologia dell'area vesuviana sono stati anche i piccoli apparati eruttivi eccentrici e subterminali, di età antica o recente, diffusi soprattutto sui versanti sudoccidentali.

La fisiografia del distretto risulta caratterizzata da due vette, M. Somma (1131 m s.l.m.) e Gran Cono Vesuviano (1281 m s.l.m.), la prima delle quali rappresenta i resti di quella che era una caldera ben più ampia. Tra le due cime si estende la Valle del Gigante la quale costituisce un'ampia depressione semicircolare.

L'instabilità dei substrati ha indotto l'uomo alla realizzazione di imboschimenti e rimboschimenti soprattutto con Pini (*Pinus pinea* L., *P. nigra* J. F. Arnold subsp. *nigra*, *P. pinaster* Aiton subsp. *pinaster* e *P. halepensis* Mill.).

Il sito sperimentale corrisponde al versante orientale del Gran Cono Vesuviano (pendenza da 40 ° a 45 °). Il substrato è un Andisuolo costituito da elementi piroclastici grossolani prodotti dall'eruzione del 1944. Nel complesso l'area di studio presenta un clima di tipo mediterraneo. Le temperature medie mensili variano dai 5,7 °C di gennaio ai 21,6 °C di luglio, mentre le precipitazioni annuali sono di 960 mm (dati stazione Osservatorio Vesuviano, 612 m s.l.m., da Ricciardi *et al.*, 1988). La vegetazione dei versanti del Gran Cono è rappresentata da consorzi pionieri i quali identificano una successione primaria in atto. In linea generale si tratta di formazioni rade ad elevato dinamismo e con valori complessivi di copertura variabili al mutare delle condizioni microstazionali, ma sempre compresi tra il 10 ed il 25%. Nel corteggio floristico rientrano entità che in quest'area hanno comportamento tipicamente pioniero. Tra queste *Rumex scutatus* L. subsp. *scutatus*, *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber*, *Artemisia campestris* L. subsp. *variabilis* (Ten.) Greuter, *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter e *Rumex acetosella* L. subsp. *angiocarpus* (Murb.) Murb. presentano, nell'ordine, i maggiori valori di copertura. *R. scutatus* L. subsp. *scutatus*, dopo muschi e licheni (es. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. e *Stereocaulon vesuvianum* Pers.), sembra essere la prima specie vascolare ad insediarsi sui lapilli più grossolani e mobili avendo, quindi, ruolo fondamentale nelle prime fasi del consolidamento del substrato (Mazzoleni & Ricciardi, 1993). In questo modo essa favorisce la colonizzazione delle altre specie vascolari.

Oltre alle specie native in tale biotopo sono chiaramente in espansione *G. aetnensis* (Biv.) DC. e *Robinia pseudoacacia* L..

4.2.1. La specie studiata

G. aetnensis (Biv.) DC. (*Fabaceae*) è una fanerofita azotofissatrice policaule, con portamento arbustivo od arboreo, nota anche come Ginestra dell'Etna (Fig. 25).

Nell'area indagata presenta un'altezza anche di 5 m e la chioma può raggiungere i 3 m di diametro. Secondo Pignatti (1982) nelle aree di origine (Sicilia e Sardegna) tale specie costituirebbe un elemento superstite di una flora tropicale ormai estinta e la sua conservazione è avvenuta grazie alla stabilità ambientale delle isole del Mediterraneo nel corso delle ere geologiche. Essa si distingue nettamente dalle altre specie congeneri per i rami giovani verdastri e

striati longitudinalmente, le foglie semplici (1-2 x 5-9 mm) scomparse alla fioritura, fiori in infiorescenza a racemo con calice glabro, legume falciforme con 2-4 semi.



Fig. 25 - Aspetto di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. **A**: Pianta Adulta. **B**: Particolare dell'infiorescenza. **C**: Particolare dei frutti. **D**: Particolare dei rami.

Come riportato chiaramente da Agostini (1959) questa specie fu introdotta dalla Sicilia sul Vesuvio dopo il 1906 per tentare di stabilizzare l'incoerente substrato vulcanico. Da quel momento è andata sempre più diffondendosi nella Valle del Gigante e sui versanti del Vesuvio dove oggi forma estese fitocenosi (Fig. 26).



Fig. 26 - Popolamenti a *G. aetnensis* (Biv.) DC. sulle pendici orientali del Vesuvio in primavera (sopra) ed inverno (sotto).

Le dinamiche in atto evidenziano una sua relativamente rapida invasione del Gran Cono Vesuviano (Fig. 27).

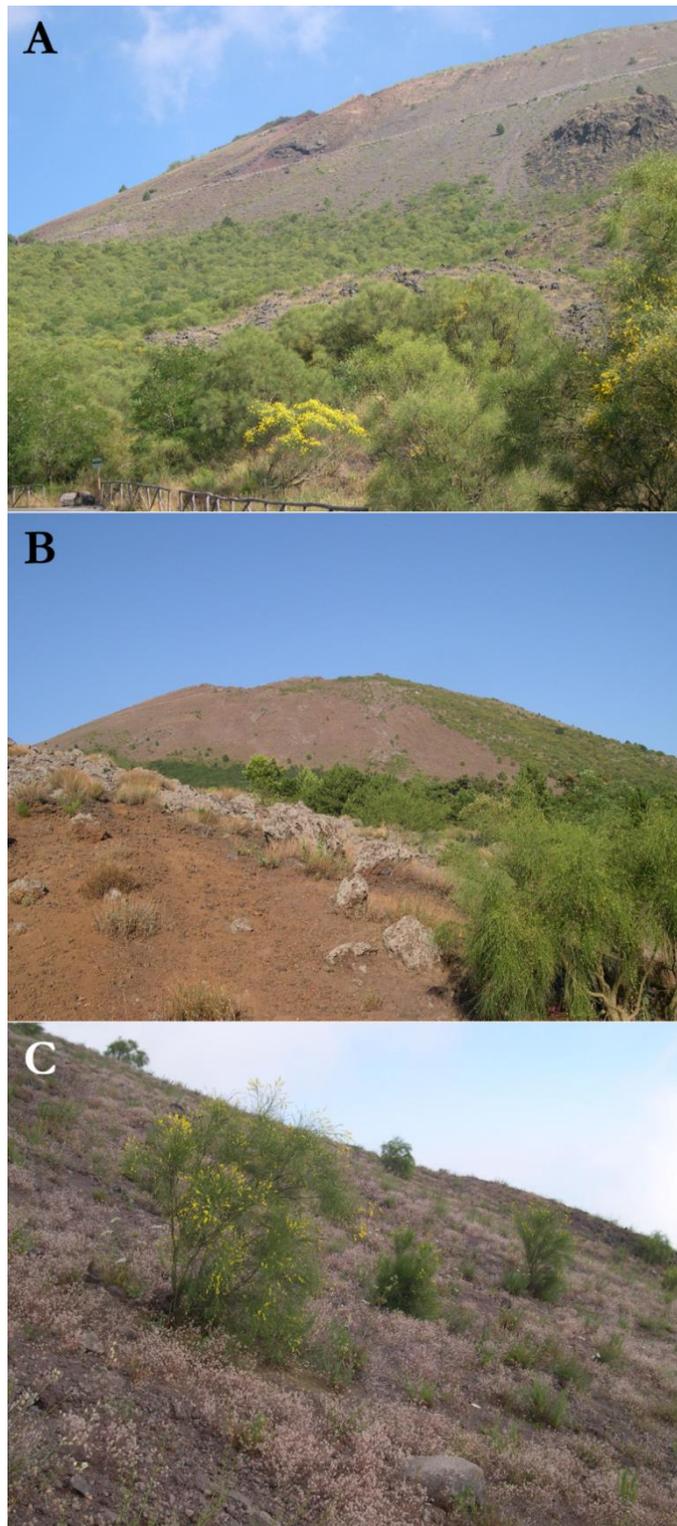


Fig. 27 - Invasione *G. aetnensis* (Biv.) DC. sul Gran Cono Vesuviano. **A:** Popolamento sul versante settentrionale. **B:** Popolamento sul versante sudoccidentale che ormai ha raggiunto la vetta del cratere. **C:** Individui isolati sul versante sudorientale.

4.2.2. Disegno sperimentale e modalità di campionamento

Per valutare l'eventuale effetto di *G. aetnensis* (Biv.) DC. durante il suo sviluppo ontogenetico sulla qualità del suolo, il disegno sperimentale ha previsto l'individuazione di 4 differenti stadi (Fig. 28):

- I. Giovane 1 (G1), altezza inferiore a 50 cm ed età di $3,8 \pm 0,8$ anni;
- II. Giovane 2 (G2), altezza 50-200 cm ed età di $8,6 \pm 1,5$ anni;
- III. Adulto (A), altezza maggiore di 200 cm ed età di $38,4 \pm 2,9$ anni;
- IV. Morto in piedi (M), altezza maggiore di 200 cm ed età di $37,0 \pm 1,6$ anni.

L'età delle piante è stata valutata mediante analisi dendrocronologica di 10 individui scelti a caso per ogni stadio (n. 40).

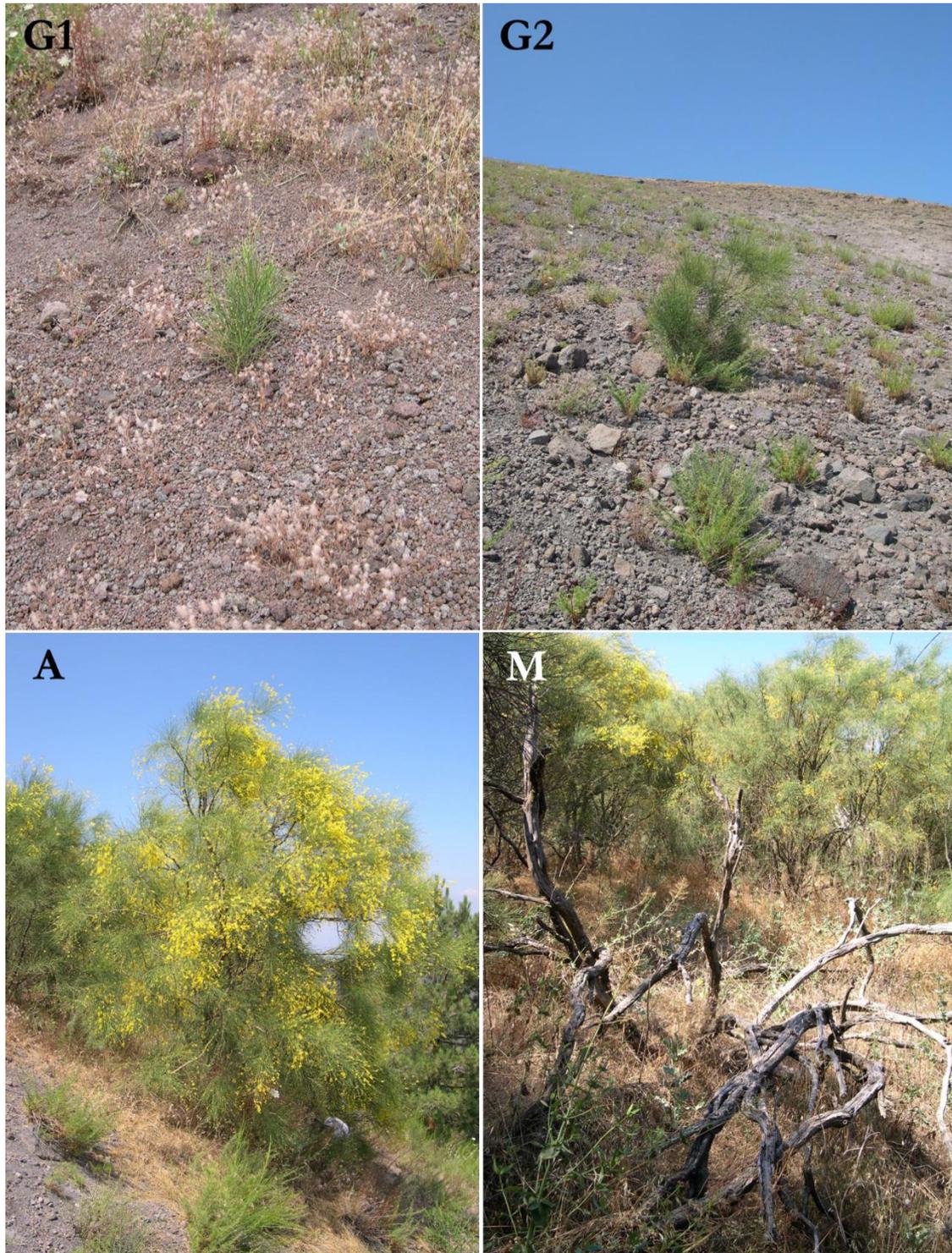


Fig. 28 - Stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC. studiati.

Per ciascuno di questi stadi è stata quindi individuata una zona di influenza (definita IN) ed una di non influenza (definita OUT) della chioma e delle radici in corrispondenza delle quali sono stati effettuati i successivi campionamenti (Fig. 29).

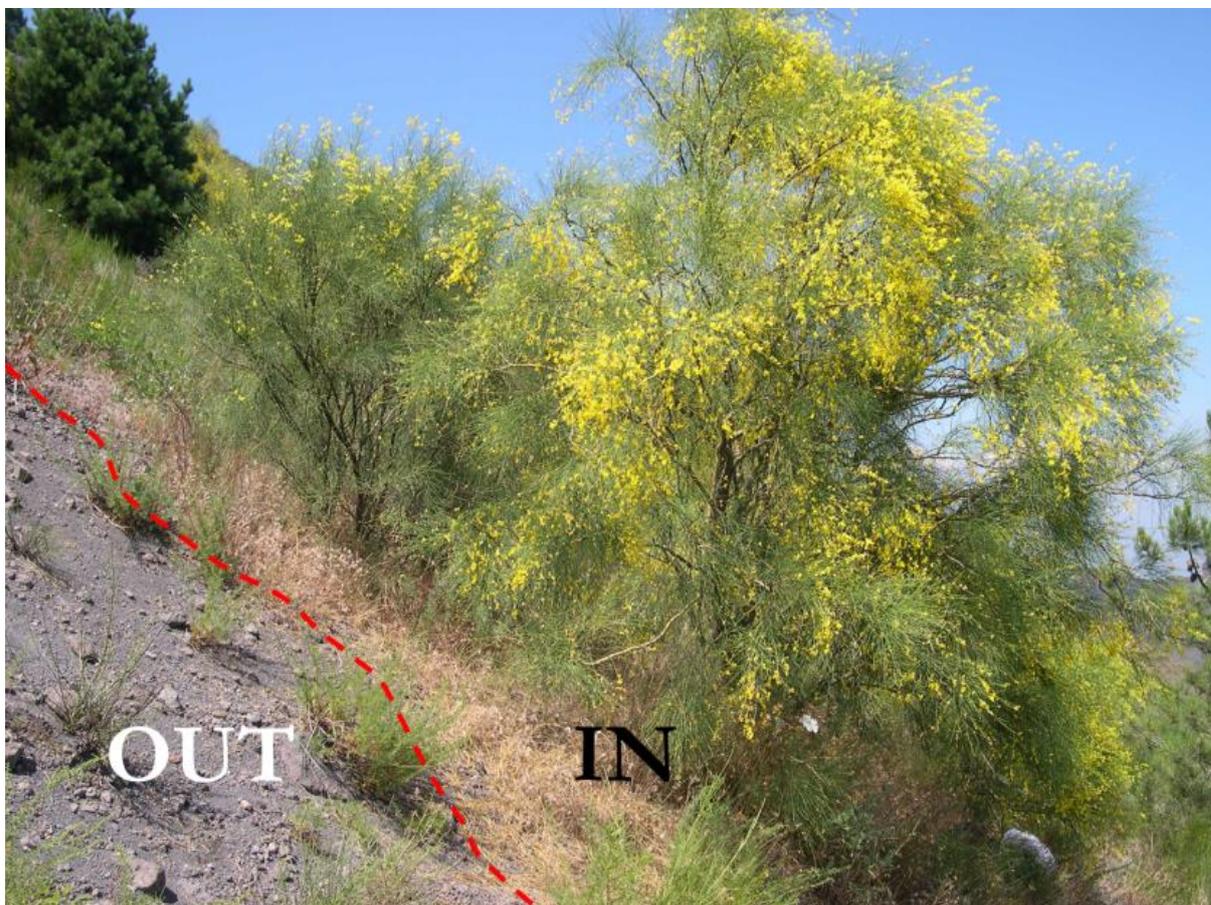


Fig. 29 - Area influenzata (IN) e non influenzata (OUT) da chioma e radici di *G. aetnensis* (Biv.) DC..

4.2.2.1. Isola di fertilità

Per la valutazione dell'isola di fertilità eventualmente indotta da *G. aetnensis* sono stati prelevati campioni di suolo dalle posizioni IN e OUT di 10 individui scelti a caso per ogni stadio ontogenetico per un totale di 80 punti di campionamento (4 stadi, 2 posizioni, 10 repliche). Per ciascun punto di campionamento sono state prelevate 3 ulteriori repliche per un totale di 240 campioni complessivi. I campioni (circa 2 kg ciascuno) sono stati prelevati nei primi 20 cm di suolo, dopo aver rimosso lo strato di lettiera, nella primavera del 2010 (maggio-giugno), considerato il momento migliore per la raccolta del suolo (Bloem *et al.*, 2006). Si è preferito campionare il suolo nei primi 20 cm perché in tale strato sono presenti la maggior parte delle piante erbacee che si associano a *G. aetnensis* (Biv.) DC..

Il materiale raccolto è stato posto in sacchi di polietilene, trasferito in laboratorio entro 3 ore e successivamente setacciato a 2 mm con conseguente quantificazione delle frazioni scheletro (particelle maggiori di 2 mm) e terra fine (particelle minori di 2 mm).

Le analisi biochimiche ed i *test* biologici sono stati effettuati su suolo fresco e conservato a 4 °C fino al momento della misurazione (entro 10 giorni). Tessitura ed analisi chimiche, invece, sono state eseguite su suolo essiccato a temperatura ambiente fino al raggiungimento di un peso costante. La qualità della frazione terra fine è stata valutata mediante 17 parametri. Le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo sono stati determinati con metodi standard (Sparks, 1996). L'analisi granulometrica è stata effettuata con il metodo pipetta; il pH e la conducibilità elettrica (EC) sono stati misurati, rispettivamente, sulla sospensione acquosa con rapporto suolo-acqua 1:2,5 e sull'estratto acquoso con rapporto suolo-acqua 1:5; i carbonati totali (calcare) sono stati determinati mediante il metodo del calcimetro Dietrich-Fruehling (Loeppert & Suarez, 1996); il contenuto di C organico è stato determinato con il metodo della titolazione con acido cromico; l'N totale è stato determinato con un analizzatore CNS Elemental (Thermo FlashEA 1112); il fosforo disponibile (P_2O_5) è stato misurato secondo il metodo Olsen; la capacità di scambio cationico (CSC) è stata misurata dopo aver trattato il suolo con una soluzione di cloruro di bario e trietanolammina a pH 8,2; le basi scambiabili (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) sono state analizzate mediante spettrometria di assorbimento atomico a fiamma. L'attività microbica è stata valutata dalla respirazione basale e dall'idrolisi enzimatica. L'attività enzimatica è stata valutata con il metodo della *fluorescein diacetate* (FDA) che misura l'attività enzimatica idrolitica complessiva (proteasi, lipasi, esterasi non specifica), parametro strettamente legato al processo di decomposizione della sostanza organica (per dettagli sulla metodologia vedere Workeneh *et al.*, 1993). La respirazione del suolo (50 g di suolo secco) è stata valutata mediante incubazione in barattoli con tappo a vite (500 ml). La concentrazione di CO_2 nello spazio di testa è stata misurata mediante il metodo di cattura degli alcali (Alef, 1995). Secondo il protocollo sperimentale, 5 ml di KOH 1 N sono stati posti in una provetta e questa a sua volta collocata all'interno del barattolo. Gli alcali sono stati esposti per 48 h con il sistema chiuso ermeticamente e quindi titolati con HCl 0,1 N. L'idrofobicità del suolo, in accordo a York & Canaway (2000), è stata valutata con il metodo dell'infiltrazione della goccia in campioni di terreno seccati all'aria. Il colore è stato determinato su suolo asciutto per confronto con le tavole della *Munsell Soil Color Charts* (Munsell Color Company Inc. Baltimora, Mariland 22218 USA).

4.2.2.2. Produzione e decomposizione della lettiera

La lettiera stabilmente presente sulla superficie del suolo è stata misurata per due anni consecutivi (2010 e 2011) ed in due momenti dell'anno (maggio e agosto) mediante aree di saggio quadrate (20 x 20 cm). In corrispondenza delle posizioni IN e OUT di 10 individui scelti a caso per ogni stadio ontogenetico sono stati effettuati 3 rilievi. Nel complesso sono stati effettuati 960 punti di campionamento (2 anni, 2 momenti, 2 posizioni, 10 repliche, 3 sottorepliche, 4 stadi). Il

materiale organico è stato essiccato (60 °C) fino al raggiungimento di un peso costante e successivamente pesato.

Per valutare la produzione di lettiera dei diversi stadi di sviluppo di *G. aetnensis* (Biv.) DC., in corrispondenza di ciascuna di tali fasi ontogenetiche sono state installate in modo casuale delle trappole in plastica lunghe 28 cm, larghe 18 cm ed alte 14 cm (sollevate 10 cm dal livello del terreno). Le pareti di tali raccoglitori sono state preventivamente rivestite con una rete a maglie di 1 mm al fine di evitare perdite. In totale sono state collocate 50 trappole (10 per ciascuno dei 4 stadi ontogenetici e 10 nella zona OUT). La lettiera intrappolata è stata raccolta ogni 4 mesi (dicembre 2011, aprile 2012 e agosto 2012), posta in sacchetti di polietilene e trasportata in laboratorio dove è stata distinta per specie, essiccata (60 °C, fino al raggiungimento di un peso costante) e successivamente pesata. Per avere informazioni sulla capacità di disseminazione di *G. aetnensis* (Biv.) DC., dalla lettiera sono stati separati e contati i semi.

L'esperimento di decomposizione è stato effettuato in campo secondo il metodo delle *litterbag* (Berg & McClaugherty, 2008) esclusivamente per lo stadio Adulto considerando le posizioni IN e OUT. In ciascuna *litterbag* (20 x 10 cm, dimensioni della maglia 1 mm) sono stati posti 5 g di lettiera essiccata *G. aetnensis* (Biv.) DC.. Complessivamente sono state collocate 80 *litterbag* (4 date di campionamento, 2 posizioni, 10 repliche) le quali sono state raccolte dopo 30, 90, 180 e 360 giorni di decomposizione. Queste sono state poste in sacchetti di polietilene, trasportata in laboratorio dove sono state essiccate (60 °C, fino al raggiungimento di un peso costante) e successivamente pesata. Il contenuto di C ed N totale è stato determinato mediante combustione di microcampioni (5 mg di lettiera) in un analizzatore elementare NA 1500 (Carlo Erba Strumentazione, Milano, Italia).

Il contenuto di C labile, cellulosa e lignina è stato determinato secondo il metodo Gessner (2005) basato sulla digestione progressiva con acido solforico a differenti concentrazioni.

4.2.2.3. Test biologici

Allo scopo di valutare l'effetto dei suoli IN prelevati agli stadi A e M ed OUT sulla crescita vegetale, sono state svolte prove di crescita in ambiente controllato. In particolare, oltre a *G. aetnensis* (Biv.) DC., sono state testate le specie seguenti:

- *Briza maxima* L., erbacea annuale indigena;
- *Spartium junceum* L., arbusto azotofissatore indigeno;
- *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*, albero caducifoglie medio-successionale indigeno;
- *Quercus ilex* L. subsp. *ilex*, albero sempreverde tardo-successionale indigeno;
- *Robinia pseudoacacia* L., albero azotofissatore originario del Nord America in espansione sul Vesuvio.

I 3 tipi di suolo (IN_A, IN_M e OUT) sono stati prelevati con la stessa modalità di campionamento descritta nel paragrafo 4.2.1.1.. I semi delle 6 specie sono stati raccolti in natura da individui scelti a caso tra il 2009 ed il 2010 (numero totale di piante > 100 per ogni specie) e successivamente posti a germinare (temperatura media 20 °C, rapporto ore di luce-buio 16:8) in piaste Petri. Plantule di 10 giorni di età (1 per *Q. ilex* L. subsp. *ilex*, 2 per tutte le altre specie) sono state impiantate in vasi (diametro 14 cm, altezza 15 cm) precedentemente riempiti con circa 500 g di suolo seccato all'aria. Nel complesso la prova ha riguardato 270 vasi (3 tipi di suolo, 6 specie, 15 repliche).

L'esperimento è stato svolto presso una delle serre del Dipartimento di Agraria (Portici, provincia di Napoli) dell'Università di Napoli Federico II (temperatura del giorno 20 °C, notte 15 °C, luce naturale) ed i vasi sono stati irrigati con acqua distillata ogni 2 giorni fino alla capacità di ritenzione idrica. La prova è stata interrotta dopo 90 giorni (solo per *Q. ilex* L. subsp. *ilex* dopo 220 giorni). Le piante sono state separate dal suolo mediante lavaggio con acqua, successivamente, poste ad essiccare (60 °C fino al raggiungimento di un peso costante) e infine pesate.

4.2.2.4. Effetti sul microclima e sull'idrologia del suolo

Le conseguenze sul microclima e sulle condizioni idrologiche del substrato dovute alla presenza di *G. aetnensis* (Biv.) DC. sono state valutate mediante il rilevamento della temperatura dell'aria e del suolo, umidità relativa dell'aria e contenuto idrico del substrato. A tal fine sono state installate 2 stazioni di monitoraggio permanenti in posizione IN e OUT per un individuo dello stadio A. La strumentazione è stata collocata lungo il versante nordorientale del Gran Cono Vesuviano ad una quota di circa 1055 m s.l.m. (Fig. 30).

Per ogni stazione i sensori di temperatura ed umidità relativa sono stati posizionati a 5 cm al di sopra della superficie del terreno, mentre le sonde nel suolo sono state poste orizzontalmente a 5 e 20 cm di profondità. Tutti i dati sono stati raccolti per un periodo di un anno (gennaio 2012-gennaio 2013), con una risoluzione temporale di dieci minuti. La maggior parte degli studi precedenti relativi ad altre specie hanno monitorato il microclima generato dalla chioma solo per pochi giorni o alcune settimane (Callaway, 2007). Nel caso del presente studio, poiché le rilevazioni riguardano in intero anno, è possibile valutare gli effetti sul microclima nelle diverse stagioni.

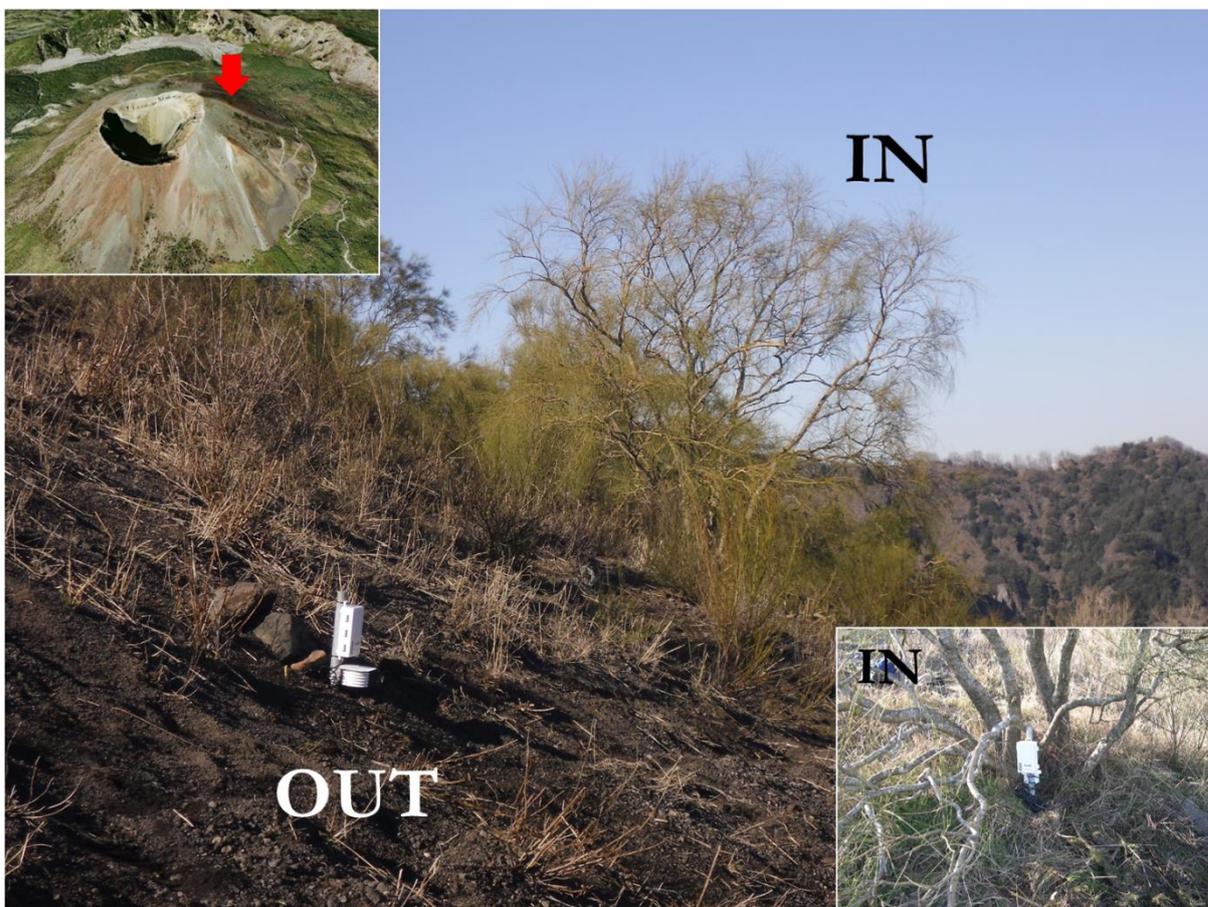


Fig. 30 - Localizzazione IN_A e OUT delle stazioni di monitoraggio.

Per ottenere ulteriori dati sulla temperatura superficiale del suolo IN e OUT, nell'estate 2012, è stata eseguita un'analisi IR utilizzando una fotocamera termografica (Fluke Yi25).

La radiazione fotosinteticamente attiva (PAR, lunghezza d'onda tra 400 e 700 nm) è stata misurata con rilevatore LICOR LI-250A ad un'altezza di 0, 50, 100, e 200 cm dal suolo di 5 individui scelti in modo casuale per gli stadi IN_{G1} , IN_{G1} , IN_A e OUT. Le misure sono state effettuate in ottime condizioni di illuminazione, intorno a mezzogiorno, nel luglio 2012.

4.2.2.5. Effetti sulle specie coesistenti

L'analisi floristica è stata effettuata allo scopo di valutare la distribuzione delle specie formanti la cenosi nei diversi stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC..

I rilievi sono stati effettuati per due anni consecutivi (2010 e 2011) ed in due momenti dell'anno (maggio e agosto) mediante aree di saggio quadrate (20 x 20 cm). In corrispondenza delle posizioni IN e OUT di 10 individui scelti a caso per ogni stadio ontogenetico sono stati effettuati 2 rilievi. Nel complesso sono stati effettuati 640 punti di campionamento (2 anni, 2 momenti, 2 posizioni, 10 repliche, 2 sottorepliche, 4 stadi). Il materiale, raccolto con l'apparato radicale, è stato essiccato in stufa (60 °C, fino al raggiungimento di un peso costante) ed in seguito distinto in muschi, licheni e piante vascolari. Queste ultime sono state identificate

secondo Pignatti (1982), Tutin *et al.* (1964-1980) e Castroviejo (1986-2012) e la nomenclatura è stata aggiornata in base a Conti *et al.* (2005-2007). La biomassa di ciascuna entità, infine, è stata quantificata (g di peso secco).

I dati rilevati sono stati elaborati mediante tecniche ANOVA utilizzando il pacchetto software STATISTICA 7 (Stat-Soft Inc., US).

4.3. RISULTATI

4.3.1. Isola di fertilità

I risultati delle analisi cui sono stati sottoposti i suoli sono riportati in Tab. 6. Tutti i substrati hanno una tessitura sabbiosa e tale proprietà non è influenzata significativamente dalla presenza di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. I suoli IN_A e IN_M, rispetto a quelli campionati in corrispondenza degli stadi giovanili (IN_{G1} e IN_{G2}) e nell'area di non influenza (OUT), presentano maggiori valori di N totale, C organico, P₂O₅, EC, CEC e attività microbica quantificata tramite la respirazione del suolo e la sua attività enzimatica FDA. L'incremento dei valori di tali parametri è direttamente correlato con le fasi di sviluppo della pianta. In particolare si rileva un forte aumento del C organico il quale, da 709 g m⁻² nella zona OUT passa a ben 6213 g m⁻² in corrispondenza dello stadio Adulto (IN_A). Analogo incremento si verifica per l'N totale (74 g m⁻² nei suoli OUT e 793 g m⁻² nei suoli IN_A). Di contro si registra una leggera acidificazione del substrato passando dagli stadi giovanili a quello Adulto e Morto.

I suoli OUT e IN_{G1} non sono risultati idrofobici (tempo di penetrazione della goccia inferiore ad 1 secondo). Al contrario è stata riscontrata una crescente idrofobicità negli altri stadi (nei suoli IN_A la goccia impiega circa 3 h 20' per essere assorbita).

Tab. 6 - Caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dello strato superficiale di suolo (primi 20 cm) campionato nell'area di influenza (IN_{G1}, IN_{G2}, IN_A e IN_M) e di non influenza (OUT) di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. I dati indicano valori medi \pm 1 deviazione standard per tutti i parametri della terra fine (frazione inferiore a 2 mm di diametro), lettere diverse indicano differenze statisticamente significative tra aree (ANOVA Duncan *test*, $P < 0,05$).

Parametri	AREE DI CAMPIONAMENTO				
	OUT	IN _{G1}	IN _{G2}	IN _A	IN _M
Tessitura					
Frazione > 2mm (mg g ⁻¹)	730 \pm 170a	648 \pm 182a	683 \pm 231a	754 \pm 158a	750 \pm 176a
Frazione < 2mm (mg g ⁻¹)					
Sabbia (mg g ⁻¹)	946 \pm 52a	967 \pm 11a	957 \pm 10a	961 \pm 19a	979 \pm 14a
Limo (mg g ⁻¹)	42 \pm 32a	11 \pm 9a	9 \pm 8a	17 \pm 12a	14 \pm 13a
Argilla (mg g ⁻¹)	12 \pm 5a	22 \pm 11a	34 \pm 16a	22 \pm 16a	7 \pm 6a
C organico (mg g ⁻¹)	4,43 \pm 2,15	2,89 \pm 1,12	7,51 \pm 3,36	38,83 \pm 12,1	42,53 \pm 5,46
N totale (mg g ⁻¹)	0,46 \pm 0,19	0,64 \pm 0,17	0,74 \pm 0,23	4,44 \pm 1,50	4,95 \pm 1,72
pH	6,47 \pm 0,20a	6,39 \pm 0,13a	6,06 \pm 0,18b	5,42 \pm 0,28c	5,40 \pm 0,20c
EC (dS m ⁻¹)	0,049 \pm 0,001a	0,041 \pm 0,001a	0,123 \pm 0,005b	0,701 \pm 0,188d	0,404 \pm 0,11c
P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	8,08 \pm 4,08a	5,93 \pm 2,32a	14,75 \pm 3,98b	53,43 \pm 19,21c	56,28 \pm 17,4c
CEC (meq+ 100 g ⁻¹)	2,19 \pm 0,36	2,02 \pm 0,21	2,69 \pm 0,58	13,62 \pm 2,3	16,33 \pm 3,56
C/N	11,21 \pm 2,04a	9,81 \pm 1,48a	11,34 \pm 2,53a	10,13 \pm 0,57a	10,29 \pm 1,54a
Calcare totale (g Kg ⁻¹)	assente	assente	assente	assente	assente
K ⁺ (meq+ 100 g ⁻¹)	0,21 \pm 0,02a	0,18 \pm 0,03a	0,30 \pm 0,04b	0,51 \pm 0,13c	0,49 \pm 0,12c
Mg ²⁺ (meq+ 100 g ⁻¹)	0,19 \pm 0,05a	0,22 \pm 0,03a	0,27 \pm 0,04b	1,68 \pm 0,52c	1,14 \pm 0,35c
Ca ²⁺ (meq+ 100 g ⁻¹)	1,49 \pm 0,19a	1,41 \pm 0,14a	1,74 \pm 0,26a	10,61 \pm 3,15b	12,53 \pm 1,92b
Na ⁺ (meq+ 100 g ⁻¹)	0,12 \pm 0,02a	0,10 \pm 0,03a	0,11 \pm 0,02a	0,12 \pm 0,03a	0,11 \pm 0,03a
FDA (μ g g ⁻¹ h ⁻¹)	130 \pm 61a	197 \pm 43ab	250 \pm 35b	286 \pm 44bc	306 \pm 96c
Respirazione (μ g CO ₂ -C g ⁻¹ soil h ⁻¹)	1,39 \pm 0,24a	1,25 \pm 0,41a	1,80 \pm 0,63a	3,89 \pm 0,48b	2,78 \pm 0,58b
Idrofobicit� (s)	<1 \pm 0a	<1 \pm 0a	1248 \pm 340b	12033 \pm 730d	7760 \pm 250c

Per quanto concerne il colore, tutti i suoli sono risultati grigio-brunastri per l'elevata presenza di ossidi di Fe. Il valore di HUE   di 7,5YR., mentre i valori di VALUE/CHROMA variano da 4/1 a 6/2. A fronte di sostanziali analogie tra i suoli IN e OUT degli stadi giovanili (G1 e G2), si sono riscontrate significative differenze tra i substrati localizzati sotto la chioma e quelli delle aree aperte degli stadi A ed M dovute, essenzialmente, al diverso contenuto di C organico (Fig. 31).

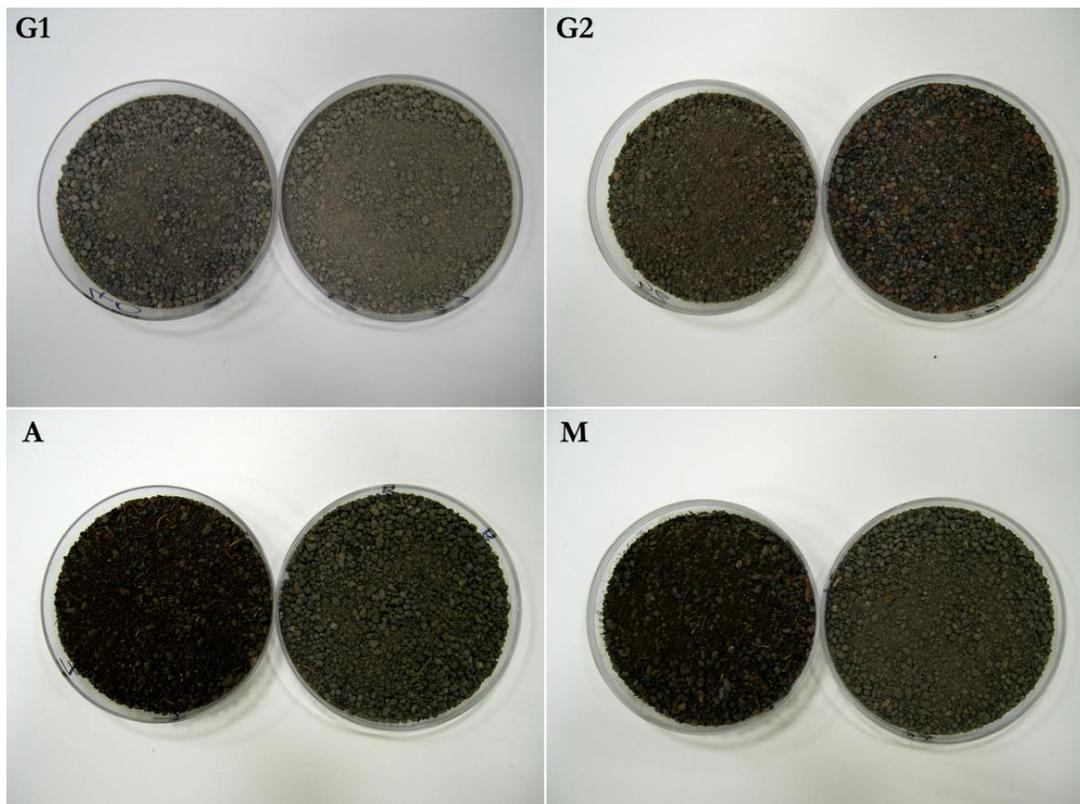


Fig. 31 - Confronto tra il colore del suolo IN (a sinistra) e OUT (a destra) nei diversi stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC. studiati. Si nota il colore più scuro dei suoli IN_A e IN_M rispetto a tutti gli altri per il maggior contenuto di C organico.

4.3.2. Produzione e decomposizione della lettiera

G. aetnensis (Biv.) DC., com'era logico attendersi, evidenzia una produzione di lettiera direttamente correlata alle dimensioni della chioma (Tab. 7). Si rileva, infatti, una presenza quasi nulla di deposizione di lettiera nella zona OUT (in quest'area la ridottissima presenta di lettiera è probabilmente dovuta al trasporto ad opera del vento) ed una ridotta incidenza negli stadi IN_{G1} (chioma di piccole dimensioni) e IN_M. Il dato riscontrato in quest'ultima area non sorprende in considerazione del fatto che gli individui morti sono collocati all'interno dei popolamenti a *G. aetnensis* (Biv.) DC. e, pertanto, subiscono parzialmente l'influenza della lettiera prodotta da questi ultimi (trasporto probabilmente operato dal vento). La deposizione di lettiera aumenta progressivamente negli stadi IN_{G2} e soprattutto IN_A dove, in particolare, è stata rilevata una produzione di circa 1000 g m⁻² anno⁻¹. Si precisa che la lettiera deposta da questa neofita è costituita in massima parte da rametti (diametro 0,5-2 mm) e solo in percentuale ridottissima da foglie.

La quantità di lettiera prodotta dalle altre specie, in tutte le aree di campionamento, è molto più bassa rispetto a quella di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. Il valore più elevato per questo parametro è stato rilevato nello stadio IN_M (Tab. 7).

Tab. 7 - Lettiera di *G. aetnensis* (Biv.) DC. e lettiera permanente rilevati nell'area di influenza (IN_{G1}, IN_{G2}, IN_A e IN_M) e di non influenza (OUT) di *G. aetnensis* (Biv.) DC.. I dati indicano valori medi \pm 1 deviazione standard per la lettiera e la media di due anni di rilievi (2010 e 2011) per la lettiera permanente, lettere diverse indicano differenze statisticamente significative tra aree (ANOVA Duncan *test*, $P < 0,05$).

Parametri	AREE DI CAMPIONAMENTO				
	OUT	IN _{G1}	IN _{G2}	IN _A	IN _M
Lettiera <i>G. aetnensis</i> (Biv.) DC. (g m ⁻² anno ⁻¹)	29 \pm 15a	213 \pm 66b	554 \pm 124c	997 \pm 158d	270 \pm 112b
Lettiera di altre specie (g m ⁻² anno ⁻¹)	23 \pm 11a	31 \pm 8a	39 \pm 12a	79 \pm 33b	162 \pm 57c
Lettiera permanente (g m ⁻²)	15 \pm 12a	19 \pm 17a	330 \pm 77b	1029 \pm 83d	595 \pm 76c

La lettiera prodotta da *G. aetnensis* (Biv.) DC. si decompone lentamente e non sono state riscontrate differenze significative tra le *litterbag* poste al di sotto (IN) e quelle all'esterno della chioma (OUT). Essa, infatti, in 1 anno perde circa il 45% del suo peso iniziale cui corrisponde un incremento relativo in lignina ed un decremento di cellulosa (Fig. 32). La concentrazione di N nei tessuti di *G. aetnensis* al momento della caduta di rametti e foglie è relativamente alta e prossima al 2%. Durante la decomposizione tale valore tende rapidamente ad aumentare fino sfiorare il 4% dopo 360 giorni di decomposizione. Infine, il rapporto C/N e lignina/N dei tessuti vegetali tendono, rispettivamente, a diminuire ed a rimanere costanti durante il periodo di decomposizione (Fig. 32).

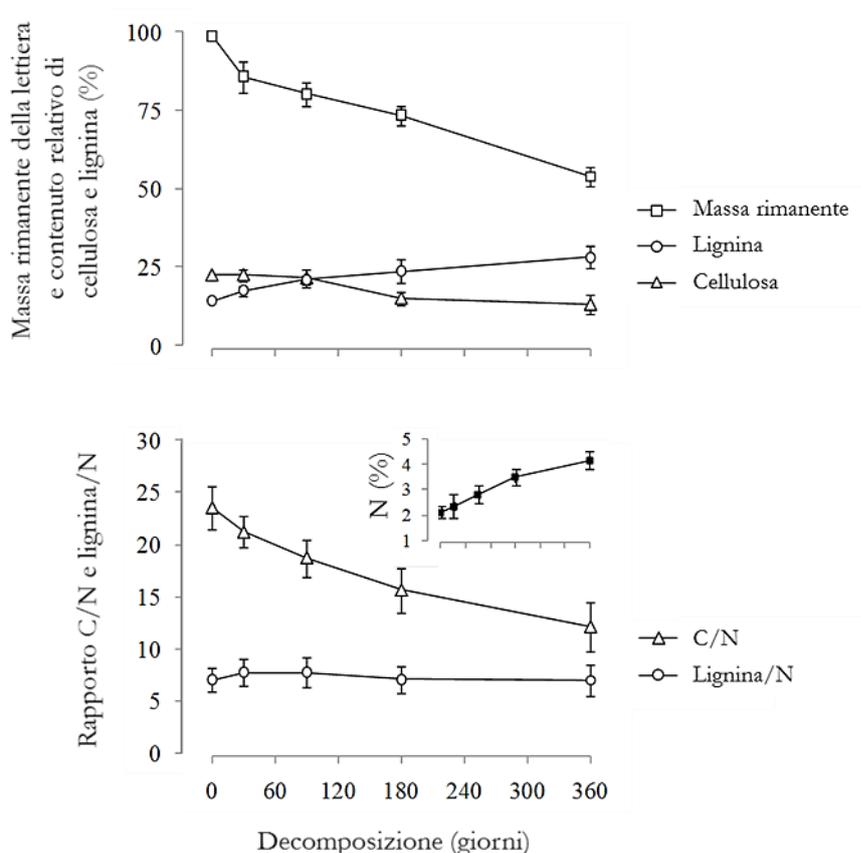


Fig. 32 - Andamento della decomposizione della lettiera di *G. aetnensis* (Biv.) DC. e relativa incidenza di cellulosa e lignina (sopra). Concentrazione di N e valori del rapporto C/N e lignina/N dei tessuti fogliari di *G. aetnensis* (Biv.) DC. (sotto).

Per quanto concerne la produzione e dispersione dei semi, questi risultano la maggiormente concentrati nello stadio IN_A ($512 \text{ semi m}^{-2} \text{ anno}^{-1}$) e scarsamente presenti nella zona OUT ($12 \text{ semi m}^{-2} \text{ anno}^{-1}$).

4.3.3. Test biologici

I risultati delle prove di crescita (Fig. 33 e 34) evidenziano, per tutte le specie, una maggior produzione di biomassa nei suoli IN (A e M) rispetto a quelli OUT. Questo risultato è molto accentuato in *Briza maxima* L., mentre risulta meno evidente in *G. aetnensis* (Biv.) DC.. Tra le ipotesi che possono essere formulate per spiegare il ridotto accrescimento di *G. aetnensis* (Biv.) DC. figurano la produzione di tossine da parte della stessa specie e l'accumulo di patogeni nel suolo IN che, nel complesso, possono indurre condizioni di *negative feedback*. È interessante notare che i suoli IN favoriscono entità arboree sia native come *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*, sia alloctone come *Robinia pseudoacacia* L., specie tra le invasive più dannose d'Europa.

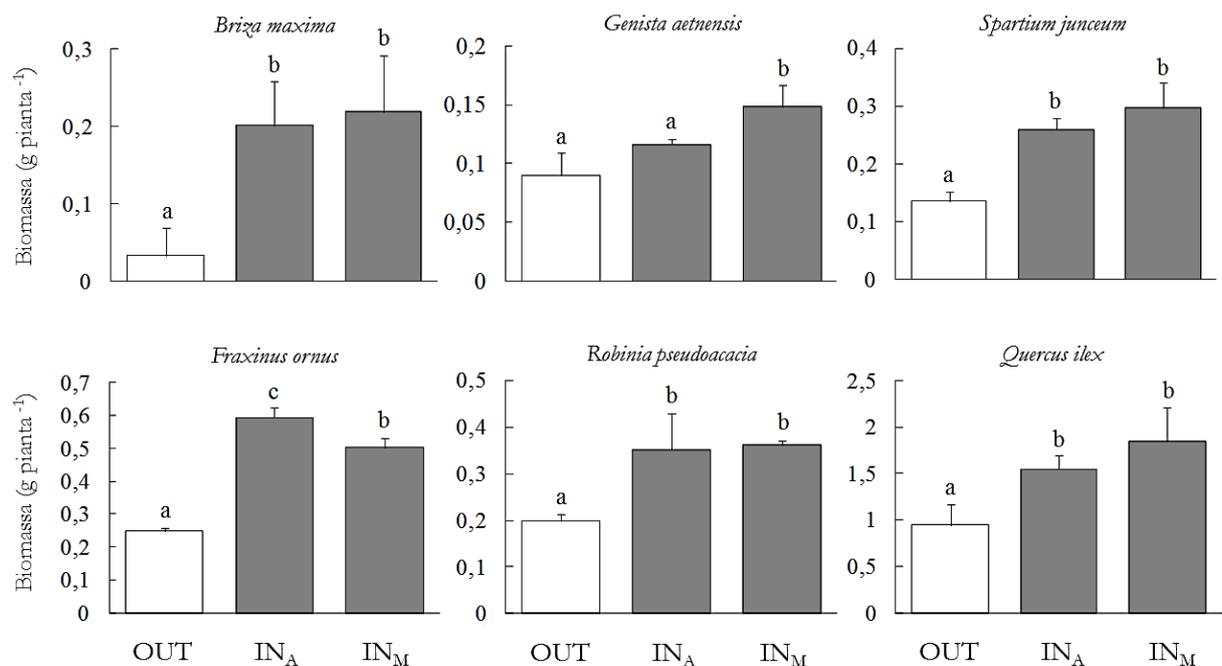


Fig. 33 - Confronto tra la biomassa prodotta dalle specie testate sui suoli IN (A e M) e quella prodotta sui suoli OUT (valori medi; ANOVA Duncan *test*; $P < 0,05$).



Fig. 34 - Esempi di piante cresciute su suolo IN (a sinistra) e OUT (a destra). **A:** *B. maxima* L.. **B:** *G. aetnensis* (Biv.) DC.. **C:** *Spartium junceum* L.. **D:** *Fraxinus ornus* L. subsp. *Ornus*. **E:** *Robinia pseudoacacia* L.. **F:** *Quercus ilex* L. subsp. *ilex*.

4.3.4. Effetti sul microclima e sull'idrologia del suolo

In Fig. 35 sono riportate i dati medi giornalieri registrati dalle stazioni di monitoraggio nel periodo gennaio 2012-gennaio 2013.

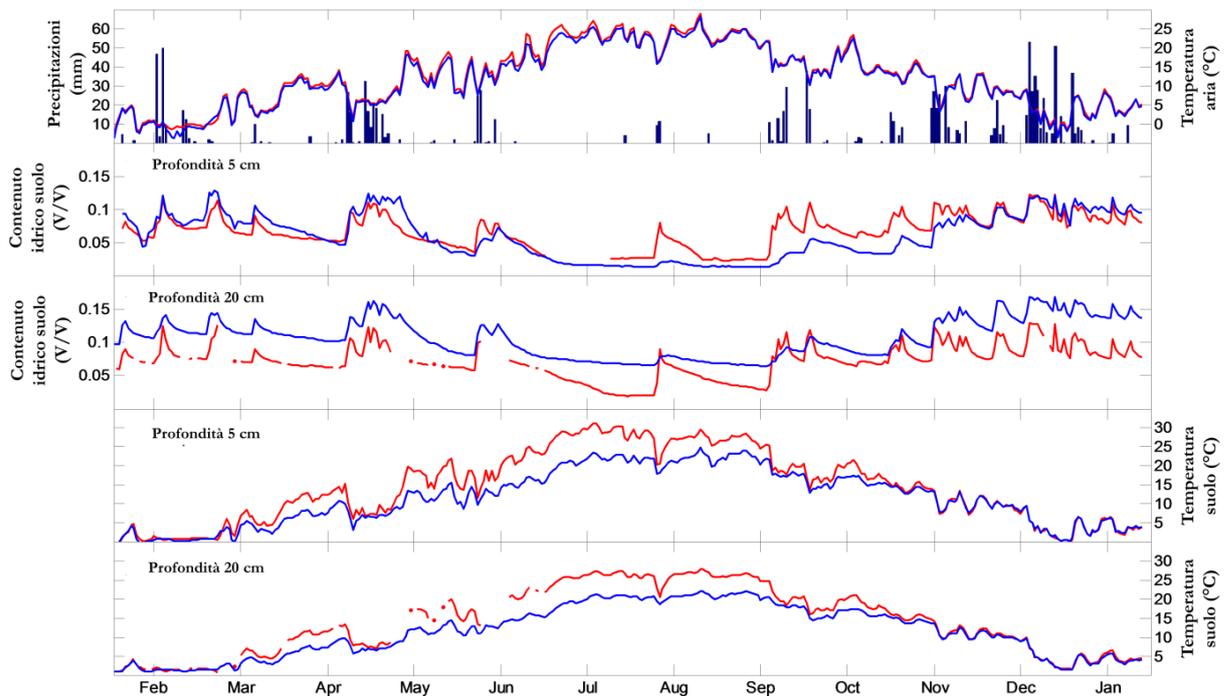


Fig. 35 - Dati medi giornalieri di precipitazioni, contenuto idrico del suolo (-5 cm e -20 cm), temperatura dell'aria, temperatura del suolo (-5 cm e -20 cm) registrati in posizione IN (linea blu) ed OUT (linea rossa) tra gennaio 2012 e gennaio 2013.

L'andamento della temperatura dell'aria non ha evidenziato sostanziali differenze tra le posizioni IN e OUT. Per quanto concerne i dati sul contenuto idrico del suolo è stato rilevato

che, mediamente, il suolo IN è più umido di quello OUT durante il periodo invernale e primaverile. Tale fenomeno è apprezzabile ad entrambe le profondità di rilievo. Queste differenze possono essere attribuite prevalentemente al maggior contenuto di sostanza organica nel suolo IN, che, soprattutto in suoli a matrice grossolana, tende ad aumentare la capacità di ritenzione idrica del suolo a potenziali prossimi alla capacità idrica di campo. Questo si traduce anche in una maggiore disponibilità idrica per l'attingimento radicale da parte delle piante nei periodi di ripresa vegetativa. Al contrario, è interessante notare che a 5 cm di profondità nel periodo compreso tra giugno e novembre, in corrispondenza di forti piogge verificatesi tra settembre ed ottobre 2012, il suolo OUT è più umido rispetto a suolo quello IN (Fig. 36).

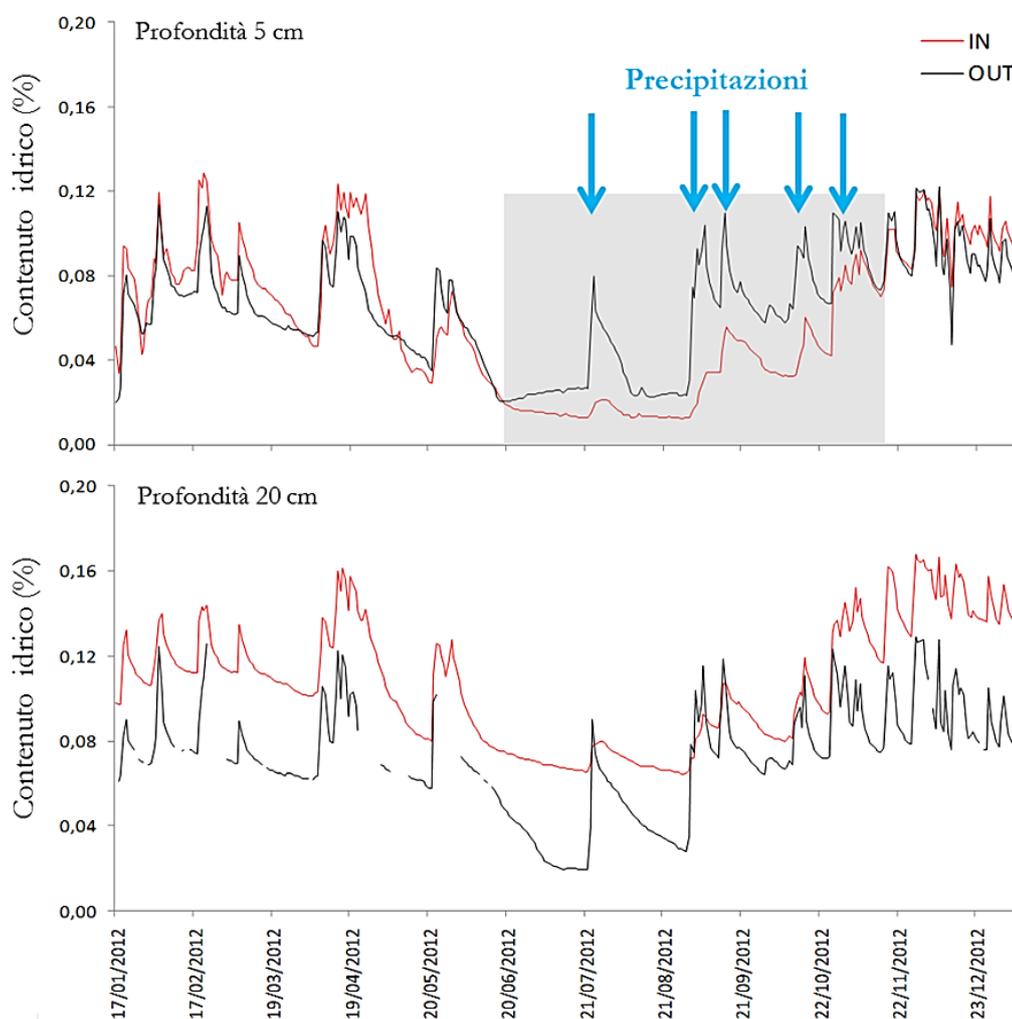


Fig. 36 - Contenuto idrico del suolo a 5 e 20 cm di profondità tra gennaio 2012 e dicembre 2012. A 5 cm di profondità nel periodo giugno-novembre il suolo, malgrado precipitazioni di una certa intensità, IN_A ha un contenuto idrico inferiore rispetto al suolo OUT.

Questa scarsa propensione ad inumidirsi da parte del substrato IN_A, come evidenziato dai risultati riportati nel paragrafo 4.3.1., è probabilmente determinato dalla spiccata idrofobicità dei suoli IN_A e, solo in minima parte, all'intercettazione della chioma di *G. aetnensis* (Biv.) DC. e della

lettiera. Comunque, una volta che il suolo IN_A si è inumidito il fenomeno dell'idrofobicità scompare e il suolo si idrata rapidamente ad ogni evento piovoso.

In merito alla temperatura del suolo, è possibile affermare che la presenza della chioma di *G. aetnensis* (Biv.) DC., ad entrambe le profondità studiate, consente il verificarsi di temperature mediamente più basse rispetto alle zone scoperte (OUT). Molto importante è la dinamica delle temperature nel corso dell'anno. Alla fine dell'inverno ad esempio, dopo lo scioglimento della neve, a -5 cm il suolo OUT si riscalda molto più velocemente rispetto al suolo IN (Fig. 37). In estate, tuttavia (Fig. 38), alla stessa profondità le differenze di temperature tra IN e OUT sono mediamente di 10 °C (circa 25 °C nel suolo IN e 35 °C nel suolo OUT). Nello stesso periodo, inoltre, le escursioni termiche tra giorno e notte sono molto più accentuate nella zona OUT, mentre nella zona IN si registra una relativamente maggiore stabilità termica.

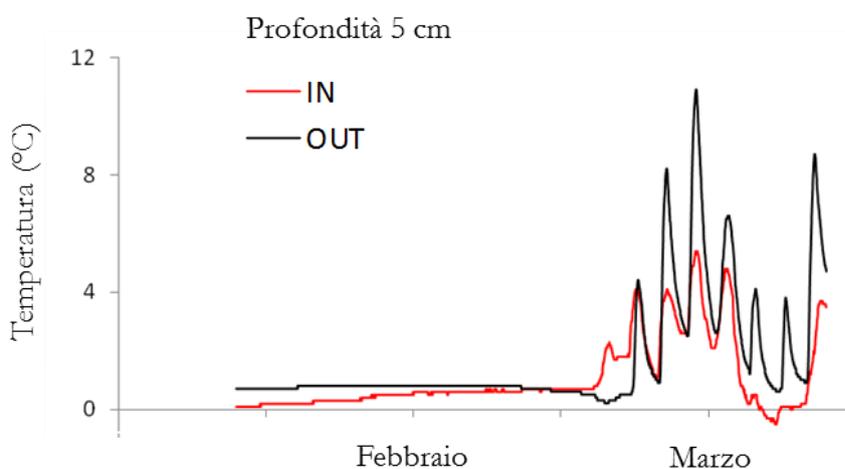


Fig. 37 - Andamento della temperatura del suolo a 5 cm di profondità registrati in posizione IN (linea rossa) ed OUT (linea nera) tra febbraio e marzo 2012.

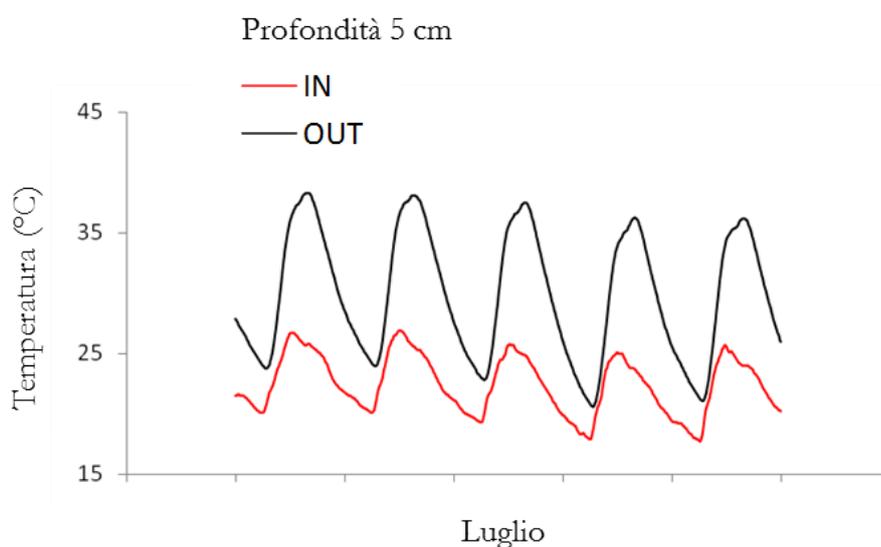


Fig. 38 - Andamento della temperatura del suolo a 5 cm di profondità registrati in posizione IN (linea rossa) ed OUT (linea nera) a luglio 2012.

L'analisi IR (Fig. 39) ha mostrato che in estate la temperatura superficiale del suolo OUT spesso supera i 60 °C, mentre quella del suolo IN è molto più bassa (da 25 a 35 °C). Particolarmente significative sono le osservazioni fatte il 13 agosto 2012 quando, per il suolo OUT è stata rilevata una temperatura massima che ha raggiunto gli 81 °C.

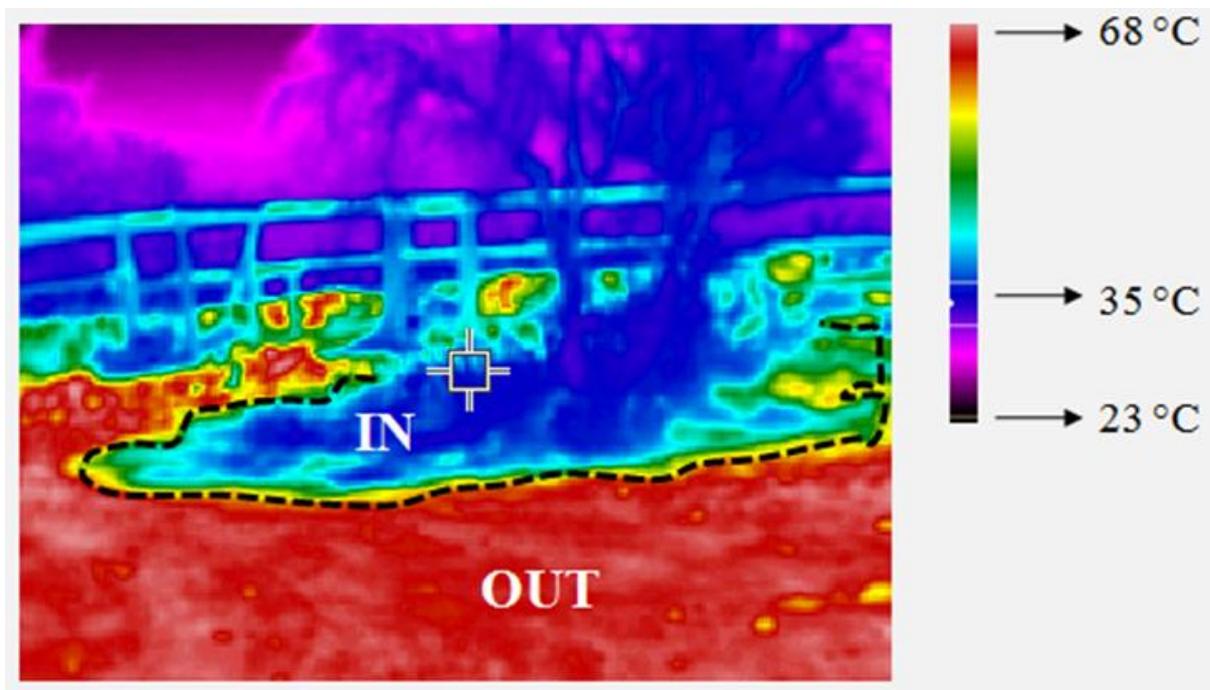


Fig. 39 - Immagine IR rappresentante la temperatura superficiale del suolo nella zona di influenza della chioma di un individuo Adulto di *G. aetnensis* (Biv.) DC. (IN) e nell'ara non influenzata (OUT). È evidente l'effetto di ombreggiamento della chioma che determina una riduzione di circa il 50% della temperatura rilevate nelle zone scoperte (IN circa 35 °C, OUT circa 68 °C). Il rilievo è stato eseguito il 13 agosto 2012 con temperatura dell'aria di circa 28 °C.

Direttamente correlato allo stadio ontogenetico di *G. aetnensis* (Biv.) DC. è l'attenuazione della PAR (Fig. 40). In particolare si nota che il valore di tale parametro si riduce al diminuire dell'altezza dal suolo. Quest'ultimo aspetto è da mettere in relazione con la particolare architettura della pianta in quanto policaule e con ramificazioni abbondanti già verso la base (aspetto globoso), struttura evidente soprattutto negli individui adulti.

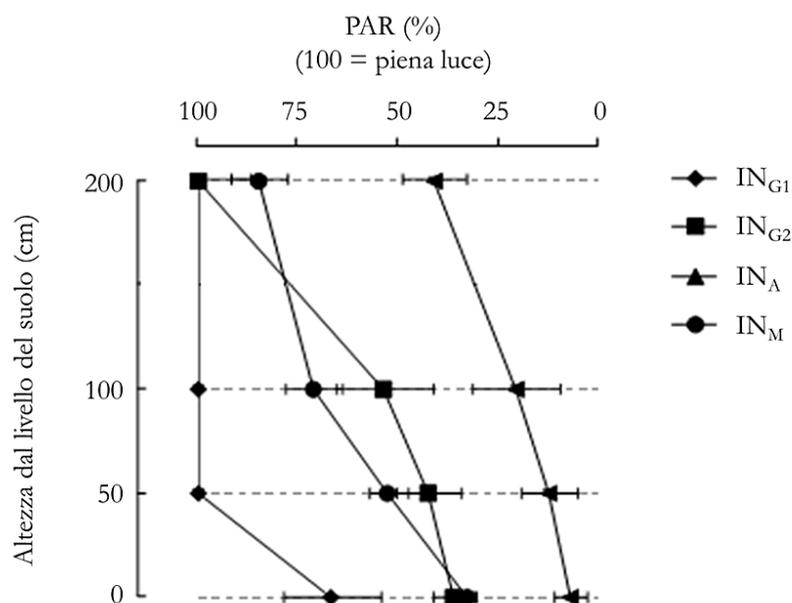


Fig. 40 - Attenuazione della PAR lungo il profilo verticale al di fuori (OUT) e all'interno di dei 4 stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC. (IN_{G1}, IN_{G2}, IN_A e IN_M). I dati indicano valori medi \pm 1 deviazione standard.

4.3.5. Effetti sulle specie coesistenti

G. aetnensis (Biv.) DC. indubbiamente genera condizioni favorevoli alla crescita delle altre specie sia in termini di biomassa sia di biodiversità (Fig. 41).

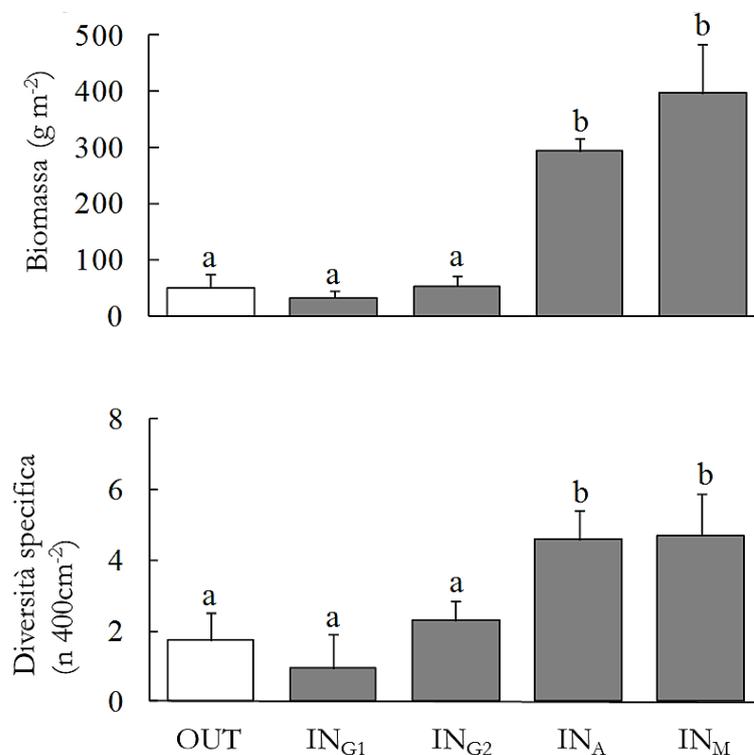


Fig. 41 - Biomassa vegetale e diversità specifica rilevate al di fuori (OUT) e all'interno dei 4 stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC. (IN_{G1}, IN_{G2}, IN_A e IN_M). I dati indicano valori medi + 1 deviazione standard, lettere diverse indicano differenze statisticamente significative tra aree (ANOVA Duncan *test*, $P < 0,05$).

La biomassa vegetale totale (g m^{-2}) rilevata, infatti, negli stadi Adulto (IN_A) e Morto (IN_M) è stata rispettivamente circa 6,4 e 8,7 volte superiore rispetto alle altre aree (OUT, IN_{G1} e IN_{G2}). Analogo andamento è stato registrato per la diversità specifica.

Complessivamente, nell'area di studio sono state rilevate 71 entità: 69 specie vascolari, 1 lichene (*Stereocaulon vesuvianum* Pers.), mentre le briofite sono state trattate in modo aggregato (Tab. 8)

Tab. 8 - Distribuzione delle entità rilevate al di fuori (OUT) e all'interno dei 4 stadi ontogenetici di *G. aetnensis* (Biv.) DC. (IN_{G1} , IN_{G2} , IN_A e IN_M). I dati si riferiscono alla media dei valori di biomassa (g m^{-2}) per le 40 entità più comuni sulle 71 rilevate. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative tra i gruppi all'interno di ogni anno (ANOVA Duncan *test*, $P < 0,05$). I valori pari a zero e corrispondenti alla lettera (a) sono stati omessi per migliorare la leggibilità.

Entità	AREE DI CAMPIONAMENTO									
	OUT	IN_{G1}	IN_{G2}	IN_A	IN_M	OUT	IN_{G1}	IN_{G2}	IN_A	IN_M
	2010					2011				
Licheni e briofite										
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	1,01c	-	-	-	0,17b	1,11c	-	-	-	0,54b
<i>Briofite (aggregato)</i>	0,05a	0,01a	0,43b	18,09c	109,25d	0,49a	0,05a	2,00b	26,03c	63,30d
Erbacee annuali										
<i>Aira caryophyllea</i>	0,68c	-	0,02b	-	-	-	-	0,07b	-	-
<i>Avena barbata</i>	0,31a	0,10a	0,11a	9,81b	31,46c	0,32a	0,13a	1,40a	8,78b	25,21c
<i>Briza maxima</i>	3,78b	-	15,08c	90,79d	95,70d	2,44b	-	8,84c	101,71d	41,91d
<i>Bromus sterilis</i>	-	-	-	11,40b	26,54c	-	-	-	14,23	7,34
<i>Bromus tectorum</i>	2,50a	1,03a	1,33a	1,58a	0,87a	0,40a	0,23a	1,05a	0,45a	0,13a
<i>Carduus pycnocephalus</i>	0,10a	0,13a	0,83a	5,19b	0,63a	-	-	-	0,40b	0,25b
<i>Cynosurus echinatus</i>	-	-	-	11,65c	4,07b	-	-	-	8,74c	0,43b
<i>Galium aparine</i>	0,15b	-	0,26b	7,06c	4,40c	-	-	-	-	-
<i>Geranium purpureum</i>	0,13a	0,04a	0,11a	7,48b	9,87b	-	-	-	0,81b	4,63c
<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	4,54b	-	-	-	4,81b	40,13c
<i>Myosotis arvensis</i>	0,26b	-	-	0,12b	3,05c	-	-	-	-	1,04b
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-	-	0,13b	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	5,20c	0,16b	5,59c	4,22c	-	2,38c	0,31b	1,96c	0,35b	-
<i>Vulpia myuros</i>	0,74a	0,23a	2,48b	10,92c	1,04b	1,65a	0,98a	1,26a	4,97b	0,22a
Erbacee perenni										
<i>Arabis collina</i>	1,66a	0,91a	2,12a	28,11c	10,85b	1,74a	1,12a	9,21b	15,77c	0,13a
<i>Arabis turrita</i>	-	-	-	0,29b	18,41c	0,79a	0,53a	0,59a	0,15a	14,30b
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	15,03b	45,21c	-	-	-	39,08b	151,48c
<i>Artemisia campestris</i>	0,08b	-	-	0,38b	-	2,08b	-	-	0,28b	-
<i>Centaurea deusta</i>	-	-	-	-	-	0,29b	-	2,13b	-	-
<i>Centranthus ruber</i>	0,34a	0,19a	0,10a	0,22a	3,39b	5,65b	-	-	5,19b	61,92c
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	0,11b	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	0,14a	0,15a	1,69b	2,72b	6,74c	2,04b	-	4,84b	11,42c	42,63d

<i>Glaucium flavum</i>	0,91b	-	-	-	1,02b	3,10b	-	-	-	-
<i>Hieracium piloselloides</i>	0,78a	0,21a	3,51b	0,88a	5,01b	5,46b	-	-	2,80b	2,71b
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	-	-	-	7,38c	-	-	1,10b	5,11c
<i>Lactuca muralis</i>	-	-	-	-	1,19b	-	-	-	-	0,15b
<i>Linaria purpurea</i>	-	-	-	1,26b	2,19b	-	-	3,31c	0,84b	0,32b
<i>Petrorhagia dubia</i>	0,43a	0,35a	0,95ab	1,71b	-	0,57b	0,34b	0,11b	0,40b	-
<i>Picris hieracioides</i>	-	-	0,53b	7,44c	4,45bc	6,10c	0,48a	7,78c	2,65b	11,69d
<i>Rumex acetosella</i>	1,53b	0,87b	3,27c	1,13b	-	1,26b	1,06b	-	4,94c	-
<i>Rumex scutatus</i>	3,24b	-	3,36b	46,25d	13,26c	14,02b	0,01a	7,71b	61,95d	29,24c
<i>Scrophularia canina</i>	1,19b	-	-	-	-	3,88b	-	-	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	-	-	0,31b	4,65c	-	0,61b	-	1,14b	6,77c	-
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	7,54	-	-	-	-	-	-	-
Liane, arbusti ed alberi										
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	2,48b	10,66c	-	-	-	6,11b	18,56c
<i>Cytisus scoparius</i>	-	-	-	-	-	4,15c	-	-	1,13b	9,02d
<i>Pinus nigra</i>	0,03b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	-	-	-	0,42b	-	-	-	2,10c

Tra le specie vascolari le piante erbacee, annuali e perenni, sono quelle rilevate con maggiore frequenza. La presenza di *G. aetnensis* (Biv.) DC. ed i relativi differenti stadi di sviluppo esercitano una pressione selettiva nei confronti delle altre specie. Tipici degli spazi aperti (OUT e talvolta IN_M) sono *Stereocaulon vesuvianum* Pers., *Glaucium flavum* Crantz e *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter. A differenza delle fasi giovanili (IN_{G1} e IN_{G2}), dove non sono state rilevate specie preferenzialmente legate a questi, gli stadi ontogenetici successivi (IN_A e IN_M) hanno evidenziato la presenza di 26 specie ad essi più strettamente associati. Tra queste, oltre le Briofite, figurano Terofite (*Briza maxima* L., *Bromus sterilis* L. e *Geranium purpureum* Vill.), Emicriptofite (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*, *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber*) e Fanerofite (*Clematis vitalba* L.).

4.4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'invasione, tutt'ora in atto, di *G. aetnensis* (Biv.) DC. avvenuta sul Vesuvio negli ultimi decenni ha profondamente alterato le caratteristiche paesaggistiche del vulcano partenopeo e le relative fitocenosi naturali. I dati rilevati (Tab. 6) hanno dimostrato che in poco meno di 40 anni (età media rilevata negli individui Adulti $38,4 \pm 2,9$ anni) questa specie aliena è in grado di modificare profondamente la qualità dei suoli vesuviani interferendo sui processi pedogenetici. Il tempo impiegato da questa specie per mutare le caratteristiche del substrato è di gran lunga inferiore dei

150 riportati da Facelli & Brock (2000) per *Acacia papyrocarpa* Benth. in Australia. Anche sull'Etna *G. aetnensis* (Biv.) DC. favorisce i fenomeni di pedogenesi (Fernández Sanjurjo *et al.*, 2003).

I valori di C organico e N totale rilevati nei suoli del Vesuvio prelevati sotto la sua chioma (IN_A) sono, rispettivamente, 9,2 e 10,3 volte superiori rispetto a quelli registrati nei suoli dove tale specie non è presente (OUT). Il rapido accumulo di tali elementi è da mettere in relazione con l'abbondante produzione di lettiera (circa $1000 \text{ g m}^{-2} \text{ anno}^{-1}$ in piante Adulte) (Tab. 7) e alla relativa lenta degradazione della stessa (in 1 anno perde meno circa il 45% del suo peso iniziale) (Fig. 32). La lettiera indecomposta di questa pianta presenta una concentrazione relativamente elevata di N (1,9%) ed un alto contenuto di lignina (15,4%). In accordo a Berg & Matzner (1997) è stata osservata una rapida decomposizione nei primi mesi (es. dopo 30 giorni ha perso il 15% del peso iniziale), mentre successivamente tale processo è avvenuto a ritmi più lenti. All'inizio, infatti, l'elevato contenuto di N favorisce l'attività microbica degradativa con conseguente perdita di peso. Nelle fasi successive, invece, l'abbondante presenza di N rallenta la degradazione e quindi il calo di peso in quanto favorisce la formazione di complessi a base di lignina maggiormente stabili. Secondo Berg *et al.* (1996) il valore limite di decomposizione (cioè il peso oltre il quale il materiale organico non si decompone) è maggiore per le lettiere ricche di N e lignina. L'iniziale rapida perdita di peso e la successiva lenta decomposizione riscontrata nella lettiera di *G. aetnensis* (Biv.) DC. suggeriscono un elevato valore limite di decomposizione che, unitamente all'abbondante produzione di lettiera, determinano l'accumulo nel suolo di C organico e N totale. Gli esatti meccanismi microbiologici e biochimici che sono alla base della decomposizione, tuttavia, non sono del tutto noti (es. Hatakka, 2001).

Per quanto concerne il P totale, secondo una delle teorie sulle successioni ecosistemiche (Walker & Syers, 1976), questo elemento diminuirebbe al procedere della successione nel corso dei millenni. Nel corso di questa ricerca è stato dimostrato che, nella fase iniziale della successione, si ha un incremento del P disponibile, probabilmente apportato con la lettiera. Gli effetti positivi sull'accumulo del P disponibile indotti da arbusti azotofissatori sono noti per le prime fasi delle successioni primarie su dune sabbiose (Bonanomi *et al.*, 2008) e nelle condizioni semi-aride della savana (Facelli & Brock, 2000).

All'evidente accumulo nei suoli IN_A e IN_M di C organico possono essere rapportati, in questi stessi substrati, l'incremento della capacità di scambio cationico e dell'attività microbica (FDA e respirazione). Il pH del suolo, normalmente, tende ad acidificarsi con il procedere della successione primaria a seguito dell'accumulo di acidi organici prodotti soprattutto durante la decomposizione della materia organica e solo in piccola parte emessi dalle radici. Tale tendenza è molto pronunciata in morene glaciali, dune sabbiose e pianure alluvionali, mentre è poco evidente nei substrati vulcanici in quanto spesso eruttati già acidi (Walker & del Moral, 2003).

Effettivamente, anche i suoli vesuviani non colonizzati da *G. aetnensis* (Biv.) DC. (OUT) sono subacidi, ma la presenza di tale pianta li acidifica ulteriormente di circa 1 punto (IN_A e IN_M).

È stata riscontrata un'elevata idrofobicità (Doerr *et al.*, 2000) soprattutto nei suoli degli stadi Adulto e Morto (nei substrati IN_A la goccia impiega circa 3 h 20' per essere assorbita). In accordo a precedenti studi (Doerr *et al.*, 2000; Mataix-Solera *et al.*, 2007) questo fenomeno è favorito dalla tessitura sabbiosa, dal pH acido e dall'elevato contenuto di C organico nel suolo. In linea generale l'idrofobicità può essere imputabile anche all'attività di funghi noti come *anelli delle fate* (York & Canaway, 2000; Bonanomi *et al.*, 2012) e alle caratteristiche biochimiche della sostanza organica del suolo (McGhie & Posner, 1981). All'idrofobicità dei suoli IN_A è probabilmente legato il lungo periodo (circa 2 mesi) necessario al suolo per reidratarsi dopo la siccità estiva, e solo a seguito di precipitazioni intense verificatesi nel periodo di settembre ed ottobre 2012 (Fig. 36). In tale contesto è da ritenere poco influente, infatti, l'intercettazione della chioma di *G. aetnensis* (Biv.) DC. e della lettiera presente al suolo. Ad ogni modo l'idrofobicità rilevata nel suolo sotto chioma è un dato da tenere nella massima considerazione qualora per cause naturali o antropiche (es. incendi o ipotesi di eradicazione) venisse a mancare la copertura vegetale. L'assenza di protezione, infatti, renderebbe il suolo direttamente esposto alle precipitazioni e, benché sabbioso, maggiormente esposto al pericolo di ruscellamento superficiale in caso eventi meteorici particolarmente intensi.

L'incremento di conducibilità elettrica rilevato nelle aree IN_A e IN_M rispetto alle altre zone (OUT, IN_{G1} e IN_{G2}) potrebbe dipeso dal rilascio di ioni durante la mineralizzazione della sostanza organica. Si sottolinea, tuttavia, che i valori di EC riscontrati sono molto inferiori a quelli osservati in suoli salini (Bonanomi *et al.*, 2011).

Per quanto riguarda gli effetti di *G. aetnensis* (Biv.) DC. sulle altre specie è possibile affermare che tale aliena ha un impatto rilevante sulla struttura e sulla biodiversità dell'ecosistema vesuviano. L'intensità delle alterazioni indotte da questa pianta è però diversa a seconda dello stadio ontogenetico considerato (Fig. 41). Gli stadi giovanili (G1 e G2), infatti, non hanno nessuna influenza significativa, mentre si apprezzano forti interazioni facilitative negli stadi Adulto (IN_A) e Morto (IN_M). Gli individui giovani non si comportano da piante *nurse* (Bonanomi *et al.*, 2011) perché di dimensioni ridotte (G1 altezza meno di 0,5 m; G2 altezza 0,5-2 m) ed insediate da troppo poco tempo (G1 età $3,8 \pm 0,8$ anni; G2 età $8,6 \pm 1,5$ anni) per influenzare in modo apprezzabile il microclima e la qualità del suolo. Al contrario gli individui Adulti migliorano profondamente la fertilità del suolo ed incidono positivamente sul microclima e, nel complesso, facilitano la colonizzazione di altre entità. Allo stadio Adulto può essere dunque attribuita la costituzione dell'*isola di fertilità*. Gli Adulti alla fine della loro vita, inoltre, lasciano il substrato ricco di nutrienti per essere colonizzato da altre specie e questo spiega, seppur parzialmente, gli elevati valori di biomassa e di biodiversità rilevati in questo stadio.

Generalmente, la facilitazione esercitata degli arbusti azotofissatori nei riguardi delle altre specie è stata messa in relazione ad un maggior contenuto idrico e di nutrienti del suolo presente sotto la loro chioma (Maron & Connors, 1996; Moro *et al.*, 1997; Barnes & Archer, 1999; Bonanomi *et al.*, 2008). Il ruolo facilitante delle piante *nurse*, infatti, gli è attribuito per la capacità di alterare l'ambiente circostante, migliorando così l'assunzione dei nutrienti, lo sviluppo e la riproduzione dei potenziali beneficiari (Callaway, 2007).

Come dimostrano i dati rilevati, gli stadi IN_A e IN_M di *G. aetnensis* (Biv.) DC., per il miglioramento delle caratteristiche chimico-fisico-microbiologiche del suolo e per la positiva influenza sul microclima, favoriscono la presenza di altre specie in termini di biomassa e di diversità biologica rispetto agli altri stadi ontogenetici (Fig. 41). La distribuzione di tali specie tra questi 2 stadi (Tab. 8), pur indicando per alcune una preferenza per le aree IN_M (es. *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*, *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber*, *Lactuca muralis* (L.) Gaertn. e *L. serriola* L.), suggerisce l'esistenza di diversi fattori che regolano la facilitazione. Il fattore principale che regola la distribuzione delle specie tra questi 2 stadi sembra essere la disponibilità di luce. Ad una sostanziale similitudine nelle caratteristiche dei suoli, si contrappone infatti una forte attenuazione della PAR nello stadio IN_A (al suolo giunge solo il 13% della luce rilevata in ambiente aperto) (Fig. 40) che limita la crescita di alcune specie. Si sottolinea, tuttavia, la positiva azione mitigatrice della chioma dello stadio IN_A nei confronti delle elevate temperature rilevate soprattutto nel periodo estivo nello strato superficiale del suolo (Fig. 38) che comporta un maggior contenuto idrico del substrato.

Tutti questi risultati indicano che il miglioramento della qualità del suolo e delle proprietà idrologiche e microclimatiche hanno, congiuntamente, effetti sulla facilitazione *G. aetnensis* (Biv.) DC. rispetto alle altre specie. A tal proposito l'esperimento di crescita svolto in ambiente controllato ha fornito utili indicazioni nel valutare il solo fattore suolo. Ad eccezione di *G. aetnensis* (Biv.) DC., tutte le altre specie testate hanno mostrato una maggior produzione di biomassa nei suoli IN (A e M) rispetto ai suoli OUT, in risposta ad un maggior contenuto di nutrienti (Fig. 33 e 34). Questo consente di affermare che il miglioramento della qualità del suolo indotto da *G. aetnensis* (Biv.) DC. è certamente un fattore di facilitazione. Tuttavia l'effetto sulla crescita delle specie è specie-specifico. *Briza maxima* L., la pianta vascolare maggiormente presente nella zona IN_A , ha mostrato un incremento pari al 533% rispetto a quello della zona OUT. Anche specie native medio-successionali (*Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*, +120%) e tardo-successionali (*Quercus ilex* L. subsp. *ilex*, +80%) hanno mostrato risposte positive sui suoli IN_A . È da sottolineare, tuttavia, che analogo effetto di facilitazione è stato rilevato anche nei confronti di *Robinia pseudoacacia* L. (+79%), pianta aliena tutt'ora in espansione sul Vesuvio. Questi risultati suggeriscono che il miglioramento della qualità del suolo indotto da *G. aetnensis* (Biv.) DC.

potrebbe consentire la crescita di diverse specie arboree in caso di eradicazione di tale specie invasiva.

In merito alla produzione e dispersione dei semi, malgrado sia stata rilevata una nettissima differenza del loro numero tra la zona OUT (12 semi m⁻² anno⁻¹) e la zona IN_A (513 semi m⁻² anno⁻¹), le plantule di *G. aetnensis* (Biv.) DC. si ritrovano esclusivamente nelle aree non ancora colonizzate da questa aliena. La rinnovazione di tale pianta si osserva, in particolare, lungo i margini dei popolamenti in corrispondenza della vetta del Gran Cono Vesuviano nei popolamenti pionieri a prevalenza di *Rumex scutatus* L. subsp. *scutatus* e *Centranthus ruber* (L.) DC. subsp. *ruber*. Non sono state osservate plantule, invece, sotto la chioma degli individui di *G. aetnensis* (Biv.) DC. vivi e morti. Questo aspetto da un lato indica chiaramente l'espansione dell'areale di questa specie verso la vetta del vulcano, dall'altro suggerisce una inibizione alla germinazione dei semi a causa dell'instaurarsi di condizioni di *negative feedback* nel suolo (Bever *et al.*, 1997; Mazzoleni *et al.*, 2007; Kulmatisky *et al.*, 2008). Quest'ultima ipotesi è supportata dai risultati del *test* biologico i quali hanno mostrato per *G. aetnensis* (Biv.) DC. valori di biomassa poco diversi tra i suoli OUT, IN_A e IN_M (Fig. 33). Questo è sorprendente in considerazione della maggiore disponibilità di nutrienti del suolo localizzato sotto la chioma della specie studiata. È possibile dunque affermare che nelle aree già invase, a causa dell'assenza di rinnovazione, *G. aetnensis* (Biv.) DC. sarà progressivamente sostituita da altre specie (van der Putten *et al.*, 1993; Bonanomi *et al.*, 2005). Genera preoccupazioni tuttavia la colonizzazione, tutt'ora in atto, dei versanti sommitali del Vesuvio il quale, in assenza di azioni di contenimento sarà destinato a mutare il suo aspetto paesaggistico con danni, non solo ecologici, difficilmente prevedibili e quantificabili. Per la straordinaria portata delle trasformazioni ambientali, *G. aetnensis* (Biv.) DC. è dunque da ritenere specie aliena invasiva trasformatrice (Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2004).

REFERENZE CITATE

- Agostini R., 1959 - *Alcuni reperti interessanti della flora della Campania*. Delpinoa, n.s., l: 42-68.
- Alef K., 1995 - *Soil respiration*. In Alef K. & Nannipieri P. (Eds.), *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. Academic Press, London.
- Barnes P. W. & Archer S., 1999 - *Tree-shrub interactions in a subtropical savanna parkland: competition or facilitation?* Journal of Vegetation Science 10: 525-536.
- Berg B. & Matzner E., 1997 - *The effect of N deposition on the mineralization of C from plant litter and humus*. Environmental Review 5: 1-25.
- Berg B. & McLaugherty C., 2008 - *Plant litter. Decomposition, humus formation, carbon sequestration*. Springer, Berlin.
- Berg B., Johansson M., Ekbohm G., McLaugherty C., Rutigliano F. & Virzo De Santo A., 1996 - *Maximum decomposition limits of forest litter types: a synthesis*. Canadian Journal of Botany 74: 659-672.
- Bever J. D., Westover M. & Antonavics J., 1997 - *Incorporating the soil community into plant population dynamics: the utility of the feedback approach*. Journal of Ecology 85: 561-573.
- Bloem J., Hopkins D. W. & Benedetti A., 2006 - *Microbiological methods for assessing soil quality*. CABI Publishing, Oxfordshire, UK.
- Bonanomi G., D'Ascoli R., Antignani V., Capodilupo M., Cozzolino L., Marzaioli R., Puopolo G., Rutigliano F. A., Scelza R., Scotti R., Rao M. A. & Zoina A., 2011 - *Assessing soil quality under intensive cultivation and tree orchards in Southern Italy*. Applied Soil Ecology 47: 184-194.
- Bonanomi G., Giannino F. & Mazzoleni S., 2005 - *Negative plant-soil feedback and species coexistence*. Oikos 111: 311-321.
- Bonanomi G., Incerti G. & Mazzoleni S., 2011 - *Assessing occurrence, specificity, and mechanisms of plant facilitation in terrestrial ecosystems*. Plant Ecology 212: 1777-1790.
- Bonanomi G., Mingo A., Incerti G., Mazzoleni S. & Allegrezza M., 2012 - *Fairy rings caused by a killer fungus foster plant diversity in species-rich grassland*. Journal Vegetation Science 23: 236-248.
- Bonanomi G., Rietkerk M., Dekker S. & Mazzoleni S., 2008 - *Islands of fertility induce negative and positive plant-soil feedbacks promoting coexistence*. Plant Ecology 197: 207-218.
- Callaway R. M., 2007 - *Positive interactions and interdependence in plant communities*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Carrillo-Garcia A., León de la Luz J. L., Bashan Y. & Bethlenfalvay G. J., 1999 - *Nurse plants, mycorrhizae, and plant establishment in a disturbed area of the Sonoran desert*. Restoration Ecology 7: 321-335.
- Castroviejo S. (Ed.). 1986-2012. *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares 1-8, 10-15, 17-18, 21*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005 - *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D. & Vidali M., 2007 - *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina 10 (2006): 5-74.
- De Vivo B., Rolandi G., Gans P. B., Calvert A., Bohron W. A., Spera F. J. & Belkin H. E., 2001 - *New constraints on the pyroclastic eruptive history of the Campanian volcanic Plain (Italy)*. Mineralogy and Petrology 73: 47-65.
- Doerr S. H., Shakesby R. A. & Walsh R. P. D., 2000 - *Soil water repellency: its causes, characteristics and hydro-geomorphological significance*. Earth Science Reviews 51: 33-65.
- El-Keblawy A. & Al-Rawai A., 2007 - *Impacts of the invasive exotic Prosopis juliflora (Sw.) D.C. on the native flora and soils of the UAE*. Plant Ecology 190: 23-35.
- Facelli J. M., Brock D. J., 2000 - *Patch dynamics in arid lands: localized effects of Acacia papyrocarpa on soils and vegetation of open woodlands of South Australia*. Ecography 23: 479-491.

- Fernández Sanjurjo M. J., Corti G., Cerini G. & Ugolini F. C., 2003 - *Pedogenesis induced by Genista aetnensis (Biv.) DC. on basaltic pyroclastic deposits at different altitudes, Mt. Etna, Italy*. *Geoderma* 115: 223-243.
- Gessner M. O., 2005 - *Proximate lignin and cellulose*. In Graca M. A. S., Bärlocher F. & Gessner M. O. (Eds), *Methods to study litter decomposition. A Practical Guide*. Springer Verlag, The Netherlands.
- Godínez-Alvarez H. & Valiente-Banuet A., 1998 - *Germination and early seedling growth of Tebucan Valley cacti species: the role of soils and seed ingestion by dispersers on seedling growth*. *Journal of Arid Environments* 39: 21-31.
- Gómez-Aparicio L., Zamora R., Gómez J. M., Hódar J. A., Castro J. & Baraza E., 2004 - *Applying plant positive interactions forest restoration: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants*. *Ecological Applications* 14: 1128-1138.
- Hatakka A., 2001 - *Biodegradation of lignin*. In Hofman M. & Stein A. (Eds), *Biopolymers vol. 1. Lignin, humic substances and coal*. Wiley, Weinheim.
- Haubensak K. A. & Paker I. M., 2004 - *Soil changes accompanying invasion of the exotic shrub Cytisus scoparius in glacial outwash prairies of western Washington (USA)*. *Plant Ecology* 175: 71-79.
- Kulmatisky A., Beard K. H., Stevens J. R. & Cobbold S. M., 2008 - *Plant-soil feedbacks: a meta analytical review*. *Ecology Letters* 11: 980-992.
- Levine J. M., Vila M., Antonio C. M., Dukes J. S., Grigulis K. & Lavorel S., 2003 - *Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270: 775-781.
- Loeppert R. H. & Suarez D. L., 1996 - *Carbonate and gypsum*. In Sparks D. L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*. SSSA Book Series no. 5. SSSA-ASA, Madison, WI, USA.
- Lonsdale W. M., 1993 - *Rates of spread of an invading species - Mimosa pigra in Northern Australia*. *Journal of Ecology* 81: 513-521.
- Marchante E., Kjoller A., Struwe S. & Freitas H., 2008 - *Short- and long-term impacts of Acacia longifolia invasion on the below-ground processes of a Mediterranean coastal dune ecosystem*. *Applied Soil Ecology* 40: 210-217.
- Maron J. L. & Connors P. G., 1996 - *A native nitrogen-fixing shrub facilitates weed invasion*. *Oecologia* 105: 302-312
- Mataix-Solera J., Arcenegui V., Guerrero C., Mayoral A. M., Morales J., González J., García-Orenes F. & Gómez I., 2007 - *Water repellency under different plant species in a calcareous forest soil in a semiarid Mediterranean environment*. *Hydrological Processes* 21: 2300-2309.
- Mazzoleni S. & Ricciardi M., 1993 - *Primary succession on the cone of Vesuvius*: 101-112. In Miles J. & Walton D. H. W. (Eds.), *Primary succession on land*. Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford.
- Mazzoleni S., Bonanomi G., Giannino F., Rietkerk M., Dekker S. & Zucconi F., 2007 - *Is plant biodiversity driven by decomposition processes? An emerging new theory on plant diversity*. *Community Ecology* 8: 103-109.
- McGhie D. A. & Posner A. M., 1981 - *The effect of plant top material on the water repellence of fired sands and water repellent soils*. *Australian Journal of Agricultural Research* 32: 609-620.
- Miriti M., 2006 - *Ontogenetic shift from facilitation to competition in a desert shrub*. *Journal of Ecology* 94: 973-979.
- Moro M. J., Pugnaire F. I., Haase P., Puigdefabregas J., 1997 - *Mechanisms of interaction between a leguminous shrub and its understorey in a semi-arid environment*. *Ecography* 20: 175-184.
- Motti R., Stinca A. & Ricciardi M., 2009 - *Flora e Vegetazione*: 17-64. In Carpino F. & Sammiceli F. (Eds.), *Laboratorio per il monitoraggio della biodiversità e cartografia del Parco Nazionale del Vesuvio*. Ente Parco Nazionale del Vesuvio, Napoli.
- Munzbergova Z. & Ward D., 2002 - *Acacia trees as keystone species in Negev desert ecosystems*. *Journal of Vegetation Science* 13: 227-236.
- Pickart A. J., Miller L. M. & Duebendorfer T. E., 1998 - *Yellow Bush Lupine invasion in Northern California coastal dunes I. Ecological impacts and manual restoration techniques*. *Restoration Ecology* 6: 59-68.
- Pignatti S. 1982. *Flora d'Italia* 1-3. Edagricole, Bologna.

- Pyšek P., Richardson D. M., Rejmánek M., Webster G. L., Williamson M. & Kirschner J., 2004 - *Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists*. *Taxon* 53 (1): 131-143.
- Ricciardi M., Aprile G. G., La Valva V. & Caputo G., 1988 - *La Flora del Somma-Vesuvio*. *Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli* 96 (1986): 3-121.
- Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D. & West C. J., 2000 - *Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions*. *Diversity and Distributions* 6 (2): 93-107.
- Rolandi G., Barrella A. M. & Borrelli A., 1993c - *The 1631 eruption of Vesuvius*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 58: 183-201.
- Rolandi G., Maraffi S., Petrosino P. & Lirer L., 1993a - *The Ottaviano eruption of Somma-Vesuvio (8000 y b.p.): a magmatic alternating fall and flow forming eruption*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 58: 43-65.
- Rolandi G., Mastrolorenzo G., Barrella A. M. & Borrelli A., 1993b - *The Avellino plinian eruption of Somma-Vesuvius (3760 y b.p.): the progressive evolution from magmatic to hydromagmatic style*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 58: 67-88.
- Rolandi G., Petrosino P. & McGeehin J., 1998 - *The interplinian activity at Somma-Vesuvius in the last 3500 years*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 82: 19-52.
- Schlesinger W. H., Reynolds J. F., Cunningham G. L., Huenneke L. F., Jarrell W. M., Virginia R. A. & Whitford W. G., 1990 - *Biological feedbacks in global desertification*. *Science* 247:1043-1048
- Simberloff D. & Von Holle B. 1999 - *Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown?* *Biological Invasions* 1: 21-32.
- Soliveres S., DeSoto L., Maestre F. T. & Olano J. M., 2010 - *Spatio-temporal heterogeneity in abiotic factors modulate multiple ontogenetic shifts between competition and facilitation*. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12 (3): 227-234.
- Sparks D. L., 1996 - *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*. SSSA Book Series 5 SSSA and ASA, Madison, WI.
- Tutin T. G., Burges N. A., Chater A. O., Edmondson J. R., Heywood V. H., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M. & Webb D. A. (Eds.), 1993 - *Flora Europaea 1*, Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M. & Webb D. A. (Eds.), 1964-1980 - *Flora Europaea 1-5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- van der Putten W. H., Van Dijk C., Peters B. A. M., 1993 - *Plant specific soil-borne diseases contribute to succession in foredune vegetation*. *Nature* 362: 53-56.
- Vitousek P. M. & Walker L. R., 1989 - *Biological invasion by Myrica faya in Hawai'i: plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects*. *Ecological Monographs* 59: 247-265
- Walker L. R. & del Moral R., 2003 - *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. Cambridge University Press, Cambridge
- Walker T. W. & Syers J. K., 1976 - *The fate of phosphorus during pedogenesis*. *Geoderma* 15: 1-19.
- Workneh F., Van Bruggen A. H. C., Drinkwater L. E. & Sherman C., 1993 - *Variables associated with a reduction in corky root and Phytophthora root rot of tomatoes in organic compared to conventional farms*. *Phytopathology* 83: 581-589.
- York C. A. & Canaway P. M., 2000 - *Water repellent soils as they occur on UK golf greens*. *Journal of Hydrology* 231-232: 126-133.

Capitolo 5

CONCLUSIONI

Il problema delle specie aliene, soprattutto negli ultimi decenni, è diventato un elemento cruciale nella biologia della conservazione. La diffusione rapida ed incontrollata di organismi estranei al contesto territoriale di riferimento, infatti, spesso comporta impatti sulla biodiversità e sul funzionamento degli ecosistemi. In tali casi, pertanto, vi è anche l'incapacità da parte degli stessi sistemi biologici invasi a ristabilire autonomamente ed in tempi relativamente brevi le condizioni iniziali. In taluni casi i danni ambientali ed economici che possono derivare dalle invasioni, inoltre, sono tali da giustificare azioni mirate al controllo o all'eradicazione delle specie non native. Alla base di ogni corretto intervento di gestione vi è la conoscenza approfondita degli organismi alloctoni. In tal senso è essenziale avere informazioni dettagliate su distribuzione, tassonomia, biologia ed ecologia delle specie considerate.

In tale contesto i risultati complessivamente ottenuti nel corso di questo progetto di ricerca costituiscono un importante contributo alla conoscenza delle piante esotiche in Italia. L'approccio utilizzato, volutamente olistico, ha consentito di approfondire diversi aspetti dello stesso tema.

Dal censimento e monitoraggio delle specie aliene in Campania è emerso, in particolare, che attualmente in questa regione sono presenti 208 specie non native (circa il 7,2% della flora campana) e che il 14,9% di queste sono invasive. 21 specie sono state ritrovate per la prima volta in Campania. Rilevante sul totale è la presenza delle neofite (85,6%) e delle piante di origine americana (35,7%). Significativa è la relazione tra la diffusione delle piante aliene e la densità di popolazione. È in provincia di Napoli (52,3%), infatti, che si ritrova il maggior numero di specie estranee alla flora locale. Tra le specie monitorate è stata rilevata la rapida espansione di *Pistia stratiotes* L., specie acquatica fortemente impattante sulla risorsa idrica e sulle relative biocenosi. La diffusione di questa macrofita sembra anche favorire la presenza di altre specie esotiche sia vegetali (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms e *Azolla filiculoides* Lam.), sia animali (*Procambarus clarkii* Girard).

La revisione del genere *Oxalis* L. ha consentito di poter accertare attualmente in Italia la presenza di 14 specie, 11 delle quali certamente aliene. Le indagini hanno anche condotto all'identificazione di una specie nuova per la scienza, *Oxalis ricciardiana* Stinca et Motti, la quale è stata caratterizzata dal punto di vista morfologico, corologico, ecologico, anatomico e palinologico. Lo studio di tale genere ha chiarito aspetti nomenclaturali e tassonomici relativi soprattutto alle entità esotiche (es. *Oxalis corymbosa* DC. per motivi morfologici è stata inclusa in *Oxalis debilis* Kunth, binomio quest'ultimo prioritario), oltre a definire lo *status* di presenza delle specie nelle singole regioni italiane. Delle 14 specie diffuse in Italia 8 sono Geofite bulbose in quanto affidano la loro conservazione e, spesso, anche la loro propagazione a bulbo e bulbilli. Tra queste figura *Oxalis pes-caprae* L., una delle specie maggiormente invasive nel Bacino del Mediterraneo ed in molte regioni temperate e subtropicali del mondo.

Il complesso delle indagini finalizzate alla valutazione dell'impatto sul Vesuvio di *Genista aetnensis* (Biv.) DC., ha dimostrato come questa specie sia in grado di incidere sulla qualità dei suoli, sul microclima, sull'idrologia del substrato e sulla distribuzione delle specie coesistenti. Questa specie, originaria dell'Etna e della Sardegna orientale, fu introdotta dalla Sicilia sul Vesuvio dopo il 1909 per tentare di stabilizzare l'incoerente substrato vulcanico. Mediante rilievi condotti nell'area non influenzata e nell'area influenzata della chioma di 4 stadi di sviluppo, è stato infatti rilevato un progressivo incremento della concentrazione di nutrienti nel suolo (soprattutto C organico e N totale) dovuto essenzialmente all'abbondante produzione di lettiera e alla lenta decomposizione di quest'ultima. Dall'interpretazione dei dati climatici, registrati nell'arco di 12 mesi attraverso due stazioni di monitoraggio installate fuori e sotto la chioma di un individuo Adulto, sono risultati evidenti il maggior contenuto idrico e la diminuzione delle temperature nel suolo posto sotto *Genista aetnensis* (Biv.) DC.. L'ombreggiamento dovuto alla chioma è particolarmente evidente sulla temperatura superficiale del suolo che, nel periodo estivo, è risultata attenuata mediamente del 50% rispetto alle zone scoperte. Le alterazioni indotte da questa neofita sul suolo e sul microclima, di diversa intensità a seconda dello stadio di sviluppo del ciclo ontogenetico, hanno dirette ripercussioni anche sulla presenza delle altre specie. Negli stadi giovanili, infatti, non è stata rilevata nessuna influenza significativa nei confronti delle specie coesistenti in quanto gli individui di *Genista aetnensis* (Biv.) DC. sono di dimensioni ridotte ed insediati da troppo poco tempo per influenzare in modo apprezzabile il microclima e la qualità del suolo. Gli Adulti, invece, facilitano la colonizzazione e delle altre entità e, a tale stadio, può essere attribuita la formazione dell'*isola di fertilità*. L'importanza delle modificazioni indotte da questa Fabacea sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche del suolo è stata dimostrata anche dall'esperimento svolto in ambiente controllato. Significativo, a tal proposito, è risultato essere lo scarso accrescimento della stessa *Genista aetnensis* (Biv.) DC. sui suoli prelevati sotto la chioma degli individui Adulti. Tale aspetto, associato all'assenza di rinnovazione nelle aree già invase da questa pianta nonostante l'elevata disseminazione, consente di ipotizzare condizioni di *negative feedback* nel suolo.

Si sottolinea, in conclusione, che la conoscenza degli aspetti distributivi, tassonomici, biologici, nonché ecologici delle specie aliene, seppur fondamentale non è sufficiente per l'ottenimento di risultati soddisfacenti nella lotta agli invasori. È indispensabile, infatti, anche il coinvolgimento delle popolazioni affinché comprendano i rischi connessi alle invasioni e lo sviluppo di un quadro normativo, anche a scala locale, che regoli il commercio e l'impiego delle piante esotiche. Un assoluto controsenso, infatti, sarebbe continuare ad utilizzare in aree verdi artificiali specie aliene che sono causa di forti impatti ecologici.

Non va dimenticato, infine, che il problema degli organismi alieni è una conseguenza, diretta od indiretta, delle attività antropiche le quali, dal colonialismo all'urbanizzazione recente, hanno prodotto diverse situazioni di degrado. In una ipotetica classifica degli invasori, pertanto, la specie *Homo sapiens* sarebbe certamente al primo posto.

RINGRAZIAMENTI

Al termine di questo percorso di studi voglio esprimere un sincero ringraziamento a quanti si sono adoperati affinché lo portassi a compimento. Vista la complessità dell'argomento trattato l'elenco degli persone cui sono grato è necessariamente lungo.

La mia massima riconoscenza va al mio tutor, *Giuliano Bonanomi*, per il suo determinante aiuto, gli indispensabili suggerimenti e per avermi costantemente stimolato durante l'intero lavoro. È stato per me un esempio di professionalità.

Ugualmente grato sono a *Giovanni Battista Chirico*, *Stefano Mazzoleni*, *Antonello Migliozzi*, *Riccardo Motti* e *Massimo Ricciardi* che hanno variamente contribuito alla ricerca sostenendomi in tutti questi anni. Il loro supporto va al di là dei risultati presentati in queste pagine.

Un ringraziamento va alla *Regione Campania* per aver parzialmente finanziato la ricerca attraverso il progetto "Piante Aliene della Regione Campania" ed in particolare agli amici del Servizio Fitosanitario. Tra questi, enormemente grato sono a *Giuseppe D'Auria* per la faticosa e proficua collaborazione.

La mia riconoscenza va anche a *Maria Rosaria Barone Lumaga*, *Anna Maria Carafa*, *Mina Di Salvatore*, *Elda Russo Ermolli*, *Maria Famiani*, *Barbara Greco*, *Riccardo Guarino*, *Giuseppe Parrella*, *Rosa Penza*, *Elisabetta Perna*, *Sandro Pignatti*, *Loredana Randazzo*, *Vincenzo Sannino* e *Nunzia Scognamiglio* i quali, seppur in modo diverso, hanno concorso al raggiungimento di questo risultato.

Molto devo anche alla mia famiglia ed ai miei genitori in particolare, *Olimpia* e *Giuseppe*, per aver fatto in modo che affrontassi con la necessaria tranquillità gli studi. A loro è dedicato questo mio risultato.

Un pensiero, ultimo solo in quest'elenco, va a *Maria* che mi è stata sempre vicina nelle diverse fasi del lavoro incoraggiandomi continuamente.

PUBBLICAZIONI PRINCIPALI

- Incerti G., Giordano D., **Stinca A.**, Senatore M., Termolino P., Mazzoleni S. & Bonanomi G., *in press* - *Fire occurrence and tussock size modulate facilitation by Ampelodesmos mauritanicus*. *Acta Oecologica*.
- Stinca A.**, Conti P., Menegazzi G., Chirico G. B. & Bonanomi G., *in press* - *Invasion impact of the nitrogen-fixing shrub Genista aetnensis on Vesuvius Grand Cone*. *Procedia Environmental Sciences*.
- Stinca A.** & Motti R., *in press* - *Aggiornamenti floristici per il Somma-Vesuvio e l'Isola di Capri (Campania, Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 45 (1).
- Stinca A.**, D'Auria G. & Motti R., 2012 - *Sullo status invasivo di Bidens bipinnata, Phoenix canariensis, Pistia stratiotes e Tradescantia fluminensis in Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 44 (2): 295-299.
- Stinca A.**, D'Auria G. & Motti R., 2012 - *Integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano* 44 (2): 287-293.
- Brundu G., **Stinca A.**, Angius L., Bonanomi G., Celesti-Grapow L., D'Auria G., Griffò R., Migliozi A., Motti R. & Spigno P., 2012 - *Pistia stratiotes L. and Eichhornia crassipes (Mart.) Solms.: emerging invasive alien hydrophytes in Campania and Sardinia (Italy)*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 42 (3): 568-579.
- Motti R. & **Stinca A.**, 2011 - *Analysis of the biodeteriogenic vascular flora at the Royal Palace of Portici in southern Italy*. *International Biodeterioration & Biodegradation* 65 (8): 1256-1265.
- Stinca A.** & Motti R., 2009 - *The vascular flora of the Royal Park of Portici (Naples, Italy)*. *Webbia* 64 (2): 235-266.
- Stinca A.**, D'Auria G., Salerno G. & Motti R., *submitted* - *Ulteriori integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia)*. *Informatore Botanico Italiano*.