

Società Botanica Italiana

Consiglio Direttivo

Presidente: Francesco Maria Raimondo - Università di Palermo

Vice Presidente: Alessandro Bruni - Università di Ferrara

Segretario: Consolata Siniscalco - Università di Torino

Economo: Marco Fornaciari da Passano - Università di Perugia

Bibliotecario: Bruno Foggi - Università di Firenze

Consiglieri: Maria Beatrice Bitonti - Università della Calabria
Lucia Colombo - Università di Milano

Collegio dei Revisori:

Giovanni Cristofolini - Università di Bologna, Paolo Grossoni - Università di Firenze, Nicola Longo - Università di Firenze

Commissioni

Promozione della ricerca della Botanica in Italia: Carlo Blasi (Presidente), Alessandro Bruni, Giovanni Cristofolini, Giuseppe Dalessandro

Didattica: Loretta Gratini (Presidente), Annastella Gambini, Marta Mariotti Lippi, Silvia Mazzuca

105° Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana

Comitato Scientifico

Giovanna Aronne - *Università Napoli*, Maria Beatrice Bitonti - *Università Cosenza*, Carlo Blasi - *Università Roma*, Paola Bonfante - *Università Torino*, Giorgio Casadoro - *Università Padova*, Bruno Cerabolini - *Università Insubria*, Salvatore Cozzolino - *Università Napoli*, Giuseppe Dalessandro - *Università Lecce*, Flavia Guzzo - *Università Verona*, Ettore Pacini - *Università Siena*, Francesco M.Raimondo - *Università Palermo*, Graziano Rossi - *Università Pavia*, Federico Selvi - *Università Firenze*.

Comitato Organizzatore

Carlo Andreis - *Università Milano*, Enrico Banfi - *Museo di Storia Naturale Milano*, Barbara Basso - *Università Milano*, Marco Caccianiga - *Università Milano*, Elisabetta Caporali - *Università Milano*, Sandra Citterio - *Università Milano Bicocca*, Lucia Colombo - *Università Milano*, Paolo Crosti - *Università Milano Bicocca*, Gelsomina Fico - *Università Milano*, Annastella Gambini - *Università Milano Bicocca*, Gabriele Galasso - *Museo Storia Naturale Milano*, Massimo Labra - *Università Milano Bicocca*, Claudio Longo - *Università Milano*, Alessandra Moscatelli - *Università Milano*, Elisabetta Onelli - *Università Milano*, Graziella Rodondi - *Università Milano*, Graziano Rossi - *Università Pavia*, Sergio Sgorbati - *Università Milano Bicocca*, Alberto Spada - *Università Milano*, Franca Tomè - *Università Milano*.

Revisori degli Abstract

Carlo Andreoli (*Algologia*), Cinzia Forni (*Biologia Cellulare e Molecolare*), Giovanna Aronne (*Bioritmi Vegetali e Fenologia*), Cristina Salmeri (*Biosistemica Vegetale*), Silvia Mazzuca (*Biotecnologie e Differenziamento*), Giulia Caneva (*Botaniche Applicate*), Maria Privitera (*Briologia*), Graziano Rossi (*Conservazione della Natura*), Loretta Gratani (*Didattica*), Alessandro Chiarucci (*Ecologia*), Simonetta Peccenini (*Floristica*), Sonia Ravera (*Lichenologia*), Giuseppe Venturella (*Micologia*), Pietro Pavone (*Orti Botanici*), Marta Mariotti Lippi (*Paleobotanica*), Laura Sadori (*Palinologia*), Alberto Bianchi (*Piante Officinali*), Edoardo Biondi (*Vegetazione*).

Indice

Programma del 105° Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana.....	4
Relazioni.....	10
Simposio I <i>Biodiversità</i>	11
Simposio II <i>Evo-Devo</i>	18
Simposio III <i>Biologia Riproduttiva</i>	22
Simposio IV <i>Speciazione ed Evoluzione</i>	28
Simposio V <i>Conservazione, Recuperi, Reintroduzioni</i>	33
Simposio VI <i>Piante e Società</i>	41
Poster.....	47
<i>Algologia</i>	48
<i>Biologia cellulare e molecolare</i>	49
<i>Bioritmi Vegetali e Fenologia</i>	63
<i>Biosistemica vegetale</i>	70
<i>Biotecnologie e differenziamento</i>	90
<i>Botanica tropicale</i>	92
<i>Botaniche applicate</i>	96
<i>Conservazione della natura</i>	113
<i>Didattica</i>	126
<i>Ecologia</i>	131
<i>Floristica</i>	140
<i>Lichenologia</i>	153
<i>Micologia</i>	157
<i>Orti botanici</i>	161
<i>Paleobotanica</i>	163
<i>Palinologia</i>	168
<i>Piante officinali</i>	172
<i>Vegetazione</i>	175
Indice degli autori.....	179
Spazio per appunti.....	185

Programma

Mercoledì 25 Agosto

8.00 *Apertura Segreteria / Registrazione*

9.00 **Saluto di Benvenuto**

9.30-13.00

I Simposio Biodiversità

Chairmen: *C. Blasi, F. M. Raimondo*

9.30- 10.15 HANS CORNELISSEN, VRIJE UNIVERSITEIT, AMSTERDAM (NL)
How plants drive soil processes and climate

10.15-10.30 G. BAZAN, G. DOMINA, F. M. RAIMONDO
Il geodatabase dell'*Herbarium Mediterraneum Panormitanum* [PAL] per la mappatura di dati primari sulla biodiversità

10.30-10.45 S. RAVERA
Contributo della Lichenologia italiana alla conservazione della biodiversità

10.30-11.00 *Coffee break*

11.00-11.30 **Omaggio a Sandro Pignatti**

11.30-12.00 BERTRAND DE MONTMOLLIN, IUCN, NEUCHÂTEL (CH)
Conservation of threatened endemic plants in the Mediterranean Islands

12.00-12.15 A. BAGLIVO, C. CIBEL, G. DOSE, F. GIORDANA, D. LONGO, A. MICHELUCCI, G. NICOLELLA, G. SALVAI, M. ZEPIGI
Acta Plantarum - un progetto open source

12.15-12.30 R. BAROCCO, R. VENANZONI, D. DONNINI, L. PACICCO, V. NEGRI
Verso la pianificazione della conservazione *in situ* delle varietà locali (Landraces) e dei progenitori selvatici delle piante coltivate (CWR): il progetto AEGRO

12.30-12.45 R. BOLPAGNI, E. PIEROBON, D. LONGHI, E. RACCHETTI, C. RIBAUDO, M. BARTOLI, P. VIAROL
Diversità macrofittica e processi biogeochimici: funzionamento, regolazione e cambiamento di stato in ambienti acquatici poco profondi della Pianura Padana centrale

13.00-14.30 *Lunch*

14.30-17.00

II Simposio *Evo-Devo*

Chairmen: *G. Dalessandro, M. M. Altamura*

14.30-15.15 GUNTER THIESSEN, UNIVERSITY OF JENA (D)
Evo-devo: MADS about floral organ identity

15.15-16.00 MILTOS TSIANTIS, UNIVERSITY OF OXFORD (UK)
Comparative analysis of leaf development programmes

16.00-16.30 *Coffee break*

16.30 16.45 M. S. LENUCCI, S. GRASSI, C. NOTARO, G. PIRO, G. DALESSANDRO.
Determinazione del contenuto di citrullina in diverse Cucurbitacee.

16.45-17.00 A. LOVISETTO, A. TADIELLO, N. BUSATTO, A. PAVANELLO, K. TOFFALI, F. GUZZO,
G. CASADORO
Aspetti molecolari dello sviluppo di “frutti” carnosì in due diverse Gimnosperme

17.00-19.00 **Sessione Poster**
Per l'affissione dei posters ogni pannello recherà il numero corrispondente alla pagina in cui l'abstract è riportato.

20.00 *Aperitivo all'Acquario Civico*

Giovedì 26 Agosto

- 9.00-12.30 **III Simposio *Biologia Riproduttiva***
Chairmen: *G. Aronne, C. Siniscalco*
- 9.00-9.45 CHRIS WILCOCK, UNIVERSITY OF ABERDEEN (UK)
Challenging new roles for pollination biologists in conservation
- 9.45-10.30 MANFRED AYASSE, UNIVERSITY OF ULM (D)
The role of chemical mimicry and deception in pollinator attraction of orchids
- 10.30-11.00 *Coffee break*
- 11.00-11.20 ETTORE PACINI, UNIVERSITÀ DI SIENA (I)
Cambiamenti climatici e riproduzione nelle piante a seme
- 11.20-11.40 M. GIOVANETTI, V. DE MICCO, G. ARONNE
Diving as a bee: flower morphology and function in the perspective of insects
- 11.40-12.00 A. FISOGNI, M. GALLONI, M. ROSSI, G. CRISTOFOLINI
L'offerta nettarifera può dirigere il movimento degli insetti in modo da favorire l'allogamia in una specie autocompatibile: osservazioni su *Dictamnus albus* (Rutaceae)
- 12.00-12.20 A. MUSACCHIO, G. PELLEGRINO, A. M. PALERMO, F. BELLUSCI
Pollination in Mediterranean, unrewarding orchids: the role of biotic interactions and floral micromorphology
- 12.30-14.30 *Lunch buffet*
Riunione del Collegio Consultivo della SBI

14.30-17.00

IV Simposio *Speciazione ed Evoluzione*

Chairmen: *S. Cozzolino, P. L. Nimis*

- 14.30-15.15 MICHAEL ARNOLD, UNIVERSITY OF GEORGIA (USA)
Patterns and causes of consistent asymmetric reproductive isolation between Louisiana irises: two decades of work
- 15.15-16.00 ELENA CONTI, UNIVERSITY OF ZURICH (CH)
Integrating phylogenies, time, and space in the biogeography of the Mediterranean region
- 16.00-16.30 *Coffee break*
- 16.30-16.45 A. TROIA, A. GERACI, F. M. RAIMONDO
Relazioni genetiche e filogeografiche tra popolamenti di *Ambrosina bassii* L. (Araceae, Ambrosineae) nel Mediterraneo centrale
- 16.45-17.00 L. GRANATO, G. CASAZZA, L. MINUTO, E. CONTI
Il ruolo della poliploidizzazione nell'evoluzione delle piante: il caso di *Primula marginata*
- 17.00-17.15 L. CECCHI, F. SELVI, M. WEIGEND, H. H. HILGER
Filogenesi ed evoluzione nel complesso di *Lithospermum* s.l. (Boraginaceae - Lithospermeae): uno sguardo globale su base molecolare, morfologica e biogeografica
- 17.30-19.30 *Assemblea dei Soci*

Venerdì 27 Agosto

- 9.00-12.30 **V Simposio Conservazione, Recuperi, Reintroduzioni**
Chairmen: S. Pignatti, G. Sauli
- 9.00-9.45 KINGSLEY DIXON, KINGS PARK AND BOTANIC GARDENS (AUSTRALIA)
Restoring nature in the age of extinction
- 9.45-10.30 MELANIE BILZ, IUCN, CAMBRIDGE (UK)
First steps towards a European Red List of Vascular Plants
- 10.30-10.45 G. ROSSI, R. GENTILI, T. ABELI, G. BEDINI, B. FOGGI
Il rischio di estinzione oltre i confini amministrativi: l'approccio biogeografico applicato al protocollo IUCN di red listing
- 10.45-11.15 *Coffee break*
- 11.15-11.30 F. GILARDELLI, R. GENTILI, S. CITTERIO, S. ARMIRAGLIO, P. BAROSSO, S. SAVOLDI, S. SGORBATI
Applicazione dei principi della "Restoration Ecology" per la rinaturazione di aree di cava dismesse nel bacino estrattivo di Botticino (Brescia, Italia)
- 11.30-11.45 C. ANDREIS, M. BERETTA, M. CACCIANIGA, E. CAPORALI, P. DIGIOVINAZZO, A. SPADA
Recupero di biodiversità in ambiente urbano: il progetto di riqualificazione del Parco delle Cave (Comune di Milano)
- 11.45-12.00 A. MIOLA, A. HABERL, B. GAUDIOSO, M. MARITAN, S. PIOVAN
A multidisciplinary approach to the reconstruction of the cultural landscape and the human impact in the low Venetian Plain (PICAR project)
- 12.00-12.15 G. BACCHETTA, M. S. PINNA, C. PONTECORVO
Risultati preliminari del progetto LIFE PROVIDUNE per la conservazione e il ripristino di habitat dunali nei siti delle Province di Cagliari, Matera e Caserta
- 12.15-12.30 M. MARIGNANI, I. ANZELLOTTI, M. M. AZZELLA, S. BONACQUISTI, S. BURRASCANO, E. CARLI, L. CELESTI-GRAPPOW, G. CAPOTORTI, R. COPIZ, E. DEL VICO, L. FACIONI, M. FIPALDINI, R. FRONDONI, B. MOLLO, F. PRETTO, D. SMIRAGLIA, A. TILIA, L. ZAVATTERO, C. BLASI
La Strategia Globale per la Conservazione delle Piante può guidare le azioni di conservazione a livello nazionale?
- 12.30-14.30 *Lunch*

14.30-17.00

VI Simposio *Piante e Società*

Chairmen: *G. Aliotta, C. Ferrari*

- 14.30-15.15 TIZIANA ULIAN, SEED DEP. KEW GARDENS (UK)
Kew's Millennium Seed Bank partnership -Use of seed collections to restore habitats and improve livelihoods worldwide
- 15.15-15-30 A. M. MERCURI, L. SADORI, A. MIOLA, C. COLACINO, G. BOSI, M. BANDINI MAZZANTI, M. GIARDINI, M. IBERITE, B. GAUDIOSO, M. MARITAN, D. ROUBIS
Cultural landscape and human impact in circum-Mediterranean countries: the multidisciplinary archaeobotanical research of the PICAR project
- 15.30-15.45 M. L. COLOMBO
Influenza delle piante potenzialmente tossiche sul comportamento umano
- 15.45-16.15 *Coffee break*
- 16.15-16.30 A. M. PALERMO, G. ESPOSITO, T. CERCHIARA, G. CHIDICHIMO
Analisi morfologiche e molecolari per l'identificazione del biodeterioramento da funghi su un testo del 18° secolo
- 16.30-16.45 G. SAJEVA, N. ALI, C. WILLIAMS, M. SAJEVA, N. MCGOUGH
The new Access and Benefit Sharing Protocol under the CBD. Implications for non commercial research
- 16.45-17.00 B. E. L. CERABOLINI, G. BRUSA, R. M. CERIANI, R. DE ANDREIS, A. LUZZARO, S. PIERCE
Introducing the FIFTH database (Flora d'Italia Functional Traits Hoard) and its practical use for the classification and comparison of plant adaptive strategies
- 17.00-17.30 A. GAMBINI
Educazione e Scuola
- 17.30-18.00 **Chiusura del Congresso** PROF. C. LONGO E PROF. F. M. RAIMONDO
- 18,30 *Concert*
- 20.30 *Social dinner*

Sabato 28 Agosto 2010

8.00-17.00 **Escursione post-congresso a Macugnaga (Euro 45.00)**

Relazioni

How plants drive soil processes and climate

Johannes H. C. Cornelissen

Systems Ecology, Department of Ecological Science, Faculty of Earth and Life Sciences, VU University, Amsterdam, The Netherlands

Email hans.cornelissen@falw.vu.nl

Since the days of the ‘Rio Summit’ in 1992, the big biodiversity debate has partly shifted from species diversity to *functional* diversity. An exciting new research field addresses the consequences of (changes in) functional trait composition for ecosystem functions and processes, and ultimately for ecosystem services to people. This research recognises that species are not merely numbers but community members with functional traits to give them specific qualities and roles in biogeochemical and water cycling involving for instance carbon and nutrient capture, decomposition and fire regimes. Linking interspecific variation in response traits (traits that help a species to make a living in its natural environment) to interspecific variation in effect traits (traits with important effects on ecosystem functions) can help us to make predictions about consequences of environmental changes for ecosystem functions and services; and even for climate. Empirical examples from comparative plant ecology will be shown and exciting new research opportunities discussed.

Il geodatabase dell'*Herbarium Mediterraneum Panormitanum* [PAL] per la mappatura di dati primari sulla biodiversità

G. Bazan, G. Domina, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università degli Studi di Palermo.

Le collezioni scientifiche costituiscono una fonte primaria di dati sulla biodiversità. Negli ultimi anni, è in corso la digitalizzazione dei metadati e delle immagini delle collezioni nei principali erbari del mondo. Tali informazioni oltre ad essere archiviate in locale vengono rese fruibili in rete attraverso applicazioni Web. Tra questi strumenti, grande attenzione è riservata a quelli in grado produrre mappature automatiche partendo dai dati di letteratura o delle collezioni. Si veda, ad esempio, il progetto Anthos per le piante vascolari della Penisola Iberica (<http://www.anthos.es>) o il portale dati del GBIF per tutti gli organismi viventi su scala mondiale (<http://data.gbif.org>).

Presso l'*Herbarium Mediterraneum Panormitanum* è in atto da alcuni anni l'informatizzazione dei dati dei cartellini d'erbario su database *Microsoft SQL Server* e l'acquisizione delle immagini digitali dei campioni d'erbario (1, 2, 3). Ad oggi è stato acquisito sia il metadato che l'immagine di circa 80.000 dei circa 500.000 campioni che compongono l'Erbario. Il passaggio successivo consisterà nel collegamento dell'informazione geografica già presente nella banca con la toponomastica georeferenziata in ambiente GIS. L'obiettivo non è soltanto la semplice cartografia floristica dei *taxa* rappresentati in PAL, ma piuttosto quello di rendere fruibile questa informazione via internet attraverso una funzione WebGIS da integrare all'attuale portale dell'Erbario (<http://www.herbmedit.org>).

L'informazione geografica inclusa nei metadati dei campioni d'erbario storici già informatizzati si limita, solitamente, alla località di raccolta. La localizzazione su mappa del dato legato a questi campioni richiede, prima, un'omogeneizzazione del dato assistita dall'operatore attraverso un campo che possa servire da legame tra il dato descrittivo ed il dato numerico. Per i campioni di nuova accessione l'inserimento avviene attraverso un menù a tendina che permette di scegliere il toponimo con la nomenclatura in uso; per i campioni già presenti nella banca dati il campo verrà aggiornato manualmente dall'operatore dietro suggerimento di una scelta tra possibili toponimi con grafia simile. La localizzazione di campioni che includono tra i propri metadati le coordinate geografiche richiede, invece, la verifica del sistema coordinate di rilevamento e l'eventuale conversione nel sistema di georeferenziazione adottato.

La precisione spaziale del dato è legata al tipo di toponimo indicato se preciso o generico come, ad esempio, nel caso di sistemi montuosi. La precisione sarà massima nel caso in cui il campione riporti le coordinate geografiche.

Questa tecnologia può trovare ulteriori campi di applicazione nella rappresentazione su mappa di altri dati geografici puntuali come i *loci classici* desunti dai protologhi.

Un geodatabase di punti permette la realizzazione di carte floristiche (corologiche) per località che possono essere agevolmente trasposte e confluire in cartografie floristiche a reticolo realizzate con diverse metodologie.

Tali dati quantitativi e distributivi sulla flora, integrabili con altre informazioni territoriali, rappresentano conoscenze di base necessarie per operare scelte strategiche nell'ambito di azioni volte alla gestione e valorizzazione della biodiversità.

1) G. Norata, G. Certa, F.M. Raimondo (1995) *Giorn. Bot Ital.* 129(2), 215

2) F.M. Raimondo & al. (2001) *Abstracts. X OPTIMA Meeting Palermo*, 261

3) G. Domina, W. Berendshon, F.M. Raimondo (2005) *Quad. Bot. Amb. Appl.* 15(2004), 165-168

Contributo della Lichenologia italiana alla conservazione della biodiversità

S. Ravera

Coordinatrice del GdL di Lichenologia della SBI, Università degli Studi del Molise

In questi ultimi anni, le attività svolte per contribuire alla conservazione dei licheni e degli habitat che caratterizzano sono state molteplici, in particolare per quel che riguarda il coinvolgimento nelle attività relative alla *Global Taxonomy Initiative* (GTI) e alle due Strategie Globale ed Europea per la Conservazione delle Piante.

Contributo alla GTI

Tra le difficoltà individuate nell'attuazione della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) venne riconosciuto il cosiddetto "impedimento tassonomico", riferito alla scarsità di esperti, di collezioni, di guide di campo e altri supporti per l'identificazione delle specie, e alla difficoltà nell'accesso dell'esistente informazione tassonomica.

La Società Lichenologia Italiana (SLI) in collaborazione con il GdL di Lichenologia della SBI, oltre ad assumersi il ruolo di divulgare gli strumenti resi accessibili dall'Università di Trieste - la ITALIC (1) e i risultati del progetto Dryades, *in primis* - ha svolto un ruolo di formazione continuo organizzando corsi introduttivi alla lichenologia, di determinazione, di utilizzo di tecniche specialistiche, uscite di campo finalizzate a completare la conoscenza di aree inesplorate e promuovendo premi sia per tesi di Laurea sia per progetti che hanno coinvolto scuole primarie e secondarie. Tutte le informazioni a proposito sono disponibili e continuamente aggiornate sulla pagina web della Società (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/sli/home.html>).

Nell'ottobre del 2005 il focal point italiano della GTI, rappresentato dalla Direzione per la Protezione della Natura del MATTM, ha individuato tra le priorità la compilazione di un database di esperti nazionali e la definizione dello stato delle conoscenze, attività che ha visto la pronta risposta dei soci SLI grazie ai quali è stato possibile stilare un elenco di 15 nominativi.

Contributo alle Strategie per la Conservazione delle Piante

La SLI è stata coinvolta in due importanti iniziative nazionali: l'iniziativa sulle Liste Rosse della SBI e il Progetto IPAs in Italia, coordinato dal Centro di Ricerca Interuniversitario Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio.

Iniziativa per l'implementazione in Italia delle categorie e dei criteri IUCN (2001), nata alla fine del 2005 da un gruppo di lavoro intergruppo, formato dai GdL di conservazione, floristica, micologia, lichenologia, briofite della SBI, ha riguardato l'applicazione dei criteri IUCN a un campione iniziale di 40 *taxa* (2), tra i quali i licheni *Collema italicum* de Lesd e *Pyxine subcinerea* Stirt. Attualmente è in corso la determinazione dello status di *Seirophora villosa* (Ach.) Frödén, di cui si riporta la valutazione di rischio in questo Congresso.

Per quel che riguarda il Progetto IPAs, sono state proposte 21 aree per la conservazione a lungo termine dei licheni - tra cui una specifica rappresentata dall'Area Archeologica di Tusculum - e identificate 72 specie di interesse nazionale di cui per 13 è necessario un ulteriore approfondimento di conoscenze (3).

1) P.L. Nimis, S. Martellos (2008). University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

2) G. Rossi, R. Gentili, T. Abeli, D. Gargano, B. Foggi, F.M. Raimondo, C. Blasi (2008). *Informatore Botanico Italiano* 40, supplemento 1.

3) S. Ravera, P.L. Nimis, G. Brunialti, L. Frati, D. Isocrono, S. Martellos, S. Munzi, J. Nascimbene, G. Potenza, M. Tretiach (2010). *Fitosociologia* (in stampa).

Conservation of threatened endemic plants in the Mediterranean Islands

Bertrand de Montmollin

IUCN, Neuchâtel (CH)

The Mediterranean basin contains nearly 5'000 islands and islets. Different geographic situations and isolation from continental influences have produced a flora of exceptional diversity and a high level of endemism. On the larger islands, around 10% of the plant species are endemic. These endemic species are often very localized and have a small number of individuals, which makes them particularly susceptible to extinction. The "TOP 50" campaign of the IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group presents a selection of 50 of the most threatened plant species growing on Mediterranean islands. It aims to draw the attention of both the public and politicians to the vulnerability of island floras in the Mediterranean and calls for urgent conservation measures. The impact of increasing human activity and changes in agricultural practices must not lead to the extinction of these and other species. The planning, financing and implementation of conservation measures require substantial resources that can only be put into place by decision-makers, managers and the public who are convinced by their importance and relevance to people. It is therefore essential to increase public awareness about the importance of plant conservation and its fundamental value to human well-being. The work of the Mediterranean Islands Plant Specialist Group is part of IUCN's activities in the Mediterranean.

Acta Plantarum - un progetto open source

A. Baglivo, C. Cibeï, G. Dose, F. Giordana, D. Longo, A. Michelucci, G. Nicoïella, G. Salvai, M. Zepigi
Staff *Acta Plantarum*; E-mail: info@actaplantarum.org

Il progetto *Acta Plantarum* (www.actaplantarum.org) è un progetto open source finalizzato allo studio della Flora spontanea d'Italia. Il progetto viene definito "open source" non solo perché basato su strumenti "open source" come phpBB e Coppermine, ma perché la crescita e il progresso nel raggiungimento degli obiettivi comuni fa affidamento essenzialmente sulla collaborazione via Internet di chiunque voglia partecipare, pur riconoscendo la piena proprietà e disponibilità delle opere da ciascuno pubblicate.

Lo spirito di *Acta Plantarum* si fonda sulla convinzione che lo sviluppo condiviso del progetto consenta insieme un arricchimento personale e una migliore qualità del risultato.

La partecipazione al progetto, che avviene tramite l'invio dei propri contributi attraverso un Forum di discussione, è gratuita ed è preceduta da una semplice registrazione. Ogni iscritto accetta al momento della registrazione di rispettare un regolamento che definisce le poche ma necessarie regole che garantiscono la libera circolazione delle informazioni nel rispetto dei diritti e della personalità del singolo partecipante.

Cuore del progetto è il Forum, suddiviso per argomenti volti principalmente all'approfondimento delle conoscenze relative alle piante spontanee presenti sul territorio italiano e ai loro habitat. Il Forum vuole offrire un ambiente accessibile, interessante, scientificamente corretto e nello stesso tempo aperto a tutti. Vi si possono trovare dibattiti di elevato significato scientifico ma anche spazi in cui trovare conferma ad una determinazione o, anche, in cui porre quesiti da appassionati "neofiti". All'interno del progetto sono attive altre aree che contribuiscono agli scopi del progetto: una ricchissima galleria fotografica in continuo aggiornamento e che comprende immagini di oltre 3800 specie, una serie di più di 1500 schede botaniche delle specie più significative, un glossario illustrato dei termini botanici, un dizionario etimologico e una piccola ma completa descrizione della morfologia vegetale. Infine è possibile consultare IPFI (Index Plantarum Florae Italicae), database completo delle specie della flora italiana, con più di 8600 taxa documentati, basato su Conti & al. (1 e 2) e Celesti-Grapow & al. (3), costantemente aggiornato con le segnalazioni pubblicate nelle *Notulae dell'Informatore Botanico* e in altre riviste scientifiche, che include la distribuzione regionale, più di 8000 sinonimi e altre utili e accattivanti informazioni in progressivo inserimento.

L'auspicio è che il Forum sia un luogo di dialogo e di rispetto reciproco, ma anche occasione di diffusione della cultura naturalistica che coinvolga un numero sempre maggiore di persone istintivamente attratte dagli argomenti trattati per crescere in conoscenza e consapevolezza. *Acta Plantarum* vuole essere un luogo virtuale in cui armonizzare l'aspirazione a una conoscenza rigorosamente scientifica con il divertimento, la curiosità, la meraviglia.

I nomi degli amministratori del Forum compaiono quali autori della presente comunicazione, ma va precisato che *Acta Plantarum* è frutto del contributo di oltre 200 iscritti attivi di cui sarebbe impossibile citare tutti i nomi.

1) Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. et al., 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi, Roma

2) Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. et al., 2006. *Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana*. *Natura Vicentina*, 10

3) Celesti-Grapow L. et al., 2009. *The inventory of the non-native flora of Italy*. *Plant Biosystems*, 143

Verso la pianificazione della conservazione *in situ* delle varietà locali (Landraces) e dei progenitori selvatici delle piante coltivate (CWR): il progetto AEGRO

R. Barocco¹, R. Venanzoni¹, D. Donnini¹, L. Pacicco², V. Negri¹

Università degli Studi di Perugia, ¹Dip. di Biologia Applicata. ²Dip. Uomo e Territorio

La Convenzione della Diversità Biologica (1), il Trattato Internazionale sulle Risorse Fitogenetiche per l'Alimentazione e l'Agricoltura (2) e la Strategia Globale per la Conservazione delle Piante (3) riconoscono la necessità della conservazione dell'agrobiodiversità e vincolano gli stati firmatari a mettere in atto azioni di salvaguardia efficaci ed efficienti. L'Agrobiodiversità, essendo inclusa nella biodiversità, comprende tre livelli di complessità: ecosistemico, specifico ed intraspecifico. La ricerca considera in modo particolare il livello di complessità interspecifico, che comprende la diversità delle specie di interesse agrario e dei loro progenitori selvatici (Crop Wild Relatives, CWR) (4), ed intraspecifico, che include la diversità esistente fra e dentro popolazioni di un CWR e di una specie coltivata. Per questa ultima hanno particolare importanza le popolazioni delle varietà locali (popolazioni degli agricoltori o Landraces, LR) (5) (6). Le LR insieme ai CWR rappresentano un'importante risorsa genetica. Il presente lavoro fa parte del progetto europeo AEGRO (An Integrated European In Situ Management Work plan: Implementing Genetic Reserves and On Farm Concepts) (EC 057_AGRIGENRES 870/2004), volto allo sviluppo di strategie per la conservazione delle LR e dei CWR in Europa. Con riferimento all'agrobiodiversità (LRs e CWR) questo tema non è stato mai affrontato prima. Tuttavia i CWR attualmente rientrano nel progetto Red List della IUCN "Top 2000". Nello specifico, il lavoro ha inizialmente elaborato i criteri e le metodologie per l'identificazione di aree da sottoporre ad attività di conservazione *in situ* delle LR e dei CWR. Gli autori hanno individuato quattro criteri (numero di specie, diversità agroecosistemica, presenza di aree protette e presenza di CWR) e relative metodologie di applicazione (tra cui l'indice di Shannon e l'analisi della Corine Land Cover al I livello di indagine). Questi criteri e metodi sono stati poi applicati a un caso studio: l'Italia centrale. Le LR del centro Italia sono state inventariate, localizzate e mappate. L'area che le include è stata suddivisa in quadranti. Per i quadranti che presentavano un numero di LR maggiore di 10 ed un indice di Shannon maggiore di 1.2 è stata calcolata l'incidenza delle classi Corine 2, 3 e 4 sul totale per stimare la diversità agroecosistemica. Nelle aree che presentavano una maggiore incidenza è stata poi valutata la presenza di Parchi e di CWR, tramite l'analisi bibliografica e verifiche in campo. Tale procedimento ha portato all'individuazione di 6 aree di alto valore per la conservazione dell'agrobiodiversità. Queste aree ricadono nel comprensorio del Lago Trasimeno e nella dorsale appenninica fra il Monte Cucco ed i Monti Sibillini. In conclusione, la presente ricerca definisce per la prima volta un modello, sempre perfezionabile, per pianificare la conservazione *in situ* dell'agrobiodiversità. Il modello è stato elaborato in modo tale da poter essere applicato in altre aree dell'Europa.

1) CBD (1992) Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.

2) FAO (2001) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. www.fao.org/ag/cgrfa/itpgr (accessed 2007).

3) CBD (2002a) *Global Strategy for Plant Conservation*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. www.biodiv.org/decisions/?lg=0&dec=VI/9 (accessed 2007).

4) Maxted N., Ford-Lloyd B.V., Kell S.P., Iriondo J.M., Dulloo M.E. and Turok J. (eds) (2007) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, CABI publ., Wallingford, UK.

5) Veteläinen M., Negri V. and Maxted N. (2009). *Bioversity Technical Bulletin*, 15, 345

6) Negri V., Branca F. and Castellini G. (2007) In: Maxted N., Ford-Lloyd B.V., Kell S.P., Iriondo J.M., Dulloo M.E. and Turok J. (eds) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, CABI publ., Wallingford, UK. 392-402.

Diversità macrofittica e processi biogeochimici: funzionamento, regolazione e cambiamento di stato in ambienti acquatici poco profondi della Pianura Padana centrale

R. Bolpagni, E. Pierobon, D. Longhi, E. Racchetti, C. Ribaud, M. Bartoli, P. Viaroli
Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Parma

Il funzionamento degli ecosistemi acquatici poco profondi è sottoposto al controllo delle interazioni tra fattori fisici, processi biogeochimici e comunità di produttori primari (1). In particolare, alcune specie o gruppi funzionali di macrofite svolgono il ruolo di *engineer species*, ovvero determinano la formazione, la struttura e la persistenza di popolamenti in grado di mediare i processi evolutivi dell'ecosistema nel suo complesso (2, 3). Stabilità, persistenza e diversità (in termine di numero di specie o gruppi funzionali) della comunità macrofittica sono regolate dalla loro intrinseca capacità di controllare e incorporare il disturbo esterno, ad esempio il carico di azoto e fosforo (1, 4, 5, 6). Quando resistenza e resilienza vengono superate, si può assistere a una rapida trasformazione o sostituzione di specie o gruppi funzionali, caratterizzate dalla scomparsa di rizofite (prevalentemente sommerse) e dall'affermazione delle forme emergenti e liberamente flottanti. A ciascuna di queste tipologie è possibile associare uno stato del sistema che è caratterizzato da processi metabolici e biogeochimici completamente differenti e con effetti ecosistemici spesso contrastanti (1, 7). Le fanerogame sommerse mantengono una buona trasparenza e ossigenazione delle acque, gli ammassi pleustofittici inibiscono lo sviluppo dei letti sommersi e stimolano la comparsa di fenomeni di ipossia/anossia in colonna d'acqua e a livello dei sedimenti superficiali. Le rizofite trasportando ossigeno a livello sedimentario favoriscono l'accoppiamento di processi di ossidazione e riduzione (es. nitrificazione e denitrificazione) mediando la liberazione di azoto molecolare. Le macrofite, infine, possono simultaneamente favorire o inibire il rilascio di grandi quantità di gas effetto serra (CO₂ e CH₄) verso l'atmosfera (2, 3).

Nell'ambito di più generali studi limnologici, numerose esperienze sono state condotte in differenti tipologie di ecosistemi acquatici di bassa profondità al fine di caratterizzare le relazioni tra diversità macrofittica (specificità, funzionale e strutturale) e processi biogeochimici. In questa nota è presentata una review delle principali esperienze condotte e dei risultati ad oggi acquisiti nel contesto della Pianura Padana centrale.

1) M. Bartoli, P. Viaroli (2006) *Biol. Amb.*, 20, 43-54

2) R. Bolpagni, E. Pierobon, M. Bartoli, D. Nizzoli, M. Tomaselli, P. Viaroli (2007) *Aq. Bot.*, 87, 43-48

3) E. Pierobon, R. Bolpagni, M. Bartoli, P. Viaroli (2010) *J. Limnol.*, 69(2), in press

4) M. Pinardi, M. Bartoli, D. Longhi, U. Marzocchi, A. Laini, C. Ribaud, P. Viaroli (2009) *J. Limnol.*, 68, 133-145

5) R. Bolpagni, M. Bartoli, P. Viaroli (2006) *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29, 1981-1988

6) D. Longhi, R. Bolpagni, D. Nizzoli, M. Bartoli (2006) *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29, 1467-1476

7) M. Scheffer, S. Szabo, A. Gragnani, E.H. van Nes, S. Rinaldi, N. Kautsky, J. Norberg, R.M.M. Roijackers, R.J.M. Franken (2003) *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 100, 4040-4045

Evo-devo: MADS about floral organ identity

Günter Theißen*, Rainer Melzer, Andrea Härter, Yong-Qiang Wang
Department of Genetics, Friedrich Schiller University, D-07743 Jena, Germany

*guenter.theissen@uni-jena.de

According to the ‘ABCDE model’ and the ‘floral quartet model’ organ identity in the flower is specified by interacting homeotic selector genes and proteins. Key players in these models are MIKC-type MADS-box genes and the transcription factors encoded by them, respectively. In the framework of an evo-devo rationale these developmental genetic models provide an excellent starting point for investigations on the molecular mechanisms underlying the evolution of the angiosperm flower. Based on protein-protein and protein-DNA interaction studies *in vitro*, *in vivo* and *in silico* we have developed hypotheses as to when and how floral homeotic proteins might have evolved specific interaction patterns. For example, we provide evidence that obligate heterodimerization is an ancestral feature of class B floral homeotic proteins that was probably already established in the most recent common ancestor (MRCA) of extant angiosperms. The capacity to constitute floral quartet-like complexes is probably an ancestral feature of homologues of class B and class C floral homeotic proteins that was even already established in the MRCA of extant angiosperms and gymnosperms 300 million years ago. We hypothesize that by changes in the interactions of floral homeotic proteins target gene specificity and developmental robustness have been improved. This way more efficient ‘developmental switches’ have originated that facilitated the origin and diversification of the flower during evolution.

References:

- Lenser, T., Theißen, G., Dittrich, P. (2009). Developmental robustness by obligate interaction of class B floral homeotic genes and proteins. *PLoS Comput. Biol.* 5, e1000264.
- Melzer, R., Verelst, W., Theißen, G. (2009). The class E floral homeotic protein SEPALLATA3 is sufficient to loop DNA in ‘floral quartet’-like complexes *in vitro*. *Nucl. Acids Res.* 37, 144-157.
- Melzer, R., Theißen, G. (2009). Reconstitution of ‘floral quartets’ *in vitro* involving class B and class E floral homeotic proteins. *Nucl. Acids Res.* 37, 2723-2736.
- Theißen, G., Melzer, R. (2007). Molecular mechanisms underlying origin and diversification of the angiosperm flower. *Annals of Botany* 100, 603-619.

Comparative analysis of leaf development programmes

Miltos Tsiantis

University of Oxford, UK

A key challenge in biology is to understand how diversity in organismal form is generated. Genetic analyses in model systems have identified key regulators sculpting the body plans of metazoa and seed plants. However, less is known about how the action of such regulators results in particular organ geometries, or how the balance of conservation versus divergence of such growth regulating pathways generated the tremendous morphological diversity of multicellular eukaryotes. To help answer these problems we developed the *Arabidopsis thaliana* relative *Cardamine hirsuta* into a versatile system for studying morphological evolution. We use comparisons between *A.thaliana* and *C.hirsuta* to understand the molecular mechanisms through which leaf morphology evolved in these species, resulting in simple, undivided leaves in *A. thaliana* and dissected leaves with distinct leaflets in *C. hirsuta*. This presentation will discuss progress in understanding the genetic pathways that determine specification of dissected versus entire leaf shape and regulate the number, position and timing of leaflet production.

Determinazione del contenuto di citrullina in diverse Cucurbitacee.

M. S. Lenucci, S. Grassi, C. Notaro, G. Piro, G. Dalessandro
Di.S.Te.B.A., Università del Salento, Via prov. Lecce-Monteroni, 73100 Lecce.

La citrullina è un amminoacido non essenziale per l'uomo e non proteico, identificato ed isolato per la prima volta nel succo di anguria (*Citrullus lanatus* Thunb.). È presente in tutti gli organismi viventi dove svolge attività differenti. Nei mammiferi interviene nel metabolismo cellulare e nella funzionalità di alcuni organi (1); in alcune piante ha, invece, un importante ruolo nel trasporto dell'azoto e nella tolleranza allo stress idrico (2). Recentemente è stato dimostrato che la citrullina è anche coinvolta nel metabolismo e nella regolazione dell'ossido nitrico, molecola fondamentale in molteplici processi fisiologici (3). Grazie a queste importanti caratteristiche, questo aminoacido potrebbe essere utilizzato come integratore alimentare nella prevenzione e nella terapia di diverse patologie umane.

Sebbene molti studi siano stati condotti sul contenuto di citrullina nelle angurie, pochissimo è noto nelle altre specie appartenenti alla famiglia delle Cucurbitacee. In questo lavoro è stato valutato il contenuto di citrullina nei peponidi di cinque specie appartenenti a tre diversi generi di Cucurbitacee reperite sul mercato ortofrutticolo locale: anguria (*Citrullus lanatus* Thunb.), cetriolo (*Cucumis sativus* L.), melone (*Cucumis melo* L.), zucchini (*Cucurbita pepo* L.) e zucca (*Cucurbita maxima* L.). In particolare, per quanto riguarda il *Cucumis melo* il contenuto di citrullina è stato analizzato in cinque ecotipi da consumo verde (carosello barattiere, carosello cetriolo, carosello di Polignano, meloncella leccese, spuredda leccese), prodotti tipici del territorio pugliese, nel melone Cantalupo (scorza e polpa), melone tipicamente estivo conosciuto in tutto il mondo e nel melone giallo detto anche invernale per la sua caratteristica di poter essere conservato molto a lungo. L'estrazione e la determinazione spettrofotometrica della quantità di citrullina è stata effettuata secondo il metodo di Knipp (4) a partire sia da materiale fresco che da materiale liofilizzato. Sia su base fresca che secca, l'anguria si è confermata la specie più ricca in citrullina tra tutte le Cucurbitacee analizzate (60,0 mg/100 g fw; 7,1 mg/g dw), seguita dal cetriolo (22,0 mg/100 g fw; 4,8 mg/g dw), dal melone (19,1 mg/100g fw; 2,0 mg/g dw), dalla zucca (9,7 mg/100 g fw; 2,5 mg/g dw) e, per finire, dalla zucca (9,2 mg/100 g fw; 2,0 mg/g dw). Nelle cinque cultivar di *Cucumis melo* da consumo verde il contenuto di citrullina, espresso su base fresca che secca, è pressoché identico. Il loro contenuto medio (11,0 mg/100 g fw) è notevolmente inferiore rispetto a quello valutato nella polpa fresca del melone.

I risultati mettono in evidenza, sia su base secca che su base fresca, un elevato contenuto di citrullina nella scorza (esocarpo e mesocarpo fusi insieme) del melone Cantalupo rispetto alla polpa come già riscontrato nell'anguria (5). Nelle specie che vanno consumate cotte, il trattamento termico non determina né degradazione della citrullina né sostanziali perdite nell'acqua di cottura.

In conclusione i dati riportati in questo lavoro confermano che le Cucurbitacee sono una fonte naturale di citrullina potenzialmente utilizzabili per la preparazione di integratori alimentari arricchiti in tale aminoacido.

1) E. Curis et al., 2005. Amino Acids, 29, 177-205.

2) K. Takahara et al., 2005. FEBS Journal, 272, 5353-5364.

3) C. Moinard, L. Cynober, 2007. The Journal of Nutrition, 137, 1621S-1625S.

4) M. Knipp, M. Vašák, 2000. Analytical Biochemistry, 286, 257-264.

5) A.M. Rimando, P.M. Perkins-Veazie, 2005. Journal of Chromatography A, 1078, 196-200.

Aspetti molecolari dello sviluppo di “frutti” carnosì in due diverse Gimnosperme

A. Lovisetto*, A. Tadiello*, N. Busatto*, A. Pavanello*, K. Toffali**, F. Guzzo**, G. Casadoro*

*Università di Padova, Dipartimento di Biologia, Viale G. Colombo 3, 35121 Padova

**Università di Verona, Dip.to Scientifico-Tecnologico, Strada Le Grazie 15, 37134 Verona

Il frutto è una tipica struttura delle Angiosperme e deriva dalla trasformazione di un ovario in seguito a fertilizzazione. Le Gimnosperme non fanno fiori ma producono semi, ed in tutti i principali taxa viventi (Cycadales, Ginkgoales, Coniferales e Gnetales) sono presenti specie i cui semi sono circondati da strutture carnose. Queste ultime non sono veri frutti perché non originate da ovari, però lo sono da un punto di vista funzionale dato che anch'esse facilitano la dispersione dei semi.

In questo lavoro sono stati studiati alcuni aspetti molecolari dello sviluppo dei frutti di due Gimnosperme: *Ginkgo biloba* e *Taxus baccata*, due specie che rappresentano due modelli sperimentali diversi. Nel Ginkgo è il tegumento esterno del seme che diventa carnoso e si trasforma in frutto, mentre nel Tasso la struttura carnosa che circonda il seme è costituita da un arillo che si forma *ex novo* dalla base dell'ovulo.

Per entrambe le specie sono stati studiati due geni MADS-box di tipo diverso: classe C (*AGAMOUS*) e B-sister, rispettivamente. Il gene *AGAMOUS* è espresso durante tutto lo sviluppo dei frutti sia di Ginkgo che di Tasso. Un ruolo per i geni MADS-box di classe C è stato recentemente mostrato anche in frutti di Angiosperme (1,2,3). Pertanto, questi risultati suggeriscono che geni MADS-box di classe C possano giocare un ruolo universale nella formazione dei frutti carnosì. Il gene di tipo B-sister, che in *Arabidopsis* è implicato nella formazione del tegumento del seme (4), è espresso nei primi stadi della formazione del tegumento carnoso di Ginkgo ma non nella polpa del frutto di Tasso. Tuttavia, la sovra-espressione di questo gene in tabacco suggerisce che esso sia importante per lo sviluppo dei semi più che per lo sviluppo del frutto e, in quest'ultimo caso, lo sarebbe solo nel Ginkgo.

Analisi di tipo microarray sono state condotte sui soli arilli carnosì di Tasso utilizzando vetrini sia di *Pinus taeda* che di pomodoro (Tom1). Questi esperimenti preliminari hanno evidenziato alcune somiglianze con la sindrome di maturazione dei frutti delle Angiosperme, come l'espressione di geni coinvolti nel processo di rammollimento della polpa e nella produzione di etilene.

In conclusione, i risultati di questo lavoro suggeriscono che, almeno per quanto riguarda gli aspetti molecolari, la funzione “frutto” si sia evoluta assieme alla comparsa del seme ed abbia pertanto preceduto la comparsa dei fiori.

1) Itkin et al. (2009) Plant J. 60, 1081-1095

2) Tadiello et al. (2009) J. Exp. Bot. 60, 651-661

3) Vrebalov et al. (2009) Plant Cell 21, 3041-3062

4) Nesi et al. (2002) Plant Cell 14, 2463-2479

Challenging roles for pollination biologists in conservation

Chris Wilcock

School of Biological Sciences, University of Aberdeen, Cruickshank Building, St. Machar drive, Aberdeen, Scotland, UK. (c.wilcock@abdn.ac.uk)

Pollination is a critical phase in the plant lifecycle, providing outcrossing via pollen export and import and offering the only opportunity for seed production and maximum dispersal potential for all but agamospermic species. Pollination failure is frequently being reported from species threatened with extinction and, because these species occur in sparse or small populations and/or in fragmented or specialised habitats, the risks to their long term survival are amplified (1). As a result, pollination biologists are increasingly being asked to act as advisers for conservation management aimed at improving rare species survival, recovery and spread. Discovering the causes of reproductive failure, although clearly an essential component in the development of a conservation strategy by providing baseline data and establishing what steps can be taken to restore it, is only just a start. As plant conservationists begin to take a more active role in ensuring rare species survival through translocation activities such as reinforcement, reintroduction and assisted migration (see papers in this conference), pollination biologists are being sought their views regarding the most appropriate methods to be adopted and their likely long term success and sustainability. This paper examines the challenges that pollination biologists currently face in providing accurate evidence, in offering advice, and in seeing through its implementation, by focussing on the efforts that are currently being made to conserve and recover *Linnaea borealis* L. (twinflower), one of the most iconic rare plant species in the Cairngorms National Park of Scotland.

Widespread reproductive failure has been reported in *Linnaea borealis* from throughout its range and this has been attributed to its highly SI breeding system, genetically impoverished populations and capacity for clonal spread, not to a lack of pollinating insects (2). More recent pollination data has shown that most pollinators move pollen only very short distances (3) and indicates that isolated populations cannot be reconnected by conservation management action on the ground. Individual populations have severely limited genetic variability and without seed production and subsequent recruitment cannot readily migrate or adapt to climate change and therefore carry an extinction debt. Although reproductive restoration has been shown to be possible for populations of this species, proposed translocation action to restore viability is often met with hostile reaction from landowners, field botanists and even conservation authorities. We shall discuss whether it is appropriate, or necessary, for the pollination biologist to become involved in this decision making and who should take responsibility when it goes wrong.

1) Wilcock C.C. and Neiland, M.R.M. (2002). Pollination failure in plants: why it happens and when it matters. *Trends in Plant Science*, 7: 270-277.

2) Wilcock C.C. and Jennings, S. B. (1999). Partner limitation and restoration of sexual reproduction in the clonal dwarf shrub *Linnaea borealis* L. (Caprifoliaceae). *Protoplasma*, 208: 76-86.

3) Scobie, A. and Wilcock, C.C. (2009). Limited mate availability and low reproductive success in *Linnaea borealis*. *Annals of Botany*, 103: 835-846.

The role of chemical mimicry and deception in pollinator attraction of orchids

Manfred Ayasse

Institute of Experimental Ecology, University of Ulm, Albert-Einstein-Allee 11, D-89069 Ulm, Germany, Manfred.ayasse@uni-ulm.de

An outstanding feature of orchids is the diversity of their pollination systems. Most remarkable are those species that employ chemical deceit for the attraction of pollinators. We investigated the role of floral scent in pollinator attraction in two different groups of deceptive orchids and in my presentation I will give remarkable examples of reproductive strategies of orchids.

Nearly all orchids of the genus *Ophrys* are pollinated by means of sexual deception, mostly by male bees and wasps. In several *Ophrys*-pollinator-relationships, we found a great agreement in male attracting odour compounds of female bees (wasps) and *Ophrys* flowers (1, 2). Furthermore we could prove reproductive strategies of *Ophrys* plants whose aim it is to increase the number of pollinated flowers and with that the number of seeds produced (3).

Wasp-flowers exhibit physiological and morphological adaptations for the attraction of pollinating social wasps. Using a combination of behavioural experiments, electrophysiological investigations, and chemical analyses we investigated in a comparative approach the pollinator attracting floral volatiles in wasp-flowers of several orchid genera.

We found that *Epipactis* flowers emit green leaf volatiles (GLVs), which are attractive to foragers of the social wasps *Vespula germanica* and *V. vulgaris* (4). GLVs, emitted by damaged plant tissues, are known to guide parasitic wasps to their hosts. Several GLVs, that induced response in the antennae of wasps, were also emitted by cabbage leaves infested with caterpillars (*Pieris brassicae*), which are common prey items for social wasps. Our results showed that *Epipactis* flowers mimic GLVs in order to attract prey hunting wasps for pollination. More specific compounds are produced in the non-rewarding wasp-flowers *Dendrobium sinense* and *Steveniella satyrioides*. Both mimic alarm pheromone compounds that are used by their pollinators in order to find prey items (5). The pollination systems that we have found represent another fascinating example of chemical mimicry in pollination. By emitting volatiles indicating the presence of prey, the flowers are capable of attracting wasps for pollinators.

We thank the German Science Foundation (AY 12/1-1, AY 12/1-2) for financial support.

- 1) F.P. Schiestl FP, M. Ayasse, H.F. Paulus, C. Löfstedt, B. Hansson, F. Ibarra, W. Francke (1999) *Nature* 399:421-422
- 2) M. Ayasse M (2006) In: Dudareva N, Pichersky E (eds) *Biology of Floral Scent*, CRC Press, Boca Raton, 219-242
- 3) F.P. Schiestl, M. Ayasse (2001) *Oecologia* 126:531-534
- 4) J. Brodmann, R. Twele, W. Francke, G. Hölzler, Q-H. Zhang, M. Ayasse (2008) *Current Biology* 18:740-744
- 5) J. Brodmann, R. Twele, W. Francke, L. Yi-bo, S. Xi-qiang, M. Ayasse (2009) *Current Biology* 19:1368-1372.

Cambiamenti climatici e riproduzione nelle piante a seme

Ettore Pacini

Dipartimento di Scienze Ambientali "Giacomino Sarfatti", Università di Siena

La riproduzione delle piante è scatenata e condizionata da alcune componenti biotiche e abiotiche dell'ambiente. Qualunque fenomeno naturale, come la recente eruzione del vulcano dell'Islanda, o attività umana che determina dei cambiamenti del clima temporanei o permanenti, influisce, spesso negativamente, sulla crescita vegetativa, su una o più fasi della riproduzione e la biodiversità dell'ambiente. Le piante diventano sensibili a questi cambiamenti quando superano una soglia che è differente a seconda del tipo di stimolo e di ciascuna fase della riproduzione.

Prima vengono presentate le principali cause che determinano i cambiamenti climatici (variazione nella composizione dei gas nell'atmosfera, variazione nella composizione degli elementi essenziali nel suolo, aumento dei composti tossici, variazioni del regime idrico, variazioni dell'umidità relativa dell'aria, aumento della temperatura media, variazioni del tipo e intensità delle radiazioni luminose dovute ai gas dell'effetto serra, cambiamento dell'intensità e della direzione delle correnti d'aria e di quelle marine, aumento del particolato aerodisperso, frammentazione del territorio, variazioni in altri organismi, simbiotici o non, che interferiscono con la vita delle piante e che dipendono dalle cause precedentemente elencate) poi vengono descritte le varie fasi in cui si articola il processo riproduttivo (evocazione delle strutture riproduttive, sviluppo, maturazione e recettività dei gametofiti e gameti, impollinazione, maturazione dei semi / frutti, presentazione e dispersione dei semi/frutti, germinazione). Vengono poi incrociate le cause con le fasi della riproduzione, mostrando in quale momento queste individualmente agiscono e quali sono gli effetti con i relativi esempi. Infine mediante un dendrogramma vengono ricapitolati gli effetti dei cambiamenti climatici sulla dispersione del polline e del seme. Gli effetti negativi dei cambiamenti sono riassumibili in due tipi: Quelli che influiscono sullo sviluppo delle strutture riproduttive e quelli che agiscono sui meccanismi biotici e abiotici della dispersione.

Gli esempi riportati riguardano sia gli effetti documentati in natura, sia quelli rivelati sperimentalmente, come ad esempio la siccità indotta. La mancanza di acqua non influisce in eguale maniera sullo sviluppo del gametofito maschile e femminile delle angiosperme, quello maschile è normalmente più sensibile alla siccità di quello femminile, soprattutto a determinati stadi di sviluppo come l'inizio della meiosi e la fase terminale della maturazione del polline che precede il disseccamento del polline e dell'antera che permette la presentazione dello stesso. Anche le piante dioiche mostrano un comportamento differente per quanto riguarda la siccità. La fioritura e la dispersione dei semi rappresentano per molti aspetti i momenti più sensibili ai differenti tipi di cambiamenti climatici.

Diving as a bee: flower morphology and function in the perspective of insects

M. Giovanetti¹, V. De Micco², G. Aronne²

¹ *Queen's University, Belfast (UK), manuela.giovanetti@gmail.com*

² *Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli*

A usual way to address to the fascination of the natural world is referring to the interactions occurring between a flower and its pollinators. No need to persuade how nice and different flowers can be and what a wonder the way they are exploited by bees.

Historically, two distinct disciplines approached this topic. On one side botanists draw the attention on the variety of flowers, on the recurrence of characteristics and their evolutionary pathways, on the stratagems to attract pollinators or avoid them in favour of abiotic elements. On the other, ethologists underlined the biological needs of an individual, the ecological habit of a species, the driving forces in the selective attitude towards the resources offered by plants. Based on a growing knowledge, theories can be formulated to evince common trends. Trends are nice and easy to adopt and may overcome scattered efforts to deepen our knowledge of discrete situations. Do we still need details in a world of trends?

Some study cases related to bee (Apidae, Andrenidae) visits to flowers belonging to several taxonomic groups will be presented.

Morpho-functional analyses, such as flower biometry, pollen longevity and stigma receptivity, were performed together with field observations estimating bee handling time and routines. At the variety of morphs, colours, odours and timing of reward release correspond different ways of flower manipulation. Handling type differs not only between insect species: the same insect shows different approaches even with the same flower.

The intriguing point emerging from such works is that a trend-naïve approach on flower perception and handling ability of pollinators, coupled with interdisciplinarity, open up new questions and/or toss some believes.

L'offerta nettariifera può dirigere il movimento degli insetti in modo da favorire l'allogamia in una specie autocompatibile: osservazioni su *Dictamnus albus* (Rutaceae)

A. Fisogni, M. Galloni, M. Rossi, G. Cristofolini,
Dipartimento di Biologia, Università di Bologna

Abbiamo compiuto delle osservazioni di ecologia riproduttiva su *Dictamnus albus* (Rutaceae), in quanto si tratta di specie rara, che trova in Italia il limite Sud-occidentale dell'areale, occupa una nicchia ecologica vulnerabile ed è oggetto di misure di protezione in tutte le Regioni italiane in cui cresce. Abbiamo anzitutto dimostrato che *D. albus* produce seme esclusivamente per via sessuata e che è fisiologicamente autocompatibile. La quantità di seme prodotto a seguito di autoimpollinazione è tuttavia minore di quella prodotta per impollinazione incrociata. Abbiamo verificato che in condizioni naturali l'autoimpollinazione all'interno dello stesso fiore è prevenuta dall'effetto congiunto della dicogamia e dell'ercogamia. Tuttavia, data la ricchezza dell'infiorescenza, la geitonogamia non può essere esclusa.

L'antesi procede dalla base del racemo verso l'alto ed il fiore è proterandrico. Di conseguenza, i fiori in fase maschile si trovano sempre al di sopra dei fiori in fase femminile. La principale ricompensa fiorale è il nettare; valutando la produzione di nettare in fiori protetti dalla visita di insetti, abbiamo dimostrato che la produzione di nettare è maggiore durante la fase femminile del fiore - e quindi nella parte inferiore dell'infiorescenza - piuttosto che durante la fase maschile. La produzione di nettare è tale che, in fiori aperti alla visita di insetti, la quantità rimane costante in tutte le fasi antesiche, malgrado il prelievo da parte di questi.

Lo spettro degli insetti visitatori è molto ampio: abbiamo osservato almeno 9 specie di 5 famiglie e 2 ordini diversi. Abbiamo determinato la frequenza di visite e la fedeltà di tutti i visitatori, ed abbiamo accertato che solo due di essi uniscono un'alta frequenza, un'alta fedeltà, e toccano nella loro visita lo stigma ricettivo: *Apis mellifera* e *Bombus* spp, che risultano quindi gli impollinatori più importanti.

Abbiamo studiato il comportamento sull'infiorescenza degli insetti visitatori, attraverso l'analisi statistica della sequenza dei fiori visitati, ed abbiamo dimostrato che il movimento di *Apis* e *Bombus* sul racemo si svolge prevalentemente dal basso verso l'alto. Tale movimento, che assumiamo sia determinato dalla quantità di ricompensa offerta, è tale da minimizzare il trasporto di polline da stami a stigmi della stessa infiorescenza. Dato che la fitness della specie è determinata dall'azione degli impollinatori più importanti, concludiamo che tramite l'offerta del nettare il dittamo condiziona il comportamento degli impollinatori principali, e così minimizza il peso dell'autoimpollinazione, che è riproduttivamente svantaggiosa.

Pollination in Mediterranean, unrewarding orchids: the role of biotic interactions and floral micromorphology

A. Musacchio, G. Pellegrino, A. M. Palermo, F. Bellusci
Department of Ecology, University of Calabria, 87036, Rende (Cosenza)

Pollination strategies of Mediterranean terrestrial orchids are prevalently unrewarding, mainly based on food- and sexually deception. Previous outstanding reviews have outlined the biological and ecological traits that explain the evolutionary success of such orchid guild (1). Here, we focus our attention on features that, although change throughout the species and habitats, may be crucial in order to guarantee the orchid reproductive success. In particular, we will bring examples of interactions with co-occurring rewarding plant species and micro-morphological specializations of flowers.

The food-deceptive species *Dactylorhiza sambucina*, characterized by a flower colour dimorphism, experiences intricate biotic interactions when growing in admixture with the dimorphic rewarding species *Viola aethnensis* (2). For instance, by means of field experiments, we have demonstrated, for the first time, that a double floral mimicry occurs and affects either the levels of orchid reproductive success and the proportion of its floral morphs.

The importance of the flower micro-morphology has been well illustrated by some studies on tropical orchids and on the sexually deceptive genus *Ophrys* (3). An unpublished research of our group has shown that also the apparently few specialized flowers of the genus *Serapias* possess cells and structures that increase pollinator attractiveness. Indeed, ultra-structural observations have revealed that the callus placed at the base of the hypochile is actually an osmophore, that is a scents emitting structure. In addition, the presence of papillar cells and glandular trichomes on the lip and petals suggests that the genus *Serapias* has evolved a pollination strategy more sophisticated than insofar thought.

These findings are congruent with our previous researches that have shown a clear genetic differentiation and the occurrence of pre-pollination barriers among sympatric *Serapias* species (4). Indeed, such structures may represent effective isolation mechanisms suitable to maintain the genetic integrity of those species that usually live in admixed populations, bloom in the same period and share the same pollinator faunas.

1) J. Jersáková, S.D. Johnson, P. Kindlmann (2006). *Biol Rev*, 81, 219-235.

2) G. Pellegrino, F. Bellusci, A. Musacchio (2008). *Preslia*, 80, 411-422.

3) L. Ascensão, A. Francisco, H. Cotrim, M. Salomè Pais (2005). *Am J Bot*, 92, 1059-1067.

4) F. Bellusci, G. Pellegrino, A.M. Palermo, A. Musacchio (2010). *Plant Spec Biol*, 25.

Patterns and Causes of Consistent Asymmetric Reproductive Isolation Between Louisiana Irises: Two Decades of Work!

Michael L. Arnold

Department of Genetics University of Georgia Athens USA

In this seminar, findings from studies carried out over the past 20+ years that document the occurrence of asymmetric introgressive hybridization in a plant clade will be discussed. In particular, analyses of natural and experimental hybridization have demonstrated the consistent introgression of genes from *Iris fulva* into both *Iris brevicaulis* and *Iris hexagona*. Furthermore, our analyses have detected certain prezygotic and postzygotic barriers to reproduction that appear to contribute to the asymmetric introgression. Finally, our studies have determined that some of the genes transferred apparently affect adaptations.

Integrating phylogenies, time, and space in the biogeography of the Mediterranean region

Elena Conti
University of Zurich

The fundamental goal of biogeography is to explain why species occur where they do. By integrating evidence from phylogenies, molecular dating and ancestral areas reconstruction with prior knowledge on past geologic (i.e., microplate movements, formation of temporary corridors, island formation) and climatic events (i.e., onset of the Mediterranean climate), we inferred the biogeographic origins of selected species endemic to the Mediterranean region, one of the 25 hotspots of biodiversity in the world, focusing especially on oceanic (Canary archipelago) and continental (Corsica, Sardinia) islands. Our analyses supported: (i) two main invasions of the Mediterranean by Araceae, one from an area connecting North America and Eurasia in the Late Cretaceous and one from the Anatolian microplate during the Late Eocene; (ii) an Anatolian origin for the Mediterranean Boraginaceae; and (iii) an invasion from the north before the onset of the Mediterranean climate for *Ruta* (Rutaceae), which diversified *in situ* as the climate became Mediterranean. These results confirm both the proposed heterogeneous origins of the Mediterranean flora and the importance of the Eastern Mediterranean as a reservoir for plant evolution in the basin. Concerning the origin of island endemics, our study supported the single colonization, followed by *in situ* diversification, of Canary endemics in Boraginaceae and *Ruta* and the hypothesized relictual origin, driven by tectonic processes, of Araceae endemic to Corsica and Sardinia. A recurrent theme of all our analyses is that land connections and interruptions, caused by repeated cycles of marine transgressions-regressions between the Tethys and Paratethys, favored geodispersalist expansion of biotic ranges from western Asia into the Mediterranean basin and subsequent allopatric speciation at different points in time from the Late Eocene to the Late Oligocene.

Relazioni genetiche e filogeografiche tra popolamenti di *Ambrosina bassii* L. (Araceae, Ambrosineae) nel Mediterraneo centrale

A. Troia, A. Geraci, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I)

Il bacino Mediterraneo, uno degli “hotspot” della biodiversità mondiale, costituisce il crocevia dei flussi di migrazione delle piante ed un centro di speciazione attiva (1). Tre eventi geologici hanno avuto effetti particolarmente rilevanti sull’odierna distribuzione della flora euro-mediterranea (2): (i) il periodo di raffreddamento ed aridità globale iniziato nel primo Eocene, circa 55 milioni di anni fa; (ii) la “crisi del Messiniano” (5.5-4.5 milioni di anni fa); (iii) le oscillazioni climatiche del Quaternario. Come conseguenza di questi processi, è ragionevole attendersi una strutturazione geografica della variazione genetica dei popolamenti, così che appare appropriato un approccio filogeografico (ossia un’analisi filogenetica di dati genetici geograficamente contestualizzati, al fine di verificare ipotesi riguardanti la relazione causale tra fenomeni geografici, distribuzione delle specie, e meccanismi di differenziazione/speciazione) (3).

Ambrosina bassii L. (Araceae) è attualmente presente nel Mediterraneo centro-occidentale (Italia meridionale, Sicilia, Sardegna, Corsica, Africa nord-occidentale), presentando caratteristiche riproduttive e biologiche tali da fare ritenere inesistente (o molto limitato) il flusso genico attuale tra i vari subareali. L’origine del genere *Ambrosina* (di cui la specie è oggi unica rappresentante) viene collocata prima della “crisi del Messiniano” (4). Il bacino occidentale del Mediterraneo, formatosi a partire da 34-40 milioni di anni fa, ha una complessa storia geologica (cfr. 4): sulla base dei dati disponibili, risulta probabile che durante la crisi del Messiniano esistessero porzioni di terre emerse che connettevano il Nord Africa, il blocco sardo-corso e l’Eurasia (4).

Lo scopo del presente contributo è di analizzare (attraverso il polimorfismo enzimatico) la differenziazione evolutiva e i pattern filogeografici dei popolamenti centro-mediterranei di *Ambrosina bassii*, per verificare se la storia geologica del Mediterraneo ha lasciato tracce nell’odierna struttura genetica della specie. A tal fine sono stati campionati popolamenti in Sicilia, Sardegna e Tunisia. Per la metodologia si sono seguiti protocolli standard (cfr. 5).

I risultati mostrano che la Sicilia presenta 4 alleli esclusivi, 3 la Sardegna, 1 soltanto la Tunisia. Un allele è esclusivo di Sardegna e Tunisia, uno di Sardegna e Sicilia. Nonostante non ci siano alleli esclusivi comuni a Sicilia e Tunisia, sia la “cluster analysis” (basata sulle distanze genetiche di Nei) che la “non-metric multidimensional scaling” (elaborata sulla base di una matrice con i valori di F_{ST} tra coppie di popolazioni) indicano un netto isolamento dei popolamenti sardi, ed una maggiore similarità tra i popolamenti di Sicilia e Tunisia rispetto a quelli della Sardegna. Dai dati sembra emergere non solo la conferma dell’isolamento della Sardegna rispetto agli altri territori esaminati, ma anche un’interessante affinità tra i popolamenti di Sicilia ed Africa; ciò potrebbe dare utili indicazioni per una migliore comprensione dei tempi e dei modi con cui le due aree, insieme ai loro rispettivi popolamenti, sono state in passato in contatto.

1) F. Médail, K. Diadema (2009) *Journal of Biogeography*, 36, 1333–1345.

2) M. Pimentel, E. Sahuquillo, P. Catalàn (2007) *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44, 667–684.

3) M.J. Hickerson et al. (2010) *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54, 291–301.

4) G. Mansion et al. (2008) *Systematic Biology*, 57, 269–285.

5) A. Geraci, F.M. Raimondo, A. Troia (2009) *Biochemical Systematics and Ecology* 37, 737–746.

Il ruolo della poliploidizzazione nell'evoluzione delle piante: il caso di *Primula marginata*.L. Granato^{1,2}, G. Casazza², L. Minuto², E. Conti¹¹ *Università di Zurigo*² *Università di Genova*

Ibridizzazione e poliploidizzazione sono fenomeni frequenti nelle angiosperme e si stima che siano responsabili dal 2 al 4% degli eventi di speciazione. Possono verificarsi due diversi tipi di poliploidizzazione: autopoliploidizzazione e allopoliploidizzazione. Si pensa che molte specie di piante siano allopoliploidi, cioè originatesi attraverso un evento di ibridizzazione seguito da duplicazione del genoma. In natura sono stati riportati casi di diverse razze cromosomiche con diversi livelli di ploidia all'interno di una stessa specie. *Primula marginata* Curtis (Primulaceae), una specie endemica delle Alpi occidentali, è particolarmente indicata per lo studio del ruolo che la poliploidizzazione ha avuto nell'evoluzione delle piante, poiché presenta due differenti citotipi ($2n=6x$ e $2n=12x$) con distribuzione disgiunta. Tuttavia l'origine del citotipo dodecaploide non è mai stata sottoposta a studi mirati. In passato Favarger (1) ha ipotizzato un'origine allopoliploide di *P. marginata*, in seguito ad ibridizzazione tra individui esaploidi di *P. marginata* e *P. latifolia*. Al fine di verificare l'origine auto- o allopoliploide delle popolazioni dodecaploidi sono state intraprese analisi di tipo filogenetico, citologico, morfologico ed ecologico. Per le analisi filogenetiche son state scelte 3 regioni non-codificanti del DNA plastidiale ad alto rate evolutivo, *ndhF-rpl32R*, *psbD-trnT(GGU)R*, *trnD-trnT* (2, 3), la regione nucleare del DNA ribosomiale, ITS, e due introni del gene isocitrato deidrogenasi NADP-dipendente o IDH, includendo popolazioni di *P. marginata* di entrambe le ploidie e le specie simpatiche *P. allionii*, *P. hirsuta* e *P. latifolia*. Dal punto di vista citologico è stata effettuata un'indagine dettagliata del livello di ploidia delle popolazioni prese in esame attraverso citometria di flusso. I risultati ottenuti evidenziano lievi incongruenze tra filogenesi ottenute da DNA nucleare e da DNA plastidiale. La mancata presenza di additività nei cloni ottenuti da ITS tra le popolazioni dodecaploidi e le specie simpatiche sembra escludere l'ipotesi di un'origine allopoliploide di *P. marginata* 12x. Tuttavia, la mancata risoluzione della filogenesi plastidiale e l'inclusione di *P. latifolia* in una politomia con *P. marginata* sembra supportare l'ipotesi di episodi multipli di introgressione tra queste due specie.

Filogenesi ed evoluzione nel complesso di *Lithospermum* s.l. (Boraginaceae - Lithospermeae): uno sguardo globale su base molecolare, morfologica e biogeografica

L. Cecchi¹, F. Selvi², M. Weigend³, H. H. Hilger³

¹Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze, Italy

²Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, sez. Botanica, P.le Cascine 28, Firenze, Italy

³Institut für Biologie – Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin, D-10195 Berlin, Germany

La tribù delle Lithospermeae include oltre 20 generi prevalentemente nel vecchio mondo, con la massima diversità nel Mediterraneo e in Asia occidentale. Il genere tipo *Lithospermum*, inteso in senso lato, è presente anche nelle Americhe con numerose specie. I caratteri tradizionalmente usati per la definizione di generi e sottogeneri risiedono nella morfologia di fiore e frutto, anche se la variazione di tipo reticolare di alcuni di essi ne suggerisce la natura omoplasica e quindi il basso valore tassonomico. Questo causa da tempo notevoli incertezze nella definizione di unità “naturali”, incertezze accresciute dalla scarsa conoscenza di alcune specie rare attribuite a generi enigmatici, come *Cystostemon* (Africa orientale), *Ulugbeckia* ed *Ancistrocarya* (Asia orientale). Nell’ambito di ricerche sulla filogenesi delle Lithospermeae, si sono recentemente risolte le relazioni di buona parte dei generi Mediterranei (1, 2), nonché i possibili scenari spazio-temporali della radiazione evolutiva di *Lithospermum* nelle Americhe (3). Tuttavia, permangono ancora notevoli lacune all’interno di *Lithospermum* stesso, ove i rapporti con generi supposti affini come *Buglossoides* e *Lithodora* risultano malnoti per l’impossibilità, fino ad oggi, di reperire ed analizzare alcune rare specie chiave mediterranee, asiatiche ed africane.

In questo contributo si definisce il quadro filogenetico e biogeografico del complesso di *Lithospermum*, inclusi taxa del Vecchio Mondo che abbiamo potuto indagare per la prima volta dal punto di vista molecolare. Le sequenze nucleari (ITS) e plastidiali (trnL-F) suggeriscono l’assenza di affinità dirette fra *Lithospermum* e *Buglossoides* e l’origine polifiletica di quest’ultimo. Al suo interno, alcuni rari endemismi rupicoli oromediterranei risultano affini a *Glandora*, mentre il resto del genere è chiaramente suddiviso in due *sistergroups* fortemente sorretti anche da evidenze morfologiche e cariologiche. Le specie annuali mediterranee, inclusa la specie tipo di *Buglossoides* formano un clado caratterizzato da numerosi eventi di sostituzione o inserzione/delezione delle sequenze, apparentemente originatosi attraverso poliploidia ed ibridazione dal gruppo perenne diploide della sez. *Margarospermum*. Questo include tre sole specie nemorali euroasiatiche chiaramente ancestrali, per le quali è stata plausibilmente proposta la separazione nel genere *Aegonychon*.

Ad un concetto allargato di *Lithospermum* va invece ricondotto il genere asiatico *Ulugbeckia*, che rappresenta la linea basale con caratteri evidentemente plesiomorfici. *Ancistrocarya* occupa una posizione basale rispetto all’intero complesso *Lithospermum-Glandora-Buglossoides*, mentre *Cystostemon* risulta il *sistergroup* africano di *Onosma*.

1) D. C. Thomas, M. Weigend, H. H. Hilger (2008) *Taxon*, 57, 79-97

2) L. Cecchi, F. Selvi (2009) *Taxon*, 58(3), 700-714

3) M. Weigend, M. Gottschling, F. Selvi, H. H. Hilger (2009) *Mol. Phyl. Evol.*, 52, 755-768.

Restoring nature in the age of extinction

Kingsley Dixon

Kings Park and Botanic Garden. West Perth 6005. Western Australia

Global extinction of plants continues unabated, forcing scientists to adopt a more pragmatic approach to how science is developed and employed to secure species and to facilitate species reintroduction.

However the dwindling resource of intact habitat to house threatened species means that conservation biologists will, increasingly need to resort to being restoration ecologists - rebuilding ecosystem fabric to sustainable levels. Debate rages as to the most appropriate approaches ranging from challenging concepts such as accepting 'novel' habitats replete with unconquerable weeds as a fait accompli, to those scientist who promulgate complete pre-disturbance reinstatement of ecosystems. Here I will present new insights into the global challenge to restore habitats as new homes for threatened species translocations, highlighting how global biodiversity hotspots represent the first call to arms for conservation biologist in the race to secure and restore natural habitats.

First steps towards a European Red List of Vascular Plants

Melanie Bilz

IUCN of Cambridge, (UK)

The European Red List of Vascular Plants comprises 2,000 species from different functional groups including aquatic plants, crop wild relatives and plant species protected by policy instruments such as the Habitats Directive, Bern Convention and CITES. It is part of an initiative assessing the extinction risk of different groups of taxa at European level (including mammals, amphibians, reptiles, butterflies, dragonflies, beetles and molluscs). The presentation will focus on why these groups were selected, and what the future steps towards a more comprehensive European Plants Red List could be. An overview will be provided on where the European Red List fits in with the IUCN Global Red List, national Red Lists, and other European initiatives. The discussion is intended to focus on how the results of the European Red List can be transferred into conservation measures and how the network of European plant experts can be strengthened.

Il rischio di estinzione oltre i confini amministrativi: l'approccio biogeografico applicato al protocollo IUCN di red listing

G. Rossi^a, R. Gentili^b, T. Abeli^a, G. Bedini^c, B. Foggi^d

^aUniversità di Pavia, Dip. Ecologia del Territorio, via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia

^bUniversità di Milano-Bicocca, Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, P.zza delle Scienze 1, I-20126 Milano

^cUniversità di Pisa, Dip. Biologia, Via Luca Ghini 5, I-56126 Pisa

^dUniversità di Firenze, Dip. Biologia Vegetale, Via La Pira 4, I-50121 Firenze

I criteri e le categorie di minaccia IUCN sono internazionalmente riconosciuti quali validi strumenti per la compilazione di “liste rosse”, che in molti casi forniscono la base di partenza di concrete azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ*. Al momento della loro formulazione, essi sono stati concepiti principalmente per la valutazione del rischio di estinzione di una specie a livello globale. Tuttavia, il protocollo IUCN viene sempre più spesso applicato anche a livello sub-globale, per la compilazione di Liste Rosse nazionali o locali, che considerano territori definiti su base amministrativa. Dato che i confini amministrativi non tengono conto delle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, tale approccio risulta deficitario in quelli che sono i fondamenti della scienza della Biologia della Conservazione. Questo è particolarmente evidente nei casi di specie il cui areale di distribuzione ricade in due o più aree amministrative contigue e che rientrano in uno stesso contesto biogeografico. Proponiamo di integrare il protocollo IUCN a livello sub-globale con un approccio biogeografico, che consideri, come base di applicazione dell'*assessment*, non regioni amministrative, ma regioni biogeografiche, omogenee dal punto di vista delle condizioni bio-ecologiche, delle minacce in atto e quindi del tipo di gestione necessaria per la conservazione (es. regione Alpina, Mediterranea, ecc.). L'integrazione dell'approccio biogeografico consente di considerare nell'*assessment* di una specie tutte le popolazioni che appartengono alla medesima circoscrizione biogeografica, evitando di assegnare la stessa specie a categorie di minaccia diverse sulla base dell'area amministrativa in cui giace il suo areale (es. Italia-Francia, Emilia-Romagna-Veneto, ecc.). L'applicazione dell'approccio biogeografico al protocollo IUCN, oltre all'omogeneizzazione delle categorie di minaccia tra regioni amministrative confinanti, potrebbe consentire un risparmio di fondi per la conservazione. Infatti, una diversa valutazione del rischio tra regioni amministrative vicine può tradursi in sforzi sproporzionati per la conservazione, che potrebbero essere ridotti e resi maggiormente efficaci attraverso un'attiva collaborazione tra le aree interessate. Quanto detto è supportato da numerosi esempi di specie la cui categoria di minaccia e quindi l'intensità delle misure in atto, varia tra aree amministrative contigue, anche quando le popolazioni distano pochi chilometri tra loro, ma ricadono in aree amministrative diverse.

Applicazione dei principi della “Restoration Ecology” per la rinaturazione di aree di cava dismesse nel bacino estrattivo di Botticino (Brescia, Italia).

F. Gilardelli^(a), R. Gentili^(a), S. Citterio^(a), S. Armiraglio^(b), P. Barossi^(c), S. Savoldi^(d), S. Sgorbati^(a)

^(a) *Università degli Studi di Milano Bicocca - Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e del Territorio*

^(b) *Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia – Sezione di Botanica*

^(c) *Amministrazione Provinciale di Brescia – Settore Ambiente, Attività estrattive, Rifiuti e Energia*

^(d) *Studio di ingegneria Mossi, Savoldi & Associati*

L’attività di cava presenta ingenti effetti negativi, tra cui distruzione della vegetazione e profonde modificazioni del paesaggio (1), con drastica riduzione del valore estetico, ricreativo e naturalistico e problemi di instabilità dei versanti. Nelle azioni di recupero dei siti di cava dismessi la creazione della copertura vegetale riveste un ruolo chiave per il suo significato ecologico, per la sua funzione estetica (2, 3) e per contrastare l’erosione del suolo e dei processi geomorfologici che agiscono sul versante (4). Il presente progetto di ricerca, che interessa il bacino estrattivo marmifero di Botticino (Brescia; Lombardia), ha quindi lo scopo di delineare biocenosi che, coerenti con le potenzialità bioclimatiche e biogeografiche della zona, siano in grado di assolvere tale ruolo. L’area interessata è piuttosto vasta, interessando con le 90 cave distribuite in 23 ATE, ben 5 Comuni Bresciani: Botticino, Nuvolento, Nuvolera, Paitone e Serle. Si procederà con la caratterizzazione dell’area da recuperare e l’individuazione delle tipologie vegetazionali più idonee per la rinaturazione tramite (a) uno studio floristico-vegetazionale per comprendere le dinamiche naturali di rivegetazione; (b) l’individuazione di comunità vegetali che crescono spontaneamente negli ambienti di cava e che sono quindi indicatrici di disturbo ambientale (antropico e non) (5); (c) la creazione di un data base cartografico delle unità vegetazionali individuate. Successivamente si procederà alla caratterizzazione del pool di specie (arboree, arbustive e/o erbacee) idonee per i futuri piani di rinaturazione tramite a) individuazione di specie spontanee autoctone su un’area campione opportunamente individuata, (b) studio sull’attitudine delle specie individuate per la stabilizzazione dei depositi detritici di risulta sulla base del grado di resistenza dei loro apparati radicali (6), (c) certificazione genetica delle specie con le migliori caratteristiche.

Il progetto prevede che la realizzazione degli interventi di rinaturazione possa avvenire favorendo i processi naturali di recupero che sono gli unici in grado di sostentarsi a lungo termine senza richiedere costosi interventi di manutenzione.

1) Clemente, A. S., C. Werner, C. Máguas, M. S. Cabral, M. A. Martins-Loução, and O. Correia. 2004. Restoration of a limestone quarry: effect of soil amendments on the establishment of native Mediterranean sclerophyllous shrubs. *Restoration Ecology* 12:20-28.

2) Jim, C. Y. 2001. Ecological and landscape rehabilitation of a quarry site in Hong Kong. *Restoration Ecology* 9:85-94.

3) Mouflis, G. D., I. Z. Gitas, S. Iliadou, and G. H. Mitri. 2008. Assessment of the visual impact of marble quarry expansion (1984–2000) on the landscape of Thasos island, NE Greece. *Landscape and Urban Planning* 86:92-102.

4) Rickson, R. J., M. A. Clarke, and P. N. Owens. 2006. The use of vegetation for erosion control and environmental protection. *Earth Surface Processes and Landforms* 31:533-535.

5) Gentili, R., Sgorbati, S., Baroni, C. (in press). Plant species patterns and restoration perspectives in the highly disturbed environment of the Carrara marble quarries (Apuan Alps, Italy). *Restoration Ecology*

6) Tosi, M. 2007. Root tensile strength relationships and their slope stability implications of three shrub species in the Northern Apennines (Italy). *Geomorphology* 87:268-283.

Recupero di biodiversità in ambiente urbano: il progetto di riqualificazione del Parco delle Cave (Comune di Milano)

C. Andreis, M. Beretta, M. Caccianiga, E. Caporali, P. Digiovinazzo, A. Spada
Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Milano, Via Celoria, 26 – 20133 Milano

Milano non è certo ritenuta un modello ed un esempio di biodiversità, benché possieda una elevata ricchezza floristica. Anche se il contributo maggiore è dato dalle esotiche introdotte a vario titolo (1), non mancano le specie proprie degli ambienti planiziali padani (*Carpinion*) ancora reperibili in “pieno centro”: fenomeno che denota una potenzialità non ancora sopita (2). L’Amministrazione Comunale, nell’intento di assecondare le istanze tese alla salvaguardia ed al potenziamento del “verde”, ha in corso un progetto di riqualificazione e recupero di una vasta area alla periferia NW interessata nel secolo scorso da massicci prelievi di inerti per l’edilizia (sabbia e ghiaia) sfociati nell’abbandono di un complesso di cave dismesse.

A primi sporadici interventi eseguiti da “Associazioni” locali, ha fatto seguito un rapporto con le Istituzioni. La progettazione del recupero integrale è ora affidato al Dipartimento di Biologia.

Il progetto di recupero vede l’impegno su più fronti con l’obiettivo finale di:

- ricostituire una copertura vegetale il più possibile prossima a quella potenziale (*Carpinion*);
- valorizzare gli ambienti umidi (fragmiteti, magnocariceti, saliceti di ripa), ricostituiti anche attraverso l’introduzione di specie acquatiche coerenti con il territorio di riferimento;
- valorizzazione degli ambienti antropizzati ma pur sempre caratterizzati da una copertura vegetale di grande interesse quali filari, coltivi, prati e marcite il tutto tenendo conto anche della destinazione dell’area ad una intensa fruizione.

L’analisi dello *stato di fatto* ha rilevato la presenza di gran parte della Flora potenziale anche se con una vistosa carenza per quanto concerne le specie nemorali, soprattutto in termini di abbondanza. Decisamente meglio rappresentata la vegetazione degli ambienti umidi con elementi floristici altamente significativi e qualificanti (anche se reintrodotti). Il recupero integrale fino alla costituzione del bosco planiziale padano si presenta tuttavia arduo per una serie di **problemi**.

- Comparto fisico: stabilità degli argini di cava, fluttuazione della falda, bilancio idrologico.
- Comparto idrobiologico: eutrofizzazione e banalizzazione della componente planctonica.
- Comparto faunistico: riduzione della ricchezza specifica (soprattutto ai livelli superiori) e scarsa disponibilità di componenti dell’habitat idonee alla riproduzione (sia uccelli che chiroterri).
- Comparto floristico-vegetazionale: larga diffusione di invasive, esotiche e non; infestazione da *Anoplophora* e conseguenze sul patrimonio arboreo presente e in fieri; vegetazione a struttura arborea data perlopiù da robinieti, in generale con superficie al di sotto di quella minima per l’espressione compiuta della cenosi boschiva; boschi frammentari che non potranno comunque evolvere oltre la struttura di mantello (3).

Le **linee guida progettuali** prevedono:

- densificazione della vegetazione arborea con specie proprie del *Carpinion betuli* (compatibilmente con la battuta di arresto imposta dagli interventi contro *Anoplophora*);
- riforestazione graduale secondo la metodica delle “macchie seriali”;
- sperimentazione sull’introduzione delle specie degli ambienti umidi, delle specie nemorali nei boschi in costituzione e valutazione della possibilità di loro conservazione nell’ambito della vegetazione di mantello (4).

1) E. Banfi, G. Galasso (1998) Mem. Soc. It. di Sc. Nat. e del Museo Civ. di St. Nat. di Milano, 28(I)

2) L. Celesti-Grappo, C. Blasi, C. Andreis, E. Biondi, F. M. Raimondo, L. Mossa (1996) Giorn.Bot.It., 130, 779-93

3) O. Honnay, H. Jacquemyn, B. Bossuyt, M. Hermy (2005) New Phytologist, 166, 723-736

4) P. Digiovinazzo (2009) Tesi di Dottorato XXI ciclo, Università degli Studi di Milano

A multidisciplinary approach to the reconstruction of the cultural landscape and the human impact in the low Venetian Plain (PICAR project)

A. Miola¹, A. Haberl², B. Gaudioso¹, M. Maritan¹, S. Piovan¹

¹ *Università di Padova*

² *Michael Succow Foundation- Greifswald- Germany*

The UNIPD Unit of PICAR project (Paesaggio culturale e impatto antropico in paesi circum-mediterranei: ricerca multidisciplinare con analisi di resti archeobotanici per la ricostruzione ambientale, climatica, filogeografica e virtuale, PRIN 2008FJCEF4 - Scient. coord. A. M. Mercuri) aims at reconstructing the cultural landscape and the interaction between people and natural environment by a multidisciplinary approach in two archaeological sites of the low Venetian Plain. This approach consists in the study of a variety of biotic proxies preserved in the sediments (plant and animal micro- and macroremains) and the integration of all the palaeoenvironmental data from other disciplines such as Earth Sciences and Humanities. The study cases, Ca' Tron (Venice) and "via Neroniana" in Montegrotto Terme (Padova) are located in the Venetian alluvial plain, where urbanization and agriculture destroyed almost completely the ancient settlements. Moreover, the geomorphological and geological processes of the Late Quaternary did not favour the formation and preservation of the deposits typical for pollen and plant macrofossil analyses, i.e. peat bogs and lakes. In such a framework the two study cases are a rare occasion to study the cultural landscape in the Venetian Po Plain during the Late Holocene. The sites have a long history because human presence is documented since Bronze Age, even though the most important archaeological remains are of Roman Age. During the Roman Age Ca' Tron was characterized by rural buildings distributed over 11 km², while "via Neroniana" was a luxurious residence of about 1.5 hectare linked to a possible presence of thermal springs. They both seem to have been abandoned for a certain period and then reoccupied during the Middle Ages. The interaction between people and environment was probably quite different at least during the Roman phase and this should be useful to test the value of the biologic proxies that will be considered in this study.

The study cases also have the advantage to have been studied by geologists and archaeologists of the University of Padova. The information provided by biological records can therefore be compared with the interpretation of the archaeological and geological data.

The peculiarity of UNIPD Unit in the PICAR project is the more than 10 years experience in the analysis of NPP (non-pollen palynomorphs). The NPP analysis has high potentials in providing useful information for palaeo-ecological studies and for the study concerning the human impact on the natural environment. The reliability of NPP value as proxies of palaeo-environmental parameters and of human presence will be obtained by the integration of information about human presence and activities gained from all the biological analyses with those gained from archaeological data.

The expected results are:

- i) the reconstruction of the natural and cultural landscape in the study sites before and during the human settlement;
- ii) the evaluation of the first human impact on the environment;
- iii) the land use around the sites;
- iv) an assessment of the reliability of the NPP as anthropogenic and palaeo-environmental indicators.

Risultati preliminari del progetto LIFE PROVIDUNE per la conservazione e il ripristino di habitat dunali nei siti delle Province di Cagliari, Matera e Caserta

G. Bacchetta, M. S. Pinna, C. Pontecorvo

Centro Conservazione Biodiversità (CCB) – Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università degli Studi di Cagliari. Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari.

E-mail: info@ccb-sardegna.it, ms.pinna@unica.it

Il progetto Life PROVIDUNE (LIFE07NAT/IT/000519), finanziato dal programma LIFE+ Natura e biodiversità per il periodo 2009-2013, si propone lo studio e la conservazione dell'habitat *2250 e degli altri habitat dunali ai sensi della Dir. 43/92 CEE (*2270; 2230; 2240; 2210; 2120; 2210). Questi ospitano un importante contingente endemico e una rimarchevole biodiversità a livello fitocenotico, risultando tra quelli maggiormente minacciati a causa dell'impatto antropico, in particolare legato al turismo balneare. Il progetto è attuato dall'Università degli Studi di Cagliari in collaborazione con le Province di Cagliari (coordinatore beneficiario), Caserta e Matera. Nei suddetti territori provinciali sono stati selezionati 5 siti di Importanza Comunitaria (SIC) oggetto di intervento: Porto Campana (ITB042230), Stagno di Piscinnì (ITB042218), Isola dei Cavoli, Serpentara e Punta Molentis (ITB040020), Pineta della foce del Garigliano (IT8010019), Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni (IT9220055).

Il progetto prevede azioni preliminari quali studi geobotanici sui sistemi dunali, mappatura dettagliata degli habitat, studi sedimentologici e della dinamica marino-costiera, realizzazione di un sistema di telecontrollo degli eventi marini estremi ed un'analisi degli impatti della pressione turistica sugli habitat.

Le azioni concrete di conservazione comportano il recupero e il risanamento degli habitat dunali degradati attraverso l'utilizzo di sistemi di protezione delle dune stabilizzate, di sistemi di cattura ed intrappolamento della sabbia e la regolazione dell'accesso ai litorali e ai sistemi dunali. Si stanno effettuando, inoltre, azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ* delle specie vegetali caratteristiche degli habitat dunali oggetto di studio è in fase di definizione un database biotico e abiotico. Queste azioni sono supportate da un piano di comunicazione, ai fini promuovere presso popolazioni locali e turisti la conoscenza delle problematiche della conservazione degli habitat dunali e sensibilizzare l'opinione pubblica circa la necessità della loro tutela.

Nel corso del 2009 è stata implementata la prima parte del progetto, relativa all'analisi geobotanica dei siti, effettuata mediante il rilevamento della flora e delle fitocenosi, la cartografia di dettaglio di vegetazione e habitat alla scala 1:5.000 ed il rilevamento delle minacce e dei fattori di criticità presenti. Per quanto riguarda la caratterizzazione delle cenosi a *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) (*2250) sono stati realizzati inoltre transetti e plots permanenti di differenti dimensioni (15x5m e 1x1m), in particolare allo scopo di verificare e monitorare il recruitment in relazione all'intensità del disturbo antropico. Nel corso del 2010 sono stati avviati i test per indagare l'ecofisiologia della germinazione di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e si sono iniziate ad affrontare le problematiche relative alla conservazione dei sistemi dunali in relazione agli impatti antropici.

La Strategia Globale per la Conservazione delle Piante può guidare le azioni di conservazione a livello nazionale?

M. Marignani, I. Anzellotti, M. M. Azzella, S. Bonacquisti, S. Burrascano, E. Carli, L. Celesti-Gradow, G. Capotorti, R. Copiz, E. Del Vico, L. Facioni, M. Fipaldini, R. Frondoni, B. Mollo, F. Pretto, D. Smiraglia, A. Tilia, L. Zavattono, C. Blasi
Università di Roma "Sapienza"

L'obiettivo della Strategia Globale per la Conservazione delle Piante, adottata nel 2002 dalla Convenzione per la Diversità Biologica, è arrestare la perdita di diversità vegetale. La Strategia propone cinque obiettivi, descritti da 16 target, e deve essere intesa come un quadro di riferimento per integrare i risultati ottenuti dalle iniziative esistenti indirizzate alla conservazione della diversità vegetale ed identificare le lacune per le quali è necessario promuovere ricerche e mobilitare le risorse necessarie. In Italia sono state condotte numerose iniziative utili per rispondere ai primi due obiettivi della Strategia, "Comprendere e documentare la diversità vegetale" e "Conservare la diversità vegetale" (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), ma nessuno sforzo è stato finora compiuto per verificare l'effetto dell'integrazione di diverse iniziative condotte su scala nazionale. A livello nazionale quasi il 30% delle tipologie di vegetazione naturale potenziale descritte (1) sono incluse per meno del 10% della loro superficie in aree protette (target 4); la maggior parte di queste si trovano nelle zone basso collinari e pianiziali, principalmente nella Regione Temperata (4). Il dato è confermato anche nell'ambito dei Parchi Nazionali, dove la maggior parte delle foreste con caratteristiche di vetustà si trova in aree montane, determinando una sproporzione nelle fisionomie rappresentate (7). Oltre l'80% della superficie delle Aree Importanti per le Piante ed il 60% delle specie di piante vascolari minacciate sono incluse in aree protette e/o nella Rete Natura 2000, ma il grado di protezione, la strategia di conservazione e la reale gestione dei siti possono variare considerevolmente (target 5 e 7). Delle 1.023 entità di piante vascolari esotiche solo il 16 % è considerato realmente invasivo, ma per nessuna delle 162 entità è stato finora redatto un piano di azione (target 10).

La verifica del raggiungimento dei target promossi dalla strategia globale è utile per pianificare la creazione di una rete di aree permanenti rappresentative della diversità del nostro territorio, che assicurerebbero sia il monitoraggio nel lungo periodo di tali risultati sia una solida base conoscitiva alle future azioni per la conservazione della biodiversità.

- 1) Blasi C., Filibeck G., Frondoni R., Rosati L. & Smiraglia D., 2004. *Fitosociologia*, 41 (1) suppl. 1: 21-25.
- 2) Rossi G., Bonomi C., Bedini G., 2006. *Inform. Bot. Ital.*, 38 (1) 2006: 236-247
- 3) Rossi G., Gentili R., Abeli T., Gargano D., Foggi B., Raimondo F.M., Blasi C., 2008. *Inf. Bot. Ital.*, 40 suppl. 1.
- 4) Rosati L., Marignani M., Blasi C. 2008. *Community Ecology*, 9(2):147-154.
- 5) Blasi C., Celesti-Gradow L., Pretto F., 2008. *Memorie Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, 36 (1): 7-8.
- 6) Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M. 2009. Palombi editori, Roma, ISBN 978-88-6060-258-9
- 7) Blasi C., Burrascano S., Maturani A., Sabatini F.M. 2010. Palombi editori, Roma, ISBN 978-88-6060-269-5
- 8) Celesti-Gradow L., Pretto F., Carli E., Blasi C., 2010. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma. 208 pp.
- 9) Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Guida D., Zavattono L., Mollo B., Frondoni R., Copiz R. 2010. Progetto Artiser, Roma

**Kew's Millennium Seed Bank partnership -
Use of seed collections to restore habitats and improve livelihoods worldwide**

T. Ulian, M. Way, P. Smith

Seed Conservation Department, Royal Botanic Gardens Kew, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex RH17 6TN, U.K.

Tel: +44 (0)1444 894154 Fax: +44 (0)1444 894110 Email: t.ulian@kew.org

Kew's Millennium Seed Bank partnership (MSBP) is the largest *ex situ* plant conservation initiative in the world, focusing on saving plant life and regions most at risk from climate change and the ever-increasing impact of human activities.

Seeds are collected and stored in seed banks in the country of origin and duplicated in the Millennium Seed Bank in the UK. With a network of over 120 partners across 50 countries, the partnership has already saved 10% of the world's flora and it is now aiming to secure 25% of the world's plant species by 2020.

As well as saving seeds, Kew's Millennium Seed Bank partnership is enabling the repair and re-establishment of damaged vegetation and the sustainable utilisation of plants. Seed collections and expertise from the MSBP are employed in species reintroduction and restoration programmes worldwide. Examples are presented and discussed, showing how good quality seed collections of a wide range of locally adapted plant species, together with information on how to conserve and propagate them in a changing climate, are important for the success of restoration projects.

Likewise, the MSBP is enhancing the capacity of local communities in Africa and Latin America to use sustainably plant species that are most useful to their wellbeing. An example in the form of Project MGU - the Useful Plants Project - is given, showing its main achievements and impact on plant conservation and people's lives.

**Cultural landscape and human impact in circum-Mediterranean countries:
the multidisciplinary archaeobotanical research of the PICAR project**

A. M. Mercuri¹, L. Sadori², A. Miola³, C. Colacino⁴, G. Bosi¹, M. Bandini Mazzanti¹, M. Giardini², M. Iberite², B. Gaudioso³, M. Maritan³, D. Roubis⁵

¹Dip. Museo di Biologia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – Italy ²Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma “La Sapienza” – Italy ³Dipartimento di Biologia, Università di Padova – Italy ⁴Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali, Università della Basilicata, Potenza – Italy ⁵Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali - CNR, - Italy

Biological archives, accumulated stratigraphically in archaeological sites, are an exceptional source of information about landscape characteristics, climatic conditions and available resources of a certain area at a certain time. These archives are largely the result of ‘human action’ (e.g., selection, collection and plant transport), and therefore are crucial for evaluating changes in the exploitation of wild resources and, more generally, in the amplitude of human impact over a territory. Landscape evolution and the role of people, both past and present, in this evolution are key topics in both the life and the social sciences. Topics such as these are traditionally tackled in projects led by archaeologists or geo-archaeologists, and, as a consequence, knowledge of the environment and its reconstruction are commonly put aside in favour of other, more typically anthropological subjects, such as settlement and cultural contexts, industries, subsistence and economic strategies. This is generally never openly admitted, while in that context a botanical approach with the ability to further out our knowledge of those environments risks being relegated to the role of ‘ancillary science’, a label which is unwarranted based on the scientific results obtained and the high potential for environmental reconstructions offered.

Addressing the problem of ‘landscape/culture interactions’ from a modern point of view requires a multidisciplinary, integrated, and diachronic research. The natural environment affects human culture, while at the same time human activities induce changes in the environment. This relationship requires an ecological approach, considering environment and human civilizations as interdependent elements of a dynamic system.

PICAR (Paesaggio culturale e Impatto antropico in paesi Circum-mediterranei: ricerca multidisciplinare con analisi di resti Archeobotanici per la Ricostruzione ambientale, climatica, filogeografica e virtuale) aims at the reconstruction of the Cultural Landscape, shaped through time by the interaction of climatic-environmental conditions and Human Impact, in archaeological sites located in circum-Mediterranean countries (Italy: Veneto, Emilia Romagna, Latium and Lucania; Turkey, and Libya), an area extraordinarily rich in floristic and cultural biodiversity. The project will use the most effective archaeobotanical tools for this type of research (pollen and plant macroremains), integrating them systematically with non pollen palynomorphs (NPP), isotopic analyses, and ancient DNA (aDNA) extraction from sub-fossil plant materials.

A parallel study on the genetic variability of living plants, aiming at furthering out our knowledge of wild or cultivated species of remarkable human interest, such as vine, olive and wild cereals, is planned. A few plant elements are particularly important (e.g., *Olea europaea* and *Pinus halepensis*, the former for its cultural/cultivation value, the latter for its importance as a landscape element) and it appears worth to focus on one of them at least. The use of archaeobotanical analyses ‘sensu lato’, i.e., the study of plant remains from a site through the simultaneous measurements of the biological parameters above mentioned, is still underexploited. PICAR wants, in this way, to explore the new cognitive potentialities of the archaeobotanical method which, by definition, ‘investigates the relationship man-plant’ through the analysis of the plant remains recovered from archaeological layers or, anyway, from layers coeval to the human occupation of a territory.

Influenza delle piante potenzialmente tossiche sul comportamento umano

M. L. Colombo

Università di Torino, Dip. Scienza e Tecnologia del Farmaco, via P. Giuria, 9, 10125 Torino

Le piante hanno da sempre influenzato in misura rilevante molti aspetti della vita dell'uomo: economici, culturali e politici. Allo stesso tempo, le piante in una sorta di viaggio coevolutivo, sono cambiate con l'uomo sino a diventare una parte culturalmente determinante della vita umana. Presumibilmente l'uso a scopo alimentare dei prodotti vegetali è stato il primo ad essere sperimentato dall'uomo. D'altro canto, la presenza di sostanze tossiche in numerose specie vegetali ha sempre costituito un problema di non secondaria importanza. La prima scelta fra piante utili e piante da scartare per l'alimentazione fu fatta, probabilmente, in parte utilizzando un intuito sicuramente perso dall'uomo moderno, ed in parte seguendo l'esempio di altri animali. I sensi consentono una prima individuazione delle sostanze tossiche. La specie umana, al pari di molti animali, ha un senso del gusto molto sviluppato. Il gusto del dolce evoca una sensazione di piacevolezza ed è associato con sostanze essenziali per il metabolismo, quali zuccheri e alcuni aminoacidi. La sensazione di amaro, invece, è percepita come sgradevole, e può essere dovuta a sostanze amare con effetti fisiologici digestivi oppure a composti, ad es. gli alcaloidi, spesso altamente tossici. Anche altri sensi, comunque, in particolare l'olfatto e la vista, hanno avuto importanza nel riconoscimento di piante utili per l'alimentazione. Parallelamente emerge l'importanza della comunicazione fra individui attraverso il linguaggio, e della conseguente diffusione delle conoscenze acquisite. L'associazione di una pianta con particolari effetti positivi o negativi può quindi essere acquisita stabilmente e trasferita alle generazioni successive. Attualmente, nelle nostre società industrializzate, le piante sono considerate quali alimenti fonti di sali minerali, vitamine, zuccheri e – negli ultimi anni – anche fonte di sostanze ad effetto fisiologico (antiossidanti, melatonina e molte altre sostanze anche con attività terapeutica). Vi è altresì l'attenzione culturale nel voler consumare prodotti di qualità, e questo fatto porta talvolta a credere che la pianta coltivata sia meno ricca di sostanze con effetto nutritivo o fisiologico rispetto a quella cresciuta allo stato spontaneo. Ciò che difficilmente viene considerato è che le piante, non potendosi difendere con la fuga dal potenziale predatore, hanno sviluppato un programma di difesa, che le ha portate a produrre una complessa sintesi di composti chimici tossici per l'uomo e per alcuni animali, potendo così difendersi chimicamente e sopravvivere nonostante i predatori. Si potrebbe quasi affermare che non esistono piante tossiche: lo diventano per l'uomo che ne fa un uso improprio. Ed è proprio questo il complesso quadro che emerge dalla venticinquennale collaborazione attuata col Centro Antiveleni dell'Ospedale Niguarda di Milano: le piante - soprattutto se spontanee - non vengono percepite come potenziale fonte di sostanze tossiche, esse “devono” per loro stessa natura essere benefiche per l'uomo che se ne nutre (1, 2). Emerge netta la necessità di dover trasmettere una conoscenza corretta delle piante alimentari e non, di accedere a fonti sicure ed attendibili, che permettano di conoscere seriamente e quindi di potersi difendere da ciò che potrebbe recare danno. Va infine ricordato che le piante “tossiche” sono indispensabili fonti di farmaci, e sono costantemente oggetto di ricerca con la finalità di identificare molecole capaci di aggredire nuove e vecchie malattie.

1) M.L.Colombo, F.Assisi, T.Della Puppa, P.Moro, F.Sesana, M.Bissoli, R.Borghini, S.Perego, E.Banfi, G.Galasso, F.Davanzo (2009) *J. Pharm. Sci. & Res.*, 2, 123-136

2) M.L.Colombo, F.Assisi, T.Della Puppa, P.Moro, F.Sesana, M.Bissoli, R.Borghini, S.Perego, E.Banfi, G.Galasso, F.Davanzo (2010) *J. Pharm. Sci. & Res.*, in corso di stampa

Analisi morfologiche e molecolari per l'identificazione del biodeterioramento da funghi su un testo del 18° secolo

A. M. Palermo¹, G. Esposito², T. Cerchiara², G. Chidichimo²

¹ Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cs); ² Dipartimento di chimica, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cs)

I processi di biodeterioramento cui è sottoposta la carta, provocano in genere perdita di proprietà estetiche e, spesso, degrado irreversibile. Diversi autori hanno dimostrato il ruolo chiave dei microfunghi in questi processi che comprendono anche il foxing biologico (1, 2). Il controllo dei microorganismi responsabili di questi fenomeni e la messa a punto di processi in grado di rallentare il biodeterioramento servono a mantenere integri testi antichi di valore culturale e storico. Il lavoro qui presentato è solo la fase preliminare di un progetto più ampio che prevede l'individuazione dei microorganismi responsabili del foxing e il successivo trattamento con le microonde per l'inattivazione delle spore fungine.

Il libro esaminato è stato stampato nel 1783, si presenta in condizioni più o meno buone per quel che riguarda la rilegatura e la copertina, mentre all'interno presenta numerose macchie brunorossastre che osservate alla lampada di Wood si mostrano bianche fluorescenti, come è tipico del foxing. Con la microscopia ottica ed elettronica è stata appurata la composizione della carta che è costituita da fibre di lino; l'impiego di saggi chimici ha permesso di mettere in evidenza la presenza di lignina e della pasta di legno utilizzata per la fabbricazione.

Dalle macchie sono stati effettuati prelievi sia con il Fungi Tape che con un tampone sterile ed esaminati sia al microscopio ottico che a scansione. Dall'osservazione morfologica si è riconosciuta la forma della spora tipica del genere *Aspergillus*. Le spore sono state incubate in terreno MEB (Malt Extract Broth) e dalla loro germinazione, ancora una volta, è stata identificata la forma caratteristica dei conidi del genere *Aspergillus*.

Le analisi di biologia molecolare sono state basate sulla sequenza, all'interno dell'rDNA, della regione ITS (Internal Transcribed Spacer) che comprende i due spaziatori ITS1 e ITS2. Queste regioni sono molto usate per l'identificazione degli organismi e per studi di filogenesi a causa dell'elevata variabilità di sequenza. Il prodotto di sequenza, ottenuto con i primer ITS1 e ITS4 (3), è stato sottoposto ad analisi BLAST in GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/>) quindi, sono state scelte 22 sequenze con alta analogia e allineate con il Clustal W contenuto nel programma MEGA 4.0, che ha inoltre permesso di elaborare un albero filogenetico utilizzando il metodo Neighbor-Joining (4). Il campione analizzato è risultato appartenere alla specie *Aspergillus versicolor*, un fungo carticolo che rientra tra i principali agenti del biodeterioramento della carta.

1) F. Gallo, G. Pasquariello (1989) Bollettino dell'Istituto Centrale di Patologia del Libro 43, 139–176

2) F. Pinzari, G. Pasquariello, A. De Mico (2006) Macromolecular Symposia 238, 57–66

3) T.J. White, T. Bruns, J.W. Taylor (1990) Academic Press, Inc. New, 315–322

4) N. Saitou, M. Nei (1987) Molecular Biology and Evolution 4, 406

The new Access and Benefit Sharing Protocol under the CBD. Implications for non commercial research

G. Sajeva*, N. Ali*, C. Williams*, M. Sajeva**, N. McGough*

**Conventions and Policy Section, Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey, TW9 3AB, UK*

** *Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo, Italy.*

The Convention on Biological Diversity (CBD) entered into force in 1993. There are currently more than 190 Parties to the Convention. The aim of the Convention is to conserve biodiversity, promote sustainable use, and to share the benefits from the utilization of biodiversity in a fair and equitable manner. The CBD recognises the sovereign right of States over their genetic resources and has established an Access and Benefit Sharing (ABS) legal framework to regulate access, collection and use of genetic resources and associated traditional knowledge, with the aim to ensure legal access for users and the fair and equitable sharing of the benefits arising from utilization with relevant stakeholders. At the World Summit on Sustainable Development in 2002, a group of countries proposed to negotiate an international instrument to promote compliance with the ABS provisions. Negotiations are progressing toward the creation of a Protocol (1), and may include a set of legally binding and non binding provisions, submitted for consideration at the 10th meeting of the Conference of the Parties of the CBD in November 2010, Nayoga, Japan. If an ABS Protocol is adopted, the ABS framework may become legally binding under the jurisdiction of the Parties that ratify it, and may have consequences for commercial and non-commercial research (1). The current draft of the Protocol does not recognise that non-commercial research should be considered differently to commercial research. Concerns have been raised for the creation of regulations that may affect the throughput of non-commercial research (2). At the same time, the Protocol could promote non-commercial research by facilitating access to genetic resources and associated traditional knowledge through the promotion of legal certainty and trust among users and providers.

New obligations arising from the Protocol might include:

- Legal certainty for access to genetic resources, their derivatives and associated traditional knowledge, through the acquisition of the Prior Informed Consent of the providing party and of the indigenous and local communities holders of the knowledge (from Art. 5 and 5bis);
- fair and equitable sharing of benefits arising from the use of genetic resources, their derivatives and associated traditional knowledge, through Mutually Agreed Terms, negotiated with the providing party and the indigenous and local communities holders of the knowledge (from Art. 4 and 9);

New measures may also include the establishment of:

- Check points and disclosure requirements to monitor the use of genetic resources and their derivatives at competent national authorities, research institutions, publishing entities and intellectual property offices (Art.13);
- a system of internationally recognized certificates of compliance to serve as evidence of the respect of the ABS legislation of the providing country (Art. 5 and 13);
- measures, in users' countries, to ensure that genetic resources are accessed in accordance with the national legislation of the providing country (Art.12).

The present work aims to raise awareness about the potential new environment that an ABS Protocol might create and highlight the possible implications for non-commercial research. Such awareness may prove essential to support compliance and to build successful and lasting relationships for long term, sustainable non-commercial research.

1) CBD Secretariat (2010), Report Of The First Part Of The Ninth Meeting Of The Ad Hoc Open-Ended Working Group On Access And Benefit-Sharing. Available on line as UNEP/CBD/WG-ABS/9/3

2) Consortium for the Bar-coding of Life (2008), *Report of A Workshop on Access and Benefit Sharing In Non-Commercial Biodiversity Research*. Available online at <http://barcoding.si.edu/ABSworkshop.html>

Introducing the FIFTH database (Flora d'Italia Functional Traits Hoard) and its practical use for the classification and comparison of plant adaptive strategies

B. E. L. Cerabolini*, G. Brusa*, R. M. Ceriani[†], R. De Andreis*, A. Luzzaro*, S. Pierce*

* *Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi dell'Insubria, Via J.H. Dunant, 3 - 21100 Varese, Italy*

[†] *Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia, Consorzio Parco Monte Barro, via Bertarelli 11, I-23851 Galbiate (LC), Italy*

The FIFTH database is a spreadsheet of functional traits for over 500 alpine, sub-alpine and lowland herbaceous species in Italy, made publicly available by the international journal *Plant Ecology* (1). The trait values recorded in the database include phenotypic characters crucial to plant competition, stress tolerance and regenerative ability. The database can thus be used to provide a quantitative comparison of the plant functional types of many Italian species, and to identify species that are adapted in an equivalent manner to any given ecological circumstance. Here we introduce the database, discuss variability in the traits of Italian species in the context of the world flora, and show how the database has already been used to confirm the general applicability of plant adaptive strategy theory. We will also discuss future applications and expansion of the database, particularly with regard to woody and aquatic life forms.

(1) Cerabolini B.E.L., Brusa G., Ceriani R.M., De Andreis R., Luzzaro A. & Pierce S. 2010. Can CSR classification be generally applied outside Britain? *Plant Ecology* (in press).

Poster

A1 = Early indicator in seagrass degradation events: Changes on surface interaction between epiphytes and seagrass hosts.

L. Sordo, A. Papini

Department of Plant Biology, Università di Firenze, Via La Pira, 4 50121 Firenze, Italy.

The causes for seagrass regressions worldwide are still unclear. Epiphytic overgrowths had been widely associated to these regressions (1). Previous monitoring programs often failed to detect the increased nutrient loading responsible for macroalgal blooms, because high levels of pulsed nutrient are quickly absorbed by bloom-forming algae and early stages are so gradual that they usually are not recognized until changes are well under way (2). Due to the complexity of biological and environmental factors that can influence seagrasses response to light reduction, we need to develop early warning indicators. Biomass, percent coverage and community structure of epiphytes have been already used as indicators of seagrass ecosystems. In a *Halodule wrightii* regression event apparently due to a *Hincksia mitchelliae* (Phaeophyta) overgrowth, we compared two samples from the beginning and end of the algal overgrowth via electronical and optical microscopy. The investigation revealed that even though there was the same type of epiphytism at both periods, only at the late stage of the host-epiphyte interaction we observed the presence of plasmodesmata between the cells of *Hincksia*. This indicates a change in the vegetative organization of *Hincksia* in relation to its host to improve nutrients absorption and distribution through the epiphyte cells (3). Changes on surface interaction between epiphytes and seagrass hosts may be a useful indicator of early seagrass degradation before the signs are irreversible. We propose the development of an index where the macroalgae and plant biomass together with the type of epiphytism are treated as variables. For this purpose it is necessary to study the different types of anatomical relationships between seagrass and epiphytes, using (4) as a model where there were identified the types of host-epiphyte interfaces with the algal host *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta).

Key words: Epiphytic index, host-epiphyte interaction, seagrass regressions.

1)Ralph, P.J., Durako, M.J., Enríquez, S., Collier, C.J., Doblin, M.A., 2007. Impact of light limitation on seagrasses. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 350, 176-193.

2) Kiirikki, M., Blomster, J., 1996. Wind induced upwelling as a possible explanation for mass occurrences of epiphytic *Ectocarpus siliculosus* (Phaeophyta) in the northern Baltic Proper. *Mar. Biol.* 127, 353-358.

3) Papini, A., Sordo, L.N., Mosti, S. Surface interactions of the epiphytic macroalga *Hincksia mitchelliae* (Phaeophyceae) with the shoalgrass, *Halodule wrightii* (Cymodoceaceae). Submitted to the *J. Phycol.* February 12 of 2010

4) Leonardi, P.I., Miravalles, A.B., Faugeron, S., Flores, V., Beltran, J., Correa, J. A., 2006. Diversity, phenomenology and epidemiology of epiphytism in farmed *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) in northern Chile. *Eur. J. Phycol.* 41(2):247-257.

B1 = Analisi del polimorfismo del singolo nucleotide (SNP) in tre geni di olivo (*Olea europaea* L.)

V. Sarri¹, M. Ceccarelli¹, N. G. M. Cultrera², L. Baldoni²

¹Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Università di Perugia; ² Istituto di Genetica Vegetale, CNR, Perugia.

E' noto che in olivo (*Olea europaea* L.) esiste una elevata variabilità intraspecifica. Le cultivar descritte in tutto il mondo sono circa 2600 (1), di cui più di 1200 in Europa e 538 soltanto in Italia (2). Un tale patrimonio varietale rappresenta una ricchissima fonte di variabilità genetica, ancora scarsamente esplorata, da impiegare per il miglioramento genetico della specie. Le cultivar, infatti, differiscono tra loro per importanti fattori metabolici, biochimici e agronomici, tra i quali il contenuto di acidi grassi nelle drupe, la produzione di sostanze aromatiche ed antiossidanti, la capacità di adattarsi a determinate condizioni ambientali o di resistere all'attacco di parassiti.

Le più avanzate tecniche di analisi del DNA, come il sequenziamento diretto di interi genomi o parti di essi, hanno permesso di stabilire che minime variazioni nucleotidiche nella sequenza di un gene spesso determinano sostanziali differenze fenotipiche tra gli individui. Diventa quindi interessante studiare il polimorfismo di geni chiave coinvolti in differenti vie biosintetiche al fine di sviluppare marcatori molecolari funzionali che permettano di associare i polimorfismi di sequenza alla variazione di caratteri fenotipici, consentendo una migliore comprensione delle relazioni tra le cultivar e della loro variabilità. Ottimo strumento per questo tipo di indagini si sta dimostrando l'analisi degli SNP ovvero dei polimorfismi a livello del singolo nucleotide, la forma più comune di variazione delle sequenze di DNA, sia geniche che non codificanti. L'elevata frequenza nei genomi e la stabilità genetica li rendono marcatori molecolari utili nell'indagare le relazioni tra genotipo e fenotipo, nelle analisi di linkage, in studi evolutivisti e di popolazione, ma anche nel riconoscimento varietale ed in studi di tracciabilità.

In olivo relativamente pochi geni sono stati caratterizzati e sequenziati, e ancora scarse sono le conoscenze sul loro polimorfismo.

In questo studio, tre geni di olivo coinvolti in importanti vie metaboliche, Acyl Carrier Protein (ACP), che interviene nella biosintesi degli acidi grassi, Lupeol Synthase (LUP), implicato nella sintesi dei triterpeni, e Sucrose Transporter 1 (SUT1), coinvolto nel trasporto del saccarosio, sono stati analizzati in 75 cultivar tra le più diffuse nel bacino del Mediterraneo. Frammenti di ognuno di questi geni sono stati amplificati tramite PCR dal DNA genomico di tutte le cultivar. Gli ampliconi ottenuti sono stati sequenziati, le sequenze allineate e processate con opportuni software che hanno consentito di individuare i punti SNP. Per ognuno dei tre geni analizzati è stato quindi calcolato il livello di polimorfismo (frequenza di mutazione e numero di aplotipi ottenuti) in relazione alla lunghezza dell'amplicone esaminato.

Del gene ACP è stato analizzato un frammento di 1194 bp e per esso sono stati individuati 18 aplotipi. Il frammento del gene LUP studiato è lungo 480 bp e gli aplotipi riscontrati sono 14. Il frammento del gene SUT1 è lungo 766 bp e dalla sua analisi sono stati individuati 24 diversi aplotipi.

1) Rugini E., Baldoni L. (2004). *Olea europaea* olive. In: Biotechnology of fruit and nut crops, R. Litz Ed., pagg. 404-428. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire.

2) Bartolini G., Prevost G., Messeri C., Carignani G., Menini U. (1998). Cultivar cards. In: Olive germplasm, cultivars and world-wide collections, F.eds., pagg. 27-232. FAO, Roma.

B1= Analisi funzionale di un fattore di trascrizione di tipo bZIP espresso in frutto di pesco.

A. Tadiello, E. Confortin, A. Lovisetto, A. Pavanello, G. Casadoro.

Università di Padova, Dipartimento di Biologia, Viale G. Colombo 3, 35121 Padova.

I frutti carnosi, sfruttando la mobilità degli animali che di essi si cibano, aumentano enormemente le probabilità che i semi in essi contenuti vengano dispersi nell'ambiente. Con i caratteristici cambiamenti che accompagnano la fase di maturazione, il frutto segnala agli animali la sua commestibilità che coincide con il completamento dello sviluppo dei semi in esso contenuti. In altre parole, sviluppo e maturazione del frutto vanno di pari passo con lo sviluppo e la maturazione del seme. I cambiamenti che avvengono durante lo sviluppo del seme sono complessi, e quindi devono essere strettamente coordinati. Differenti vie metaboliche sono attivate e spente e, quindi, molti fattori di trascrizione svolgono ruoli importanti nello sviluppo del seme. Fra questi, uno dei primi ad essere stati caratterizzati è OPAQUE 2, un TF con un dominio bZIP per il quale è stato dimostrato il ruolo fondamentale nella formazione dell'endosperma di mais (1). Più recentemente un altro TF di tipo bZIP, importante per la regolazione di geni di maturazione del seme, è stato caratterizzato in *Arabidopsis* (2). Durante la formazione del seme un ruolo particolarmente importante è svolto dall'ormone acido abscissico (ABA) ed è stato dimostrato in alcuni casi che TF di tipo bZIP si trovano nella via di signaling di questo ormone (3). Per quanto riguarda i frutti carnosi, poco si sa circa il ruolo giocato dall'ABA nel corso del loro sviluppo dato che l'attenzione della maggior parte dei ricercatori è rivolta all'ormone etilene e, in misura decisamente minore, all'auxina. Tuttavia, è noto da tempo che i frutti carnosi producono ABA e, recentemente, alcuni ricercatori hanno iniziato a rivalutarne il ruolo.

Se poco è noto circa il ruolo dell'ABA, praticamente nulla si sa circa il possibile coinvolgimento di fattori di trascrizione di tipo bZIP nella maturazione dei frutti carnosi. In questo lavoro è stato isolato un cDNA codificante per TF di tipo bZIP in pesco. L'analisi del suo profili di trascrizione ha dimostrato che esso è espresso nel fiore ed in tutti gli stadi di sviluppo del frutto, con espressione massima durante la fase di maturazione. Poiché il pesco è una specie arborea recalcitrante alla trasformazione/rigenerazione, questo gene bZIP è stato studiato utilizzando il pomodoro per esperimenti di sovra-espressione. Sono stati ottenuti diversi trasformanti con fenotipo più o meno forte. Analisi molecolari effettuate su frutti transgenici e wild-type sono state eseguite utilizzando la tecnica dei microarray.

1) Hartings *et al.* (1989) EMBO J. 8, 2795-2801.

2) Alonso *et al.* (2009) Plant Cell 21, 1747-1761.

3) Medina (2002) Trends Plant Science 7, 288-289.

B1 = Effects of the microtubule inhibitor Nocodazole on endocytosis in pollen tubes of *Nicotiana tabacum*

A. I. Idilli¹, S. Rodighiero², E. Onelli¹, A. Moscatelli¹

¹*Dipartimento di Biologia L. Gorini, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 26, 20133 Milan, Italy*

²*Fondazione Filarete Viale Ortles 22/4, 20139 Milan, Italy*

The pollen tube is a highly polarized cell; it was generally accepted that secretory vesicles (SVs) are transported by the acto-myosin system to the tip region where they are accumulated in the clear zone. Here part of them fuse with the apex, reversing outside new cell wall material and providing new segments of plasma membrane (1). Recently, use of lyophilic dyes and analysis of vesicle dynamics suggested a new model of growth: the apical plasma membrane seems to be not only the site of secretion, since also internalization events have been shown in this region and it was suggested that that endocytic vesicles significantly contribute to the V-shaped vesicle accumulation observed in the tip region (2, 3).

In this study we disturb the system of Mts using low concentration of Nocodazole, to verify if Mts participate in the plasma membrane internalization and in the endosome movements. Time lapse experiments using the lyophilic dye FM4-64 demonstrate that perturbation of Mts does not affect the internalization of plasma membrane both in subapical and in the apical regions of the tube. However, colocalization experiments using different dyes for the Golgi apparatus and the acidic compartments together with FM4-64 in vivo assays revealed that Mts play a role in the transport of endosomes internalized in the tip region, since the use of Nocodazole affects the transport of internalized materials to the vacuoles. These data have been further confirmed by ultrastructural observations of pollen tubes in which the internalization of negatively charged nanogold of negatively charged nanogold, was allowed in the presence and in the absence of Nocodazole. Quantitative analysis deriving from the observation of a large number of sections showed that both the number of stained vacuole and the number of nanogold particles are reduced in the presence of the drug.

1) Hepler PK, Vidali L, Cheung AY (2001). Polarized cell growth in higher plants. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* 17, 159–87.

2) Moscatelli A, Ciampolini F, Rodighiero S, Onelli E, Cresti M, Santo N. (2007). Distinct endocytic pathways identified in tobacco pollen tubes using charged nanogold. *J. Cell Sci.* 120, 3804–3819.

3) Bove J, Vaillancourt B, Kroeger J, Hepler PK, Wiseman PW, Geitmann A (2008). Magnitude and direction of vesicle dynamics in growing pollen tubes using spatiotemporal image correlation spectroscopy and fluorescence recovery after photobleaching. *Plant Physiol.* 147, 1646–1658.

B1 = Effetti dello stress termico sulla morfologia di organelli e strutture cellulari in cellule in coltura di tabacco BY-2

P. Crosti¹, M. Malerba¹, R. Cerana²

Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dip. Biotecnologie e Bioscienze¹ e Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio²

Lo stress termico (heat stress, HS) rappresenta uno degli stress più frequenti e dannosi per le piante: l'energia luminosa da esse richiesta per la fotosintesi può facilmente condurre ad un incremento della temperatura nei tessuti esposti. Temperature eccedenti i valori di optimum vengono percepite come HS (1). HS influenza diverse funzioni cellulari: interferisce con il mantenimento dell'omeostasi cellulare, altera la fluidità delle membrane biologiche e compromette le funzioni enzimatiche a seguito di denaturazione proteica. Questo comporta gravi ritardi nella crescita e nello sviluppo della pianta e può condurla alla morte. Sebbene organelli e strutture cellulari giochino un ruolo chiave nell'interpretazione e nell'amplificazione di segnali di stress (2), scarsamente conosciute sono le loro risposte a HS. In questo lavoro mostriamo che HS (5 min. in bagno termostato a 50 °C), diversamente da trattamenti a temperature minori, porta cellule in coltura di tabacco (*Nicotiana tabacum*) Bright Yellow-2 (BY-2) a morte cellulare accompagnata da coartazione del citoplasma e da modifiche a carico del citoscheletro e del reticolo endoplasmatico.

1) S. Kotak, J. Larkindale, U. Lee, P. von Koskull-Döring, E. Vierling, K.D. Scharf (2007) *Curr. Opin. Plant Biol.* 10,310-316

2) K.F. Ferri, G. Kroemer (2001) *Nat. Cell Biol.* 3,E255–E263

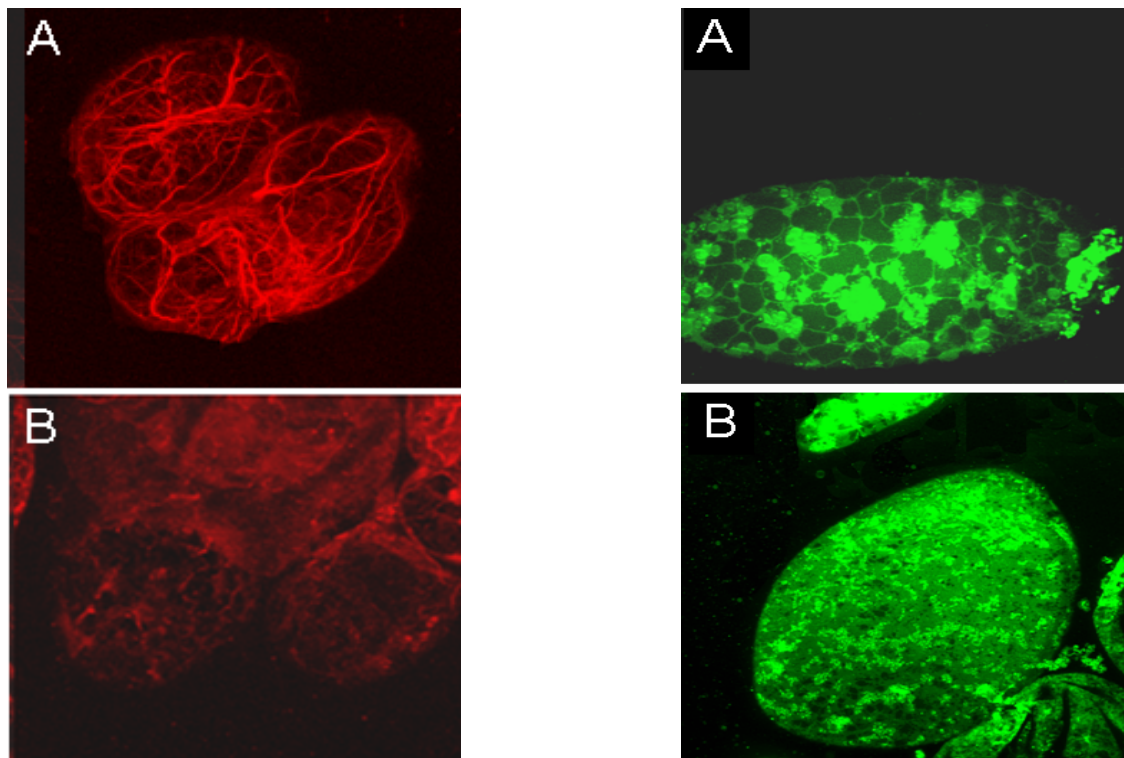


Fig. 1 – Immagini al microscopio confocale dei filamenti di actina (a sinistra) e del reticolo endoplasmatico (a destra) di cellule controllo (A) o di cellule dopo HS (B).

B1 = Inhibition of actin polymerization by LatB affects endocytosis and secretion both in the apex and in the subapical regions of tobacco pollen tubes

A. Moscatelli¹, S. Rodighiero², A. I. Idilli¹,

¹*Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 26, 20133 Milan, Italy*

²*Fondazione Filerete, Viale Ortles 22/4, 20139 Milan, Italy*

Pollen tubes are highly polarized cells in which both cytoplasmic constituents and proteins/lipids are distributed differentially in the cytoplasm and on the plasma membrane (PM). The equilibrium between exo- and endocytosis, defining PM composition, allows pollen tubes to successfully interact with molecules of the female tissues during guided migration through the style. Pollen tube growth depends on the integrity of the actin cytoskeleton that regulates cytoplasmic streaming and secretion. Actin polymerization in animals and yeast has been proved to play a major role in endocytosis, contributing to PM invagination, pinch off and propulsion of vesicles in the cytoplasm. To clarify whether actin also plays a role in pollen tube endocytosis, low concentrations of Latrunculin B (LatB) were employed in internalization experiments using FM4-64 and charged nanogold. Time lapse analysis and endocytosis dissection showed that LatB significantly inhibited endocytosis in the subapical region. Colocalization analysis and ultrastructural observations by using positively charged nanogold revealed that LatB negatively affected internalization of subapical PM recycled for secretion and that conveyed to vacuoles. In contrast, internalization of negatively charged nanogold in the tip, which is also conveyed to vacuoles, was not influenced, supporting the existence of two degradation pathways. Moreover, FRAP experiments on apical and subapical PM revealed that domains with different rates of secretion are present in the apex and that these differences depend on actin cytoskeletal integrity. Surprisingly, secretory activity, significantly affected by LatB, also occurred in the subapical PM.

1) Hepler, P. K., Vidali, L. and Cheung, A. Y. (2001). Polarized cell growth in higher plants. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* 17, 159-187.

2) Derksen, J., Rutten, T., Lichtscheidl, I. K., Dewin, A. H. N., Pierson, E. S. Rongen, G. (1995). Quantitative analysis of the distribution of organelles in tobacco pollen tubes: implication for exocytosis and endocytosis. *Protoplasma* 188, 267-276.

3) Blackbourn, H. D. and Jackson, P. A. (1996). Plant clathrin heavy chain: sequence analysis and restricted localisation in growing pollen tubes. *J. Cell Sci.* 109, 777-789.

B1 = Leaf anatomy and leaf functional traits in *Portulacaria afra* (L.) Jacq. subjected to water stress inducing CAM metabolism

V. De Micco¹, C. Arena², L. Vitale³, G. Aronne¹

¹ *Laboratorio di Botanica ed Ecologia Riproduttiva. Dip. Ar.Bo.Pa.Ve. Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Agraria, Portici (Napoli) demicco@unina.it*

² *Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università di Napoli Federico II, Via Cinthia, 80126 Napoli*

³ *Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via C. Patacca 85, 80056 Ercolano (Napoli)*

Portulacaria afra L. is a CAM facultative species showing seasonal shift from C3 to CAM metabolism in response to long day (1, 2). Night time CO₂ uptake is also promoted by water stress (3). The physiological behaviour of this species has been extensively studied especially as regards gas exchange in relation to water stress (4). The aim of this study was to compare leaves of *P. afra* plants subjected to two regimes of water availability, one of which with water conditions reduced to induce CAM metabolism, for 30 days. Leaves were compared on the basis of leaf traits and morpho-anatomical parameters. Specific leaf area (SLA), leaf dry matter content (LDMC) and leaf relative water content (RWC) were recorded on fully expanded leaves. Samples of these leaves were also collected, chemically fixed and subjected to the preparation for microscopy analyses. Resin-embedded samples were thin sectioned and sections were observed by means of light and epi-fluorescence microscopy. Digital microphotographs were analysed with software programs devised for the quantification of anatomical and cytological features in order to obtain a quantitative characterisation of tissues. Several anatomical parameters, including tissue thickness, size and shape of parenchyma cells were measured. Phenolic compounds were localised into the more outward mesophyll layers.

Results indicated that in CAM-induced leaves a strong reduction in RWC and an increase in LDMC, but no difference in SLA were observed. Moreover, leaf thickness was significantly reduced in conditions of water deficit, while no differences in the ratio between tissues showing different accumulations were observed. Parenchyma characterisation showed significant differences in cell size and roundness. Specific shape indexes evidenced phenomena of shrinkage in cells of CAM-induced leaves.

The overall analysis showed that the high plasticity in shifting from C3 to CAM metabolism of this species is also accompanied by high capability to modulate morpho-anatomical characters that favours adaptation to water deficit without suffering permanent damage.

1) L.J. Guralnick, P.A. Rorabaugh, Z. Hanscom III (1984) *Plant Physiol.*, 75, 454-457

2) L.J. Guralnick, P.A. Rorabaugh, Z. Hanscom III (1984) *Plant Physiol.*, 76, 643-646

3) I.P. Ting, Z. Hanscom III (1977) *Plant Physiol.*, 59, 511-514

4) L.J. Guralnick, I.P. Ting (1987) *Plant Physiol.*, 85, 481-486

B1 = Morpho-anatomical and physiological characteristics of *Calluna vulgaris* leaves from plants living in the geothermal field of Larderello

G. Bartoli^{1,2}, L.M.C. Forino², M. Ruffini Castiglione², A.M. Tagliasacchi², F. Ruberti², S. Bottega², I. Grilli², C. Spanò²

¹Center of Excellence for Geothermal Energy Larderello, CEGE (Italy)

²Department of Biology, University of Pisa (Italy)

Geothermal fields constitute a very harsh habitat for biological organisms because of their extreme environmental conditions (i.e. dangerous gas emissions, high temperatures, low pH values, etc.); however, *Calluna vulgaris* and few other pioneer plant species have adapted to live in this prohibitive environment.

In this study, we aimed to investigate, from the morpho-anatomical and physiological point of view, the ecological specialization of *Calluna vulgaris* leaves, focusing on the aspects that can determinate its adaptation to a geothermal environment. For these purposes we studied plants living in the geothermal field of Larderello, considering both plant growing very close to an emission point (near plants, N) and plants growing some meters distant (far plants, F).

The leaves of *Calluna vulgaris* plants showed high ecological specialization for surviving in geothermal fields, as evidenced by their morpho-anatomical traits (reduction of outer exposed surfaces, strong cuticularization, extensive aerenchyma, etc) that could favour a better adaptation to the dangerous impacts deriving from geothermal vents.

The increased barriers against environmental stresses displayed by the leaves of F plants rather than the N ones (i.e. increased mucilage content, increased pectin deposition, etc.) could refer the different stress status affecting N and F plants: the more stressed N plants, are unable to provide further fence against environmental injuries, if compared to the less stressed F plants.

Besides, prohibitive environmental conditions impose an oxidative stress on plants, associated to the production of ROS, in particular hydrogen peroxide and to the subsequent membrane damage. TBA-reactive material (rm), related to lipid peroxidation and membrane injury, was detected in leaves from both N and F plants. The indices studied to evaluate oxidative stress (H₂O₂ and lipid peroxidation) were different in plants of the different sites with higher values in N than in F plants. ROS were scavenged by both enzymatic and non enzymatic antioxidants. Non enzymatic response was analysed measuring total phenol, ascorbate and glutathione content. N plants showed higher values of these antioxidant molecules than F plants. Glutathione content was negligible. Among the antioxidant enzymes, APX activity was higher in N plants, while GR and MDHAR activities were higher in F plants. In contrast GPX, DHAR and AO had similar activities in N and in F plants. Catalase activity was not detectable. In spite of higher contents of antioxidant molecules and higher activity of APX the magnitude of the oxidative stress was higher in N than in F plants. These data suggest that N plants are not sufficiently protected from oxidative damage.

B1 = Ozone induced transcriptome in two differentially susceptible poplar genotypes

G. Bartoli^{1,2}, R. Bernardi¹, L.M.C. Forino², A.M. Tagliasacchi², M. Durante¹

¹*Department of Agricultural Plant Biology, Genetic Section, University of Pisa (Italy)*

²*Department of Biology, University of Pisa (Italy)*

As consequence of both industrialization and other anthropogenic activities, the basal concentrations of tropospheric ozone significantly increased during the last years, with harmful consequences on physiological and biochemical processes of trees. Also the intensities and the frequencies of the episodic O₃-peaks considerably increased.

In order to investigate the molecular responses of deciduous long living trees to episodic peaks of ozone, as frequently may occur in the most urbanized areas of the world, we exposed to a single O₃ pulse of 150 ppb for 5 hours, two poplar clones differentially susceptible in terms of leaf injuries (the O₃-sensitive *Populus deltoides x maximowiczii*, Eridano clone, and the O₃-tolerant *Populus x euroamericana*, I-214 clone). Unfumigated plants were used as controls. The transcriptional responses evoked by ozone stress in the leaves from both the poplar clones were investigated by using a microarray constituted by a collection of cDNAs isolated from the leaves of I-214 and Eridano poplar clones subjected to an acute ozone stress and also from *Populus alba* and *Platanus acerifolia* leaves respectively exposed to cold stress and to exogenous cerato-platanin phytotoxic protein. Gene expression profiles at the O₃ fumigation end were compared with those of control plants in both the clones.

Out of the 337 genes, 119 and 41 genes were evidenced O₃-responsive in Eridano and in I-214 poplar clones respectively. In both the genotypes (especially in the Eridano clone), the down-regulated genes were higher in number than the up-regulated ones. Almost all the O₃-deregulated genes resulted differentially regulated also in the sensitive poplar clone. However, sensitive and resistant genotypes evidenced also some genes specifically up or down expressed only in one of the two clones. These genes could play a key role in determining the different behaviour displayed by the two clones when exposed to acute ozone stress and constitute an intriguing opportunity to better understand the molecular bases of ozone stress tolerance and sensitivity.

The transcription profiles, obtained by using these cDNA microarray platforms, indicated that several genes differentially regulated by ozone in Eridano and I-214 poplar clones were the same regulated by cold and cerato-platanin in *Populus alba* and *Platanus acerifolia* trees, underlying the existence of a conserved and interspecific network of genes, activated by different stresses during plant defence responses.

B1 = Polline di girasole (*Helianthus annuus* L.) selezionato per il diverso colore: controllo genetico del fenotipo, analisi morfo-funzionali e caratterizzazione delle sostanze volatili

A. Bertoli¹, M. Leonardi¹, S. Doveri¹, L. Pistelli¹, M. Fambrini², M. Salvini^{2,4}, C. Pugliesi², G. Aronne³, V. De Micco³

¹Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Pisa, Via Bonanno Pisano 6, 56126 Pisa (PI);

²Dipartimento di Biologia delle Piante Agrarie, Sezione di Genetica, Università di Pisa, Via Matteotti 1B, 56124 Pisa (PI);

³Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (NA);

⁴Scuola Normale Superiore, Piazza dei Cavalieri 7, 56126 Pisa (PI).

Il girasole è una importante coltura oleaginosa che produce abbondante polline colorato a livello dei fiori tubulari. In natura, la produzione di acheni è fortemente influenzata dall'opera di alcune specie di insetti che comunemente visitano le infiorescenze. Recentemente, nel germoplasma della Sezione di Genetica del Dipartimento di Biologia delle Piante Agrarie (Università di Pisa) sono stati identificati tre genotipi di girasole con polline di diverso colore: fenotipo arancio (*Orange*, *O*; la forma più comune), fenotipo giallo (*Yellow*, *Y*; poco frequente) e fenotipo bianco (*white cream*, *wc*; la più rara). Le analisi spettrofotometriche degli estratti in acetone e in metanolo (85% v/v in acqua) hanno chiarito che il fenotipo dipende da un diverso contenuto in carotenoidi mentre non sono emerse differenze significative per quanto riguarda i composti fenolici. La determinazione del controllo genetico del carattere colore ha dimostrato l'implicazione di due loci genici non associati (*O* e *Y*) e un fenomeno di epistasi recessiva. La vitalità del polline è stata analizzata nei diversi genotipi attraverso la reazione fluorocromatica (FCR) ed osservando i granuli di polline al microscopio ad epifluorescenza. Le analisi citologiche sono state eseguite per valutare il tipo di sostanza di riserva accumulata nei granuli. Nel girasole, sono stati condotti molti studi sulla qualità e composizione chimica del suo olio ottenuto dai semi. Più recentemente, è stata indagata la composizione volatile dell'olio essenziale ottenuto dai fiori e per quanto concerne il polline, sui lipidi, cere, flavonoidi e tocoferoli. Campioni di polline del mutante *wc* e del genotipo di controllo *O* sono stati analizzati con la tecnica SPME-GC-MS subito dopo la raccolta nei campi sperimentali dell'Università di Pisa a S. Piero a Grado (PI). Questa tecnica è stata usata per evitare qualunque artefatto del processo estrattivo e per valutare i composti volatili emessi dal polline nell'ambiente. Le analisi sui campioni freschi hanno identificato numerosi costituenti volatili ed i due genotipi, hanno evidenziato differenze sia qualitative che quantitative. I composti ubiquitari più rappresentati sono monoterpeni (C₁₀) e sesquiterpeni idrocarburici (C₁₅). In particolare, α -pinene e sabinene sono i più abbondanti costituenti dell'aroma. I genotipi a polline bianco (*wc*) e arancio (*O*) sono caratterizzati dalle stesse classi chimiche di componenti volatili. Tuttavia, alcuni composti quantitativamente meno rappresentati come ad esempio i diterpeni, sono risultati differenzialmente emessi dai due genotipi analizzati. Quindi, nell'ambito dell'interazione fiore-impollinatore, oltre ai segnali cromatici è emerso anche un composto insieme di molecole aromatiche.

B1 = *Posidonia oceanica* meadow-scale state of health monitoring through ISSR genotyping: a preliminary study

G. Puglia¹, S. Grimaldi², P. Leo¹ and P. Pavone²

¹ IBM Italia S.p.A., GBS BAO, Advanced Analytics Services and MBLab, Bari, Italy

² Laboratorio di Biologia Molecolare CEVASABI, Dipartimento di Botanica, Università di Catania

Posidonia oceanica is a marine angiosperm. The *Posidonia* genus includes 9 species with a bipolar distribution: 8 species are endemic to the SW Australia and the 9th species is endemic to the Mediterranean Sea.

P. oceanica forms meadows which have an important ecological role acting as oxygen producer, as useful agents for the sea-bed consolidation, as coast preserver from sea storms, and also as nursery for many economic relevant species. In the last decades an evident meadows regression was observed mainly due to both natural factors and human coast exploitation activities (1,2). *P. oceanica* vulnerability is mainly determined by its very low genetic variability level as result of its very low sexual reproduction rates. It is also known that this species has both vegetative propagation (with stolons or through cutting) and sexual breeding (through seeds), but stolon propagation is still considered the most common reproduction system. According to previous studies (3), the low clonal diversity within meadows produces a very low gene flow level among near meadows and no gene flow among meadows far away from each other; this condition is also caused by a past vicariance event during the glacial era.

The low resolution of markers used in the past, has limited the ability to estimate clonality and assess the individual level. However recent studies (4,5) developed new microsatellite markers (dinucleotide ISSR and SSR) which indicate that there are many different genotypes, and therefore many distinct clones.

So as primary purpose our research aims to establish the state of health of some Sicilian *Posidonia* meadows and their vulnerability through the analysis of their genetic variability with respect to the anthropogenic disturbance.

We are carrying out the genetic characterization of *Posidonia oceanica* considering a few meadows. In particular we are analyzing 5 meadow spots located in south-east Sicily: next to a seaport with an high impact industrial settlement, in a marine protected area, and located in a marine spot with an intermediate craft traffic level.

As result it will be possible to compare different gene-flow rates in relation to the anthropogenic disturbance using *ad hoc* bioinformatic algorithms. In addition, we are analyzing the phenology of sampled meadows since this is the current investigation approach used to monitor them.

1) Marbà N., Duarte C.M., Cebrià J., Gallegos M.E., Olesen B., Sand Jansen K. (1996). Marine Ecology Progress Series, 137: 203–213;

2) Bianchi C.N., Morri C. (2004). Ocean Challenge 13 (2): 32–36.

3) Arnaud-Haond S., Migliaccio M., Diaz-Almela E., Teixeira S., van de Vliet M.S., Alberto F., Procaccini G., Duarte C. M., Serrão E.A. (2007). Journal of Biogeography 34: 963-976.

4) Alberto F., Correia L., Arnaud-Haond S., Billot C., Duarte C.M., Serrão E. (2003). Molecular Ecology Notes 3:253–255.

5) Arnaud-Haond S., Alberto S., Teixeira S., Procaccini G., Serrão E.A., Duarte C.M. (2005). Journal of Heredity, 96 (4):434–440.

B1 = Radici *in vitro* di *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium* come modello per lo studio della via biosintetica degli xantoni

Tocci N.¹, Valletta A.¹, Beerhues L.², Pasqua G.¹

¹Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "Sapienza", P.le A. Moro 5-00185 Roma

²Institut für Pharmazeutische Biologie Technische Universität Braunschweig Mendelssohnstraße 1 D-38106 Braunschweig

Gli xantoni sono una classe di polifenoli prodotti da alcuni funghi, licheni e da alcune famiglie di piante superiori, come le Guttiferae, alle quali appartiene la specie *Hypericum perforatum*. Questi metaboliti secondari presentano diverse proprietà farmacologiche (antiradicalica, antibiotica, antimicotica, antiinfiammatoria, chemiopreventiva) (1, 2). Poco è noto sulla produzione di xantoni nella specie *H. perforatum* e non esistono ad oggi dati relativi alla localizzazione cellulare degli enzimi coinvolti nella via biosintetica. Dati chimici preliminari, ottenuti nel nostro laboratorio, dimostrano che l'accumulo degli xantoni in *H. perforatum* subsp. *angustifolium* (Hpa) ha luogo prevalentemente nelle radici, seppure in ridotte quantità (dati in via di pubblicazione). La resa dell'estrazione diretta dalla pianta risulterebbe quindi molto bassa. La ricerca di un sistema per lo studio della via biosintetica e per la produzione degli xantoni ha portato diversi gruppi di ricerca ad allestire colture cellulari di diverse specie appartenenti al genere *Hypericum* e non, note per la sintesi di xantoni (3, 4, 5, 6, 7). Grazie all'utilizzo di questi sistemi *in vitro* è stato possibile conseguire alcuni avanzamenti nell'individuazione di enzimi chiave e della loro regolazione. In particolar modo è stato individuato l'enzima benzofenone sintasi (BPS) che presiede la sintesi dei benzofenoni, precursori diretti degli xantoni (8). La localizzazione di questa proteina *in planta* non è nota. Attualmente non sono presenti in letteratura studi che indaghino le potenzialità di colture di organi nel sintetizzare xantoni. Nel nostro laboratorio sono state allestite colture di radici rigenerate *in vitro* di Hpa con la finalità di sviluppare un sistema che rappresenti un modello per lo studio della via biosintetica e che presenti una produzione stabile dei metaboliti di interesse. Le analisi chimiche effettuate sulle radici hanno evidenziato una produzione di xantoni nettamente superiore a quella rilevata nelle radici della pianta e nelle colture cellulari. Le colture di radici sono state inoltre utilizzate per l'analisi dell'espressione genica della BPS in risposta al trattamento con chitosano, che si è dimostrato elicitarne la via biosintetica degli xantoni. Il cDNA della BPS è stato clonato, espresso in un sistema eterologo (*E. coli*), purificato ed è stata avviata la caratterizzazione funzionale della proteina. Attualmente è in corso la generazione di anticorpi policlonali anti-BPS per la localizzazione della proteina nella pianta.

1) M.M.M. Pinto, M.E.Sousa, M.S.J. Nascimento (2005) *Current Medicinal Chemistry*, 12: 2517-2538

2) J. Fotie, D.S.Bohle (2006) *Antinfective Agents in Medicinal Chemistry*, 5: 15-31

3) K. Ishiguro, H. Fukumoto, M. Nakajima, K. Isoi (1993) *Phytochemistry*, 33: 839-840

4) A.C.P. Dias, R.M. Sabra, P.B. Andrade, F. Ferreres, M. Ferreira (2000) *Plant Science* 150: 93-101

5) G. Pasqua, P. Avato, B. Monacelli, A.R. Santamaria, M.P. Argentieri (2003) *Plant Science*, 165: 977-982

6) F. Ferrari, G. Pasqua, B. Monacelli, P. Cimino, B. Botta (2005) *Natural Product Research* 19: 171-176

7) N. Tocci, F. Ferrari, A. Valletta, A.R. Santamaria, G.Pasqua (2010) *Natural product research*, 24: 286-293

8) L. Beerhues (1996) *FEBS Letters* 383(3):264-6.

B1 = Sporophytic auxin controls the cross talk between generations during ovule development in *Arabidopsis thaliana*

S. Masiero¹, L. Ceccato², D. Sinha-Roy¹, S. Bencivenga¹, R. Simon³, L. Colombo¹

¹ *Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Biologia via Celoria - 26 20133 Milano (MI) Italia*

² *Università degli Studi di Padova - Dipartimento Agronomia Ambientale e produzioni vegetali viale dell'Università' 16 - 35020 Legnaro (PD) Italia*

³ *Heinrich Heine Universität - Institut für Genetik Universitätsstr. 1 D-40225 Düsseldorf Germany*

Land plants alternate a haploid generation, the gametophyte that forms the gametes, with a diploid sporophytic generation that in seed plants protects the haploid generation. In plant ovules these two generations coexist. In flowering plants, the gametophytes are comprised of only a few cells embedded within the diploid sexual organs of the flower. The most common Polygonum type female gametophyte consists of seven cells and four different cell types (three antipodal cells, two synergid cells, one egg cell and one central cell) deeply edged by the diploid tissue of the ovule (nucellus and integuments). The importance of cross-talk between the diploid and haploid generations has been reported several times, however the molecular signals directing this communication are still unknown.

We show that the maternally controlled auxin signal is essential for establishing the cross-talk between the sporophytic and the gametophytic generations and proper female gametophyte development. To understand the role played by auxin during embryo sac formation we perturbed polar auxin transport (PAT) by silencing the auxin efflux carrier *PIN-FORMED 1 (PIN1)* in developing ovules. We also physiologically impaired auxin homeostasis through administration of pharmacological inhibitors of auxin transport. Furthermore we show and discuss how in sporophytic ovule mutants the auxin signals are changed and in which way this affects gametophyte development.

B1 = Tossicità dell'arsenito sulla linea cellulare BY-2 di tabacco: effetti sull'attività mitotica e sull'espressione genica

W. Camusso¹, F. Dondero², C.M. Berteà¹, S. Dho¹, A. Fusconi¹, M. Mucciarelli³.

¹Dipartimento di Biologia Vegetale e Centro di Eccellenza CEBIOVEM – Viale P.A. Mattioli 25. Torino

– ²Università degli Studi del Piemonte Orientale 'A. Avogadro', Viale T. Michel 11, Alessandria, -

³Dipartimento di Morfofisiologia Veterinaria, Via L. da Vinci 44, Grugliasco (TO)

L'arsenico (As) è presente a basse concentrazioni nella crosta terrestre, la maggior parte provenendo dall'erosione delle rocce. Una parte consistente dell'inquinamento ambientale da As, è dovuta alle attività umane: industrie minerarie, pratiche agricole, irrigazione con acque contaminate sono responsabili dell'accumulo di As nel suolo. Gli effetti dell'arsenico sono stati oggetto di numerosi studi in campo vegetale soprattutto per quanto riguarda le alterazioni del metabolismo e i processi di assorbimento, trasformazione e detossificazione e recentemente sono state messe in luce le alterazioni su crescita, morfogenesi radicale e proliferazione cellulare nelle piante (1). Al fine di valutare gli effetti della somministrazione di arsenico sull'espressione genica è stato scelto il modello cellulare BY-2 di tabacco (2) perché ampiamente utilizzato in studi sull'espressione genica e sul ciclo cellulare. L'arsenito di sodio è stato somministrato a concentrazioni crescenti da 0 a 100µM a partire dal 3° giorno di coltura, sono state costruite delle curve di crescita su basi volumetriche per le diverse concentrazioni e, dopo 5 giorni è stata valutata la vitalità cellulare. Sono state determinate in tal modo due concentrazioni (0.25µM e 10µM) per le quali si è proceduto con l'analisi dell'indice mitotico e dell'espressione genica per mezzo della tecnologia microarray secondo i protocolli Agilent. I risultati ottenuti hanno permesso di determinare che a concentrazioni inferiori a 100µM fino al 6° giorno di trattamento non si verificano variazioni statisticamente significative su crescita e vitalità cellulare; anche l'indice mitotico non varia in maniera significativa ma a concentrazione pari a 10µM si ha un aumento della percentuale di metafasi rispetto al controllo. I dati ottenuti dall'analisi dell'espressione genica sono stati annotati secondo i termini di Gene Ontology per mezzo del software Blast2Go (3). Le analisi preliminari hanno indicato per concentrazioni pari a 0,25µM di arsenito di sodio che i geni sovraregolati sono 104, quelli sottoregolati 70: complessivamente i geni differenzialmente espressi appartengono a 3 diversi compartimenti cellulari (35% localizzati nei plastidi, 25% nei mitocondri, 22% sulla membrana plasmatica), mentre sono almeno 13 i processi biologici coinvolti. A concentrazione 10µM sono stati sovraregolati 107 geni, e sottoregolati 20: complessivamente aumentano i compartimenti cellulari interessati e in particolare il 15% dei geni differenzialmente espressi sono localizzati nella membrana, il 10% nel nucleo e l'8% nei cloroplasti, mentre sono almeno 8 i processi biologici interessati. Pur non essendo possibile individuare una risposta dose-dipendente, è evidente la sovrapposizione dei processi biologici e in particolare l'espressione differenziata di geni per le metallotioneine, coinvolti nelle risposte a metalli pesanti e arsenico (4,5).

1) S. Dho, W. Camusso, M. Mucciarelli, A. Fusconi (2010) *Env. Exp. Bot.* 69:17-23.

2) Kato K. (1972) *Technol. Today*, 689-695

3) Conesa A., Gotz S, Garcia-Gomez JM, J Terol, M Talon, R Montserrat (2005) *Bioinform. Appl. Note* 21:3674-3676

4) Zhang H, Xu W, Guo J, He Z, Maa M (2005) *Plant Science* 169:1059-1065

5) Ngu TT, Lee JA, Rushton MK, Stillman MJ (2009) *Biochemistry* 48:8806-8816

B1 = Valutazione dell'effetto dell'inquinamento atmosferico sull'allergenicità del polline di *Ambrosia artemisiifolia* L., cresciuta in diverse aree della Lombardia.

R. Aina¹, A. Ghiani¹, F. Gilardelli¹, R. Gentili¹, R. Asero², S. Sgorbati¹, S. Citterio¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Milano-Bicocca, Milano.

²Ambulatorio di Allergologia, Clinica San Carlo, Paderno Dugnano (MI).

Nel Nord Italia, negli ultimi anni, si è verificato un incremento delle patologie allergiche legate alla sensibilizzazione ai pollini d'ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.), una pianta erbacea originaria del Nord America (1). L'ambrosia si ritrova spesso in ambito urbano e periurbano, laddove i cantieri, con i terreni smossi ed i cumuli di materiali inerti lasciati come tali per lunghi periodi di tempo, costituiscono substrati di facile colonizzazione.

Sebbene in Lombardia siano stati adottati speciali provvedimenti per contrastare la diffusione della pianta e, soprattutto, la produzione e la dispersione del polline, l'allergia ad ambrosia è in continuo aumento e costituisce un costo sanitario e sociale rilevante. E' quindi necessario capire quali altri fattori concorrano al fenomeno rendendo il polline di ambrosia maggiormente aggressivo.

A tal proposito, diversi studi suggeriscono che le condizioni ambientali delle aree urbanizzate, caratterizzate da elevato inquinamento da traffico veicolare, abbiano un ruolo importante nell'incremento delle allergie. Sembra infatti che l'inquinamento atmosferico, oltre ad aggravare le condizioni di salute delle persone colpite da questa patologia (2), abbia un effetto diretto sul polline. Ad esempio, è stato osservato che l'esposizione ad inquinanti correlati al traffico veicolare è in grado sia di agevolare il rilascio del contenuto proteico/allergenico del polline (3), sia di aumentare l'espressione di alcuni allergeni appartenenti alla famiglia delle Pathogenesis-Related Proteins (4).

Sulla base di queste informazioni, lo scopo principale della ricerca presentata è quello di valutare se piante di ambrosia cresciute in Lombardia, in aree a diverso impatto antropico, siano in grado di produrre polline con differente potere allergenico.

Una prima fase di campionamento del polline è stata condotta su piante di ambrosia cresciute spontaneamente in diversi punti della città di Milano, nell'hinterland milanese e in aree delle province di Lodi, Pavia, Varese, Bergamo e Brescia.

Dai campioni di polline sono state estratte le proteine idrosolubili, cioè quelle rilasciate dal granulo pollinico quando viene a contatto con superfici umide, come le mucose nasali. Parallelamente all'estrazione del polline sono stati raccolti e selezionati sieri di pazienti allergici ad ambrosia. Gli estratti proteici sono stati analizzati e confrontati attraverso elettroforesi mono e bi-dimensionale, seguita da immunoblotting utilizzando i sieri dei pazienti. Al momento, i dati preliminari evidenziano differenze tra i profili di pollini raccolti in zone a diverso grado d'inquinamento.

Al termine della sperimentazione, l'elaborazione dei dati ottenuti insieme alle informazioni relative ai livelli d'inquinanti nelle aree d'interesse nel periodo di campionamento del polline, permetteranno di capire gli effetti degli inquinanti atmosferici sul polline e d'individuare quali, tra le aree prese in considerazione, siano quelle a maggior rischio per l'allergia ad ambrosia.

1) R. Asero (2004) J. Invest. Allergol. Clin. Immunol., 14, 208-213

2) B. Brunekreef, S.T. Holgate (2002) Lancet, 360, 1233-1242

3) A.C. Motta, M. Marniere, G. Peltre, P.A. Sterenberg, G. Lacroix (2006) Int. Arch. Allergy Immunol., 139: 294-298

4) I. Cortegano, E. Civantos, E. Aceituno, A. Del Moral, E. Lopez, M. Lombardero, V. Del Pozo, C. Lahoz (2004) Allergy, 59, 485-490

B2 = Applicazione di modelli matematici per la simulazione dello sviluppo fenologico di specie arbustive

F. Spanna¹, S. Falzoi¹, R. Caramiello², C. Siniscalco², V. Fossa²

¹ Regione Piemonte - Settore Fitosanitario – Sez. Agrometeorologia

³ Dipartimento di Biologia Vegetale – Università di Torino

L'analisi delle fasi fenologiche delle piante spontanee costituisce un importante elemento per comprendere e prevedere la risposta delle specie ai cambiamenti climatici e, di conseguenza, per ipotizzare la dinamica degli ecosistemi.

Per tali scopi risulta di primaria importanza realizzare database costituiti da molti anni e da più stazioni di rilevamento di osservazioni fenologiche e climatiche dettagliate e complete. Tutto ciò consente l'impiego di modelli matematici che permettano di definire la risposta dei vegetali alle variazioni dei fattori climatici al fine di fornire spiegazioni sulle dinamiche fenologiche tentando di riprodurle in modo diagnostico e previsionale attraverso simulazioni nel breve, medio e lungo periodo.

La variabile meteorologica da cui maggiormente dipendono le principali fasi dello sviluppo fenologico è indubbiamente la temperatura dell'aria ed i modelli empirici più largamente diffusi sono quelli relativi all'impiego di indicatori quali le Somme delle temperature attive definite anche Somme termiche. Nella loro accezione più semplice e lineare, tali indicatori hanno mostrato però spesso una elevata variabilità negli anni ed una scarsa trasferibilità da una realtà territoriale ad un'altra.

Sempre con l'utilizzo di serie storiche consistenti di dati sono stati prodotti altri indicatori non più di tipo lineare ma ad esempio di tipo esponenziale derivanti da procedimenti matematico-statistici applicati a posteriori e senza dare una spiegazione al fenomeno e con scarse o nulle basi fisiologiche.

Nel presente lavoro si mostrano i risultati riferiti alla validazione del modello fenologico proposto da Failla (1), ed applicato a *Sambucus nigra* e a *Crataegus monogyna* sulla base delle osservazioni condotte presso il Giardino Fenologico "C. Allioni" allestito presso il Parco delle Vallere a Moncalieri (TO). Le osservazioni fenologiche riguardano sia le fasi vegetative che riproduttive e vengono eseguite settimanalmente secondo la metodologia adottata nell'ambito dei Giardini fenologici italiani.

Il modello relativo al calcolo delle Ore Normali di Caldo tiene in maggiore considerazione l'influenza della temperatura sui processi fisiologici. Si tratta pur sempre di un modello empirico basato sui dati termici ma assegna pesi diversi alle diverse temperature dell'aria definendo cardinali termici minimi, massimi e valori ottimali per lo sviluppo delle diverse specie. La procedura di calcolo utilizza le temperature orarie e procede al calcolo delle Ore Normali di Caldo utilizzando la funzione di tipo beta di Wang ed Engel (2) per la quantificazione della reazione del vegetale alla temperatura. Su questa base il calcolo viene eseguito per le specie considerate con Temperatura cardinale minima = 1°C, Temperatura ottimale = 20°C, Temperatura cardinale massima = 32°C.

Viene anche presentato un confronto dei risultati del modello con il metodo tradizionale di calcolo delle Somme delle temperature attive, riferiti agli ultimi 6 anni di dati.

1. Failla O., Mariani L., Dal Monte G., Facchinetti D. (2008). Proceedings of the European Society of Agronomy Congress, Bologna

2. Wang E. and Engel T. (1998) Agricultural systems, 58, 1: 1-24

B2 = Cambiamenti di colore nel fiore di *Boswellia sacra* Flueck. (Burseraceae)

M. Mariotti Lippi, C. Giuliani, T. Gonnelli, L. Maleci Bini
Università degli Studi di Firenze

Boswellia sacra Flueck. (Burseraceae) è un albero alto fino a 7 metri che vive in aree predesertiche della Somalia settentrionale e dell'Arabia meridionale (1). La sua notorietà è dovuta alla gommoleoresina che si ricava praticando incisioni sul tronco e che costituisce l'incenso, oggetto di un remunerativo commercio fin dall'antichità. In Dhofar (Oman meridionale), per salvaguardare almeno una parte del suo areale, un tempo molto più ampio dell'attuale, è stato istituito a Wadi Dowka un Parco naturale (2) incluso nel "Frankincense Trail", un "World Heritage Site" dell'UNESCO. Le osservazioni qui di seguito riportate sono state effettuate su piante di questo territorio.

L'inverno è la stagione di fioritura di *B. sacra*. I fiori sono riuniti in racemo all'estremità dei rami; sono attinomorfi con calice verde 5-dentato, cinque petali liberi bianchi, 10 stami e un pistillo. Alla base dell'ovario è presente un disco nettario lobato che presenta un vistoso cambiamento di colore da giallo verdastro a rosso brillante, mentre il resto del fiore mantiene il suo colore originario. Il fiore viene visitato da un gran numero di insetti diversi, tra i quali numerosi imenotteri e ditteri, che visitano il fiore per raccogliere nettare e polline.

Le osservazioni condotte hanno permesso di identificare quattro fasi diverse nello sviluppo del fiore. Durante la prima fase – disco nettario giallo – il fiore appena sbocciato presenta piccole gocce di nettare sul nettario che vanno rapidamente allargandosi; lo stigma è umido, di colore verde chiaro; il fiore è visitato da numerosi insetti a partire dalle prime ore dell'alba fino al tramonto. Nella seconda fase – disco nettario arancione – il nettare è quasi completamente accumulato nel solco alla base dell'ovario; lo stigma diventa asciutto e passa dal colore verde al marrone; gli insetti che visitano questi fiori sono in numero minore e le visite avvengono soprattutto nelle prime ore della mattina. Nella successiva fase - disco nettario rosso – non si osservano accumuli di nettare; le antere sono cadute; lo stigma è secco e marrone scuro; non si osservano visite di insetti. L'ultima fase – disco nettario marrone scuro – coincide con la senescenza del fiore e, in molti casi, con l'inizio di formazione del frutto. Il cambiamento di colore del disco nettario da giallo a rosso, cioè dalla prima alla terza fase, può avvenire in meno di 15 ore. Tutto il processo, dalla prima alla quarta fase, richiede due giorni.

Come dimostrato per altre piante (3), il cambiamento di colore sembra avere lo scopo di orientare gli impollinatori verso i fiori con stigma recettivo, che sono più remunerativi in termini di offerta di nettare, assicurando nello stesso tempo un'efficace impollinazione alla pianta.

1) M. Thulin, A. M. Warfat (1987) *Kew Bulletin*, 42, 487-500

2) M. Raffaelli, Tardelli M., Mosti S. (2003) *Erbario Tropicale*, Firenze, Pubbl. n. 93.

M.R.Weiss, B.B.Lamont (1997). *Israel Journal of Plant Sciences*, 45, 185

B2 = La Rete Fenologica Forestale delle aree protette nord-occidentali italiane

F. Valfrè¹, F. Spanna¹, D. Delleani², R. Caramiello³, C. Siniscalco³, V. Fossa³, R. Pelosini⁴, N. Loglisci⁴

¹ Regione Piemonte - Settore Fitosanitario – Sez. Agrometeorologia

² Regione Piemonte – Settore Pianificazione e Gestione delle Aree protette

³ Dipartimento di Biologia Vegetale – Università di Torino

⁴ ARPA Piemonte - Area Previsione e Monitoraggio Ambientale

L'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte, attraverso il Settore Pianificazione e Gestione Aree naturali protette, nel 2009 ha avviato un'attività di monitoraggio del comportamento fenologico di alcune specie arboree e arbustive spontanee allo scopo di comprendere ed approfondire la risposta di specie forestali alle oscillazioni climatiche in atto. La fenologia è quel settore della biologia che studia i rapporti tra i fattori ambientali ed i fenomeni periodici degli organismi viventi (soprattutto pecilotermi), rilevabili secondo parametri oggettivi. Tali considerazioni sono rese oggettive solo attraverso osservazioni dirette svolte per più anni consecutivi su specie rappresentative situate in stazioni diverse in cui siano rilevate le variabili meteorologiche. In questo modo, oltre ad avere dati sulla variabilità dalla risposta delle singole specie nel corso degli anni in una determinata località, si ha la possibilità di confrontare stazioni di rilevamento differenti per condizioni topografiche e conseguentemente climatiche. L'attività è condotta nelle aree protette del settore nord-occidentale del Piemonte ed è svolta in collaborazione con il Settore Fitosanitario (Sezione di Agrometeorologia dell'Assessorato Agricoltura), con ARPA Piemonte (Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio) e con il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino. L'iniziativa viene condotta, nell'ambito delle attività istituzionali delle aree protette, dai guardiaparco, elemento che dà garanzia di continuità al monitoraggio. All'uopo sono state svolte apposite attività formative di base, con esercitazioni su materiale iconografico acquisito direttamente dagli osservatori.

Sono state realizzate e distribuite apposite schede di rilevamento che applicano la metodologia proposta nell'ambito della Rete dei Giardini Fenologici Italiani opportunamente modificata e semplificata. Sono state selezionate sette fasi vegetative e sette fasi riproduttive e le specie scelte per i rilievi sono: *Corylus avellana* (8 siti di rilevamento), *Fraxinus excelsior* (6 siti), *Fagus sylvatica* e *Sambucus nigra* (5 siti per ogni specie), *Betula pendula* (4 siti), *Alnus glutinosa* e *Prunus avium* (2 siti), *Sorbus aria* (1 sito). Sono inoltre stati eseguiti rilevamenti sulle fasi vegetative di *Larix decidua* in 5 siti. Al termine del primo anno di attività sono stati elaborati i primi fenogrammi (Fig. 1) dai quali è possibile confrontare l'andamento delle principali fenofasi, cui seguiranno analisi delle correlazioni con le condizioni climatiche. L'adesione dei parchi piemontesi è stata positiva sin dall'inizio, con la partecipazione di 17 aree protette sia di tipo alpino che planiziale. Nel corso del 2010 la rete si è estesa al territorio valdostano con l'adesione del Parco Nazionale del Gran Paradiso e Parco naturale del Monte Avic.

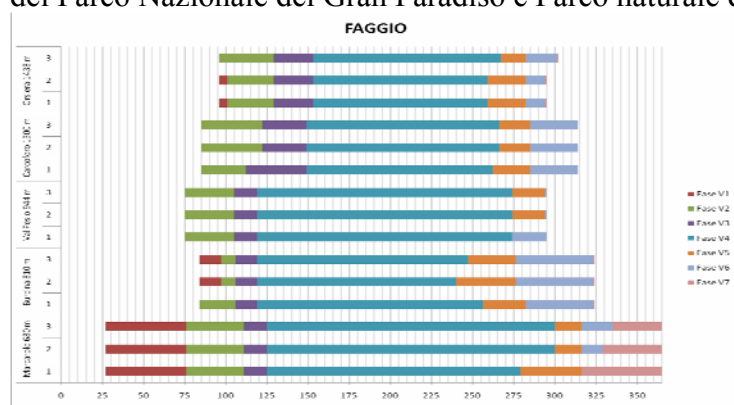


Fig 1. Fenogramma delle fasi vegetative del faggio in cinque diversi siti; in ascissa la data giuliana, in ordinata i siti rilevati.

B2 = Otto anni di rilevamento delle fenofasi riproduttive in sei specie di Gramineae (Torino, Giardino Fenologico C. Allioni, 2002-2009)

V. Fossa, R. Caramiello, C. Sinicalco

Dipartimento di Biologia Vegetale – Università di Torino

Il Giardino Fenologico Carlo Allioni è inserito nel sistema delle aree protette della Fascia Fluviale del Po, a Moncalieri (TO), nell'area attrezzata "Le Vallere" a 218 m s.l.m., alla confluenza fra il torrente Sangone e il fiume Po. Occupa una superficie di 16500 mq posta verso il margine superiore dell'area per ridurre le probabilità di danni da esondazione. Oltre alle specie indicatrici scelte per il Giardino fenologico è stata mantenuta un'area di circa 100 mq allo stato naturale per realizzare il monitoraggio fenologico di Gramineae spontanee. Le specie scelte sono: *Lolium multiflorum* Lam., *Holcus lanatus* L., *Poa trivialis* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl., *Dactylis glomerata* L., *Agropyron repens* (L.) Beauv. I rilievi sono iniziati nel 2002 e proseguono a tutt'oggi: ogni anno sono stati esaminati con periodicità settimanale dal mese di aprile al mese di luglio 100 culmi di ciascuna specie scelti in modo randomizzato. La chiave per il riconoscimento delle fenofasi è suddivisa in sei stadi secondo quanto proposto da Zanotti *et al.* (1). Le caratteristiche climatiche del luogo sono valutabili grazie ad una serie storica di 130 anni rilevata dalla stazione meteorologica presso il Real Collegio Carlo Alberto di Moncalieri e dalla centralina meteorologica "SIAP SM 3840 METEO 4" installata dalla fine del 2002 di proprietà della Regione Piemonte – Settore Fitosanitario (Rete Agrometeorologica del Piemonte).

Le fenofasi 2 (emergenza dell'infiorescenza dalla guaina fogliare) e 4 (culmine della fioritura con estrusione degli stami dalle glumette) sono state considerate le più significative per paragonare le risposte delle diverse specie alle condizioni annuali di temperatura e piovosità.

Tutte le entità, con l'eccezione di *Agropyron repens*, presentano una fase 2 precoce nel 2007, anno caratterizzato da inverno e inizio primavera particolarmente miti, e una tardiva nel 2008 in cui tali condizioni non si sono realizzate (Fig. 1). Nel caso di fase 2 precoce l'intervallo fra fase 2 e 4 risulta più lungo rispetto alle altre situazioni. Mediamente tale periodo è di circa 20 giorni per tutte le specie con massimo di 30 per *Dactylis glomerata* nel 2007 e minimo di 9 per *Lolium perenne* nel 2002 in anni rispettivamente secchi o piovosi.

Sono in fase di realizzazione le analisi delle correlazioni fra parametri climatici e fenofasi e l'applicazione anche a queste specie erbacee di modelli previsionali, che risulteranno particolarmente interessanti per le informazioni che possono essere fornite agli allergologi per azioni di profilassi e/o terapia.

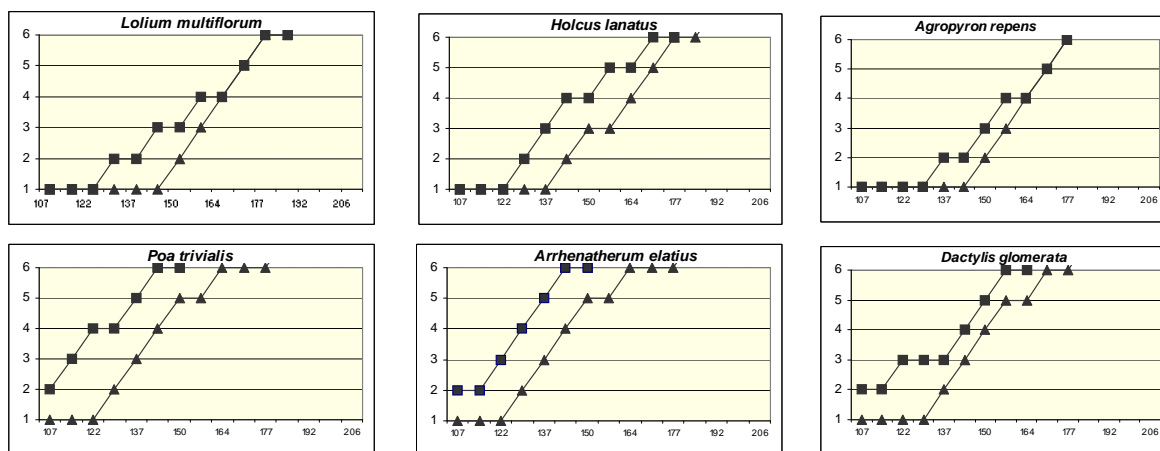


Fig. 1: Durata delle fenofasi delle diverse specie nel 2007 ■ e nel 2008 ▲

1. Zanotti A.L., Puppi G., Mandrioli P., Sirotti M., Caramiello R., Zerboni R., Manfredi M. (1998) – Notiziario Aerobiologico dell'Associazione Italiana Aerobiologia, Gruppo di lavoro di Fenologia, n° speciale 7, Anno IV.

B2 = Phenology in Mediterranean wood unravelled by the analysis of Intra-Annual-Density-Fluctuations

V. De Micco¹, G. Battipaglia², G. Aronne¹, P. Cherubini³

¹Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, University of Naples Federico II, via Università 100, 80055 Portici (Naples), demicco@unina.it

²ENEA-Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, via Anguillarese 301, 00123 Rome

³WSL Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland

The timing of wood formation and the features of formed xylem cells are influenced by the action of environmental factors. In Mediterranean-type ecosystems, among such factors, the seasonal fluctuations in water availability play a major role. More specifically, they result in the so-called “false rings” or “double rings” or “intra-annual density fluctuations” (IADFs) in tree rings that can be useful to follow the periodicity of wood growth, thus gaining phenological information with intra-annual resolution. During the vegetative period, IADFs are usually formed after sudden changes in plant growth due to drought that cause the formation of narrower wood cells with thicker walls in comparison with cells formed before and after the stress. The features of IADFs, including their width as well as the size of the corresponding xylem elements, can be related to the duration and intensity of the stress experienced.

In this study, a combination of dendrochronology, quantitative wood anatomy and high-resolution isotopic analysis (using a laser ablation technique) were used to characterize IADFs in shrubs grown at a xeric and a mesic site on the Elba island (Tuscany, Italy).

Dendrochronological analyses allowed dating of the rings and the identification of IADFs. IADFs were also characterised on the basis of their position within each ring. Two methods of “sampling” within each ring were applied to analyse the variation of anatomical and isotopic properties along ring width in both rings showing IADFs and those without density fluctuations. The typical methodology was based on the separation of each ring into three or four regions, including earlywood, IADF and latewood, in order to subject them to anatomical and isotopic analyses. The novel approach was based on the measurement of both anatomical and isotopic parameters *in continuum* along the ring with the help of digital image analysis and the laser ablation technique respectively. The two approaches were compared in order to understand their advantages and limits. Moreover, all results were interpreted in ecological terms also checking for correlations with climatic data, namely temperatures and precipitations.

Our findings provided information about the relationships between environmental factors and tree-growth at the seasonal level. Two different trends in anatomical and isotopic characters were identified in plants grown in the xeric and mesic sites. The overall analysis allowed to interpret the phenomena that trigger the formation of IADFs in different seasons.

The new approach, combining dendrochronology, QWA and isotopic analysis, seems to be promising to assess the phenological response of Mediterranean wood to the predicted increase in drought.

B2 = Relazioni tra temperatura e inizio della pollinazione in specie arboree a Torino (1983-2009): un approccio modellistico

R. Caramiello*, V. Fossa*, L. Mercalli[^], L. Busetto[°], M. Migliavacca[°] e C. Siniscalco*

*Dip. Biologia vegetale, Università di Torino, ° Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università Milano-Bicocca, ^ Società Meteorologica Italiana

Nella maggior parte delle città europee a partire dall'inizio degli anni '80 sono stati raccolti dati aerosporologici in modo standardizzato, con lo scopo primario di produrre calendari pollinici da utilizzare in campo allergologico. Sono quindi disponibili oggi serie di dati aerosporologici, correlabili con i dati climatici, che possono essere utilizzate come rilevazioni indirette della fase fenologica corrispondente all'antesi. L'analisi dei dati è particolarmente affidabile e significativa per entità polliniche che corrispondono ad un'unica specie coltivata o spontaneamente diffusa sul territorio. In Torino i rilevamenti aerosporologici vengono condotti continuamente per tutto l'anno dal 1983, con spore-trap di tipo Hirst a testata settimanale posizionato a circa 12 m di altezza dal suolo. I dati relativi alla temperatura sono stati rilevati da una stazione meteorologica prossima alla stazione aerosporologica.

Le serie di dati aerosporologici relativi ad entità arboree sono state analizzate utilizzando 12 modelli a diverso grado di complessità considerati fra i più validi per applicazioni in campo fenologico, con il duplice obiettivo di i) identificare se la risposta biologica alle diverse forzanti ambientali (temperatura e vernalizzazione) sia diversa per le varie entità e ii) identificare quale modello descriva con maggiore accuratezza le serie polliniche osservate ed in particolare l'inizio del periodo di pollinazione inteso come raggiungimento del 5% delle concentrazioni polliniche annuali per una determinata specie. A tal fine per ogni entità i modelli sono stati ottimizzati contro i dati osservati, per ogni combinazione specie-modello è stata valutata l'accuratezza (coefficiente di determinazione R^2 , radice dello scarto quadratico medio RMSE). Il criterio dell'informazione di Akaike (AIC) è stato invece utilizzato per valutare criticamente le performance del modello tenendo in considerazione i diversi gradi di complessità (numero di parametri). I risultati mostrano una buona accuratezza dei modelli utilizzati nel predire gli eventi pollinici (RMSE variabile tra 3 a 9 giorni), tuttavia quelli da considerare migliori in termini di accuratezza e AIC differiscono da specie a specie. In generale i semplici modelli di tipo Spring Warming sono quelli in grado di descrivere con maggiore accuratezza i dati osservati per circa l'80% delle specie presenti analizzate (*Platanus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Castanea*). Modelli più complessi (i.e. con più parametri) che includono diverse formulazioni di richiesta di vernalizzazione (chilling requirement) sono invece meno supportati dai dati tranne che per alcune entità precoci come *Alnus* e *Acer*. Le parametrizzazioni specie-specifiche permettono di concludere che la risposta alla temperatura e alla vernalizzazione variano in funzione delle specie, e per descrivere la fenologia pollinica è necessario utilizzare modelli SW per specie medio-primaverili o estive, mentre per quelle precoci non è possibile prescindere dall'utilizzo di modelli in grado di evidenziare il valore del chilling requirement. Considerando il diverso ruolo del chilling, dall'analisi delle nostre serie polliniche sembra possibile ipotizzare una stretta correlazione della risposta dell'inizio della pollinazione con l'ipotetico incremento della temperatura previsto nei prossimi anni da numerosi meteorologi, per i due gruppi di specie arboree precoci e tardo-primaverili.

B2 = Tre anni di indagini morfologiche e fenologiche su cultivar di olivo tunisine

A.W. El Behi, C. Sgromo, F. Orlandi, L. Ruga, M. Fornaciari, B. Romano

¹*Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia Email: carlo.sgromo@progetti.unipg.it*

La fenologia è la disciplina che studia i fenomeni biologici che si manifestano periodicamente con evidenti mutamenti dell'aspetto degli organismi viventi, descrive le fasi dei suddetti fenomeni, le correla tra loro e con le variabili ambientali. In olivo è stato tentato un raffronto tra i dati degli andamenti di fioritura, momento cruciale dal punto di vista produttivo, e le variabili meteorologiche utilizzando il polline come bio indicatore (1). Altri studiosi si sono interessati all'applicazione in campo fitosanitario studiando la fenologia dell'olivo e confrontandola con i cicli di sviluppo larvali di insetti potenzialmente dannosi per questa pianta sviluppando modelli fenologici previsionali per gestire al meglio gli interventi fitosanitari (2). Il nostro lavoro di indagine è stato rivolto allo studio delle fasi fenologiche riproduttive di olivo anche attraverso particolari rilievi morfologici rivolti alla caratterizzazione biologica delle differenti cultivar per stabilire le migliori associazioni varietali. Lo studio fenologico è stato condotto durante il triennio (2008/2010) su tre cultivar di olivo tunisine (Chetoui, Chemlali, Meski) di origine genetica accertata, coeve e in buono stato fitosanitario individuate presso la banca del germoplasma dell'Istituto de l'Olivier di Tunisi. Su ogni esemplare si è provveduto a scegliere 4 rametti fruttiferi di un anno di età e adeguatamente contrassegnati in modo che le successive osservazioni potessero essere eseguite sempre sugli stessi rametti. I rilievi fenologici sono stati eseguiti ogni 5 giorni a partire dal risveglio vegetativo delle gemme fino alla fase post - antesica seguendo la scala fenologica di Maillard. Durante il periodo di piena fioritura le osservazioni sono state condotte ogni due giorni. Per i rilievi morfologici, abbiamo prelevato dalla pre-antesi alla post antesi dieci mignole su ogni cultivar e ne abbiamo valutato il numero medio di fiori per mignola. Questi prelievi sono stati condotti contemporaneamente a quelli fenologici. I principali risultati hanno evidenziato come nel 2008, le tre cultivar abbiano anticipato il risveglio vegetativo tra la seconda e la terza decade di febbraio mentre nel 2009 questo fenomeno sia avvenuto intorno a metà marzo. Nel 2010 tutte le cultivar hanno mostrato un comportamento intermedio con un risveglio vegetativo durante la prima settimana di Marzo. Per quanto riguarda l'evento fioritura si è appurato come negli anni le cultivar siano caratterizzate da una certa omogeneità nell'iniziare la fioritura mentre tra i diversi anni di studio gli scarti, in giorni, nell'emissione dei fiori risultino importanti. Per quanto riguarda la durata della fioritura le cultivar sono abbastanza omogenee negli anni mentre la variabilità tra gli anni rimane ancora significativa. Infatti nel 2008, la fioritura risulta essere prolungata nel tempo e precoce rispetto al 2009 e il 2010 dove invece è più tardiva ed anche più concentrata come periodo. L'andamento della fioritura nei tre anni è abbastanza regolare e la cultivar Chetoui si conferma, rispetto a precedenti studi, come la più produttiva in fiori tranne nel 2010 dove presenta quasi la stessa carica della Chemlali. La cultivar Meski d'altra parte risulta nei tre anni come quella meno produttiva in fiori. Infine considerando la carica media di fiori per mignola, questa varia tra gli anni per la stessa cultivar ma in ciascun anno le cultivar mantengono lo stesso rapporto (fiori/mignola) tra loro.

1) Orlandi F, Sgromo C, Bonofiglio T, Ruga L, Romano B, Fornaciari M (2009). A comparison among olive flowering trends in different Mediterranean areas (south-central Italy) in relation to meteorological variations. *Theoretical And Applied Climatology*, 97, 339-347

2) Kumral N. A., Kovanci B., Akbudak B (2008) Using degree-day accumulations and host phenology for predicting larval emergence patterns of the olive psyllid, *Euphyllura phillyreae* J. Pest:Sci 81:63-69.

B3 = *Allium paniculatum* L., una specie critica ed erroneamente interpretata della flora europea

S. Bogdanović¹, C. Brullo², S. Brullo², G. Giusso del Galdo², P. Pavone², C. Salmeri³

¹Department of Botany and Botanical Garden, Division of Biology, University of Zagreb

²Dipartimento di Botanica, Università di Catania

³Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo

Allium paniculatum è stato descritto da Linneus (1, 2) e lectotipificato da Wilde-Duyfjes (3) che ha scelto come tipo un campione dell'erbario londinese: LINN 419.21, esemplare di destra.

Dai dati di letteratura e dall'esame dei campioni d'erbario risulta che questo nome è stato attribuito erroneamente ad esemplari appartenenti in realtà a specie diverse che rientrano, comunque, tutte nella Sez. *Codonoprasum* Reichenb., quali *A. pallens* L., *A. dentiferum* Webb & Berthel., *A. fuscum* Waldst. & Kit., *A. tenuiflorum* Ten., *A. oleraceum* L., etc. (4); ciò probabilmente è dovuto alla descrizione molto succinta e approssimata riportata nel protologo: "caule subteretifolio umbellifero, pedunc. capillaribus effuses, stamin. subulatis, spathe longissima".

L'analisi del tipo ha evidenziato che il vero *A. paniculatum* è una pianta robusta, con un'ampia infiorescenza multiflora e diffusa, sottesa da due spate ineguali, lungamente appendicolate, fiori di c. 6 mm portati da lunghi peduncoli diseguali, con perigonio cilindrico-campanulato e tepali bianco-rosei, stami inclusi nel perigonio con antere gialle, sempre privi di dentelli interstaminali. Sulla base di questi caratteri è possibile attribuire il nome *A. paniculatum* solo ad esemplari di grossa taglia provenienti da regioni dell'Europa centro-orientale (Francia, Germania, Italia, Croazia, Bulgaria, Romania e Russia europea). Nella maggior parte delle flore antiche e moderne, invece, *A. paniculatum* è segnalato come specie ampiamente diffusa nei territori euro-mediterranei e irano-turaniani. Tale incongruenza va attribuita chiaramente all'erronea identificazione di *A. paniculatum* con altre specie affini. In effetti il tipo linneano, in accordo con Wilde-Duyfjes (3), proviene dalla regione del Don e del Volga e le analisi di erbario hanno rivelato che i campioni sicuramente attribuibili a questa specie sono poco frequenti nelle collezioni e provengono tutti da territori con bioclimate Temperato secondo la classificazione di Rivas-Martinez (5), mentre non sono mai presenti in territori a bioclimate prettamente mediterraneo.

I campioni di *A. paniculatum* s. str. provengono sempre da ambienti sinantropici come coltivi, incolti, bordi di strada, stazioni ruderali, ecc.

Sotto il profilo cariologico sono state analizzate due popolazioni provenienti dalla Bulgaria e dalla Croazia che mostrano un cariotipo poliploide, rispettivamente triploide ($2n = 24$) ed esaploide ($2n = 48$).

Va sottolineato che la poliploidia e il macrosomatismo nell'ambito della Sez. *Codonoprasum* sono spesso associate all'adattamento sinantropico delle popolazioni, come già evidenziato in *A. dentiferum* (4) e *A. pallens* (6).

1) C. Linnaeus (1759) *Systema Naturae*, ed. 10, vol. 2, Laurentii Salvii, Holmiae.

2) C. Linnaeus (1762) *Species Plantarum*, ed. 2, vol. 1, Laurentii Salvii, Holmiae.

3) B.E.E. Wilde-Duyfjes de (1973) *Taxon*, 22, 57-91.

4) S. Brullo, A. Guglielmo, P. Pavone, C. Salmeri (2008) *Taxon*, 57, 243-253.

5) S. Rivas-Mertinez (1993) *Folia Bot. Madritensis*, 10, 1-23

6) S. Brullo, A. Guglielmo, P. Pavone, C. Salmeri (2003) *Bocconea*, 16, 557-571.

B3 = Analisi molecolare in popolazioni di *Prunus mahaleb* s.l. (*Rosaceae*) della Sicilia

R.. E. Spallino, A. Scialabba, F. M. Raimondo

Laboratorio Sistema Madonie, Dip.to di Scienze Botaniche, Via Archirafi 38, 90123- Palermo (I)

In Sicilia, *Prunus mahaleb* L. sembrerebbe rappresentato da due taxa, rispettivamente *P. mahaleb* L. s.str., con areale ampio comprendente anche la Sicilia, e “*P. cupaniana*” nome dato da Gussone (4) a popolazioni montane dell’Isola, considerate ora varietà (3, 5) ora sottospecie (1) del primo, oltre che buona specie (3). Indubbiamente “*P. cupaniana*” resta un caso ancora critico nomenclaturalmente: studi in proposito sono tuttora in corso. La definizione del nome può discendere anche dalla interpretazione del rango da assegnare alla popolazione indicata come “*Prunus cupaniana*” che si distinguerebbe da *P. mahaleb* L. per alcuni caratteri fenotipici oltre che ecologici, da cui però dipende una diversità fenologica che porrebbe le popolazioni dei due taxa in grado di rimanere isolate dal punto di vista riproduttivo. L’interpretazione del giusto rango da attribuire alla critica e rara popolazione siciliana si è posta, dunque, come caso studio e l’analisi molecolare come appropriato strumento di indagine. Per l’estrazione del DNA genomico è stato utilizzato il protocollo di Doyle & Doyle (1987), la qualità e la quantità degli estratti sono stati saggiati mediante elettroforesi su gel d’agarosio e attraverso l’uso di spettrofotometro. Sono stati utilizzati 30 ng di DNA per le reazioni di PCR (Polymerase Chain Reaction) effettuando analisi di sequenza mediante marcatori molecolari ITS (Internal Transcribed Spacer). L’amplificazione *in vitro* della regione ITS è stata eseguita utilizzando i primer universali ITS1= 5¹-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3¹ e ITS2= 5¹-GCTGCGTTCTTCATCGATGC-3¹. Le sequenze dell’rDNA (ITS1-5,8S-ITS2) ottenute (Tabella 1), sono state confrontate con quelle depositate presso il GeneBank NCBI (National Center for Biotechnology Information) per il solo *P. mahaleb*.

<p>Sequenza ITS1 di <i>P. mahaleb</i> 5’AGCAGACGACCCGAGACTAGTTTCAAAGCGGGGGACGAG GGGTCTTGCGGCTCTGTCCCTTTATCTCGGGGGTTGCGT TCGGTTTCGCGCAACCGGCCCTTCCCGGGCGTACAAACAAAG AGGGGAGCG 3’</p>	<p>Sequenza ITS2 di <i>P. mahaleb</i> 5’GTCGTTTTGACATATTCGAAGATGACGACGCCGCCCGCGCGC ACCGTTTCCGGGGCAACGGGGACGCGCTCTCTCGTTGAAGTTC CTTGGCGCAATTCGCGCCGGTGTTCGTTGTACGCCCGGGAAG GGCCGGTTGCG 3’</p>
<p>Sequenza ITS1 di <i>P. cupaniana</i> 5’GACGACCCGAGACTAGTTTCAAAGCGGGGGACGAGGGGT CTTGCGGTCTCTGTCCCTTTATCTCGGGGGTTGCGTTGCGT TCGCGCAACCGGCCCTTCCCGGGCGTACAAACGAACAAG 3’</p>	<p>Sequenza ITS2 di <i>P. cupaniana</i> 5’ATATTCGAAGATGACGACGCCGCCCGCGCACCGTTTCCGG GGCAACGGGGACGCGCTCTCTCGTTGAACTTCCTTGGCGCCAT TCCCGCCGGTG 3’</p>

Tabella 1 – risultato delle sequenze ottenute.

Le due popolazioni mostrano un’elevata similarità con la sequenza di *Prunus mahaleb* depositata; il grado di omologia è del 99% per la popolazione di *Prunus mahaleb* indagata, del 97% per quella corrispondente a *Prunus cupaniana*, comprensibilmente non esistente nella banca a cui si è fatto ricorso. I risultati, da considerare preliminari, orienterebbero a considerare “*Prunus cupaniana*” più che specie autonoma, unità infraspecifica di *P. mahaleb*. Il rango di sottospecie, più appropriato, verrebbe, dunque, supportato non solo dai caratteri morfologici, rispondenti alla diversa ecologia delle stazioni, evidenziati dai tassonomi che si sono occupati del caso, ma anche da un isolamento riproduttivo determinato dal diverso periodo di fioritura: più precoce in quelle di *P. mahaleb*, distribuite nella fascia collinare, rispetto a quelle di “*Prunus cupaniana*”, localizzate nella fascia montana.

1) G. Arcangeli (1882) Compendio della Flora Italiana: 211.

2) J.J Doyle., J.L. Doyle (1987) Phytochem. Bull. 19: 11-15.

3) A. Fiori (1926) Flora Analitica d’Italia 1: 735.

4) G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007) Bocconea 20: 150.

5) G. Gussone (1843) Flora Siculae Synopsis 1:552-553.

6) M. Lojaccono (1891) Flora Sicula 1(2): 164.

B3 = Caratterizzazione morfologica di cultivar del genere *Prunus* (*Rosaceae*, *Prunoideae*) in Sicilia

A. Geraci, V. Polizzano, P. Marino, R. Schicchi

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

Il genere *Prunus* annovera all'incirca 430 specie, distribuite prevalentemente nella fascia temperata dell'emisfero settentrionale. Nella flora italiana questo taxon è rappresentato sia da specie spontanee che coltivate da antica data, quali *P. avium* L., *P. armeniaca* L., *P. dulcis* (Miller) D.A. Webb, *P. persica* (L.) Batsch e *P. domestica* L., talora subspontanee o inselvatichite (1, 2).

Il presente contributo si propone lo studio di 16 etnovarietà coltivate in Sicilia, al fine di caratterizzarle dal punto di vista macro e micromorfologico. A tal fine sono stati quindi presi in considerazione foglie, petali, polline e frutti.

Dall'esame micromorfologico emerge che tutte le cultivar presentano foglie ipostomatiche caratterizzate da stomi actinocitici (3), la cui densità media oscilla tra 136-296/mm² in *P. avium*, 176-600/mm² in *P. domestica*, 208-224/mm² in *P. armeniaca*, 144-200/mm² in *P. persica*, mentre nell'unica cv di *P. dulcis* var. *dulcis* analizzata sono stati contati 168 stomi/mm². Un elevato numero di stomi, di dimensioni ridotte, (18-19 µm di lunghezza) manifestano le cv 'Uocchi ri voi nivuri' e 'Uocchi ri voi biancu' di *P. domestica*. Stomi actinocitici contraddistinguono, inoltre, i petali di *P. armeniaca*. L'epidermide superiore dei petali è più ricca di cellule (1159/mm²) rispetto all'inferiore (1020/mm²), mentre l'epidermide inferiore delle foglie mostra un maggior numero di cellule (1348/mm²) rispetto alla superiore (813/mm²). Le dimensioni delle cellule dell'epidermide fogliare sono mediamente di 27,67-50,16 x 19,33-36,99 µm nell'epidermide superiore e di 21,83-39,17 x 12,33-23,83 µm nell'epidermide inferiore. Le dimensioni delle cellule dei petali sono invece di 29,50-46,20 x 16,90-26,80 µm nell'epidermide superiore e 32,10-41,90 x 18,40-25,90 µm in quella inferiore.

Il polline in tutte le cultivar è tricolpato e di forma prolata (il rapporto Dp/De è compreso tra 1,41 e 1,94) con perimetro equatoriale ellittico e perimetro polare subtriangolare (4). Granuli pollinici di grosse dimensioni sono stati individuati nelle cv 'Cavalera' (57,69 x 30,76 µm), 'Pirmintù' (58,17 x 30,93 µm) e 'Minacore' (51,79 x 32,04 µm), afferenti rispettivamente a *P. dulcis*, *P. persica* e *P. domestica*. L'esina è subtectata-striata; le lirae possono assumere un andamento regolare prevalentemente longitudinale (*P. dulcis*) oppure concentrico (*P. domestica* e *P. avium*), irregolare (*P. armeniaca*) o piuttosto sinuoso e articolato (*P. persica*).

I frutti sono tipicamente cordiformi in tutte le cv di *P. avium*, mentre quelli di *P. domestica* denotano forme diverse: sferoidali, ellissoidali ed obovate, accompagnate dalla mutevolezza dei colori evidenziati dall'epicarpo e dalla polpa.

I dati finora ottenuti contribuiscono alla migliore conoscenza della biodiversità relativa alle specie del genere *Prunus* nell'ambito degli agrosistemi tradizionali della Sicilia.

1) S. Pignatti (1982) Flora d'Italia 1, 613-618 Edagricole, Bologna.

2) G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007). A catalogue of plants growing in Sicily. *Bocconea* 20, 5-582.

3) L.J. Hockey et al. (1999) "Manual of Leaf Architecture – morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Smithsonian Institution", Washington.

4) Y. Evrenosoğlu, A. Misirli (2009) *Turk. J. Agric. For.* 33, 181-190.

B3 = Dati preliminari sulla filogenesi molecolare delle specie italiane di *Cirsium* Mill., sect. *Eriolepis* (Cass.) Dumort.

F. Carucci, R. Gargiulo, E. Del Guacchio, P. Caputo

Dipartimento delle Scienze Biologiche, sez. Biologia Vegetale, Università di Napoli "Federico II", Via Foria 223, 80139 Napoli, Italia

Il genere *Cirsium* (*Asteraceae*, *Cynareae*) è costituito da specie erbacee generalmente spinose. Si tratta di circa 250 specie diffuse in tutto l'emisfero boreale, ma comuni e diversificate soprattutto negli incolti e sui monti dell'Europa meridionale e del Caucaso (Bureš *et al.*, 2004)¹. *Cirsium* si differenzia dal genere *Carduus* L. soprattutto per i peli del pappo, dentellato-scabri in *Carduus* e piumosi in *Cirsium*.

Cassini (1826)² separò alcuni *Cirsium* nel nuovo genere *Eriolepis* che tuttavia oggi solo una minoranza di botanici ritiene tale; esso infatti è di norma considerato come una semplice sezione del genere *Cirsium* (e.g. Werner, 1976)³.

Scopo di questo studio è chiarire le relazioni tra i membri della sezione *Eriolepis*, rappresentata in Europa da oltre una ventina di specie (Werner, 1976)³. Varie specie appartenenti al gruppo presentano elevata variabilità intraspecifica e sono connesse tra loro da forme intermedie, talora di difficile identificazione; inoltre, spesso si distinguono solo grazie alla combinazione di diversi caratteri quantitativi. I dati preliminari si riferiscono alle specie italiane [a meno di *C. echinatum* (Desf.) DC. in Lam. & DC., segnalato in Sicilia ma non rinvenuto di recente], molte delle quali endemiche, analizzate mediante l'uso di marcatori nucleari (ITS1 e ITS2) e plastidiali (introne del *psbA* e introne di *rps16*).

L'analisi filogenetica dei marcatori nucleari e plastidiali [come outgroup è stato impiegato *C. palustre* (L.) Scop.] ha rivelato una buona risoluzione delle relazioni tra *C. italicum* (Savi) DC., *C. vulgare* (Savi) Ten., *C. scabrum* (Poir.) Bonnet & Barratte e *C. lobelii* Ten., mentre non risolve le relazioni esistenti tra *C. ferox* (L.) DC. in Lam & DC., *C. vallis-demonis* Lojac, *C. morisianum* Rchb. f., *C. eriophorum* (L.) Scop. s. l., *C. tenoreanum* Petr., *C. lacaitae* Petr., già incluse da Pignatti (1982)⁴ nel "gruppo di *C. eriophorum*". Tali specie sono piuttosto simili dal punto di vista morfologico, forse anche a causa di flusso genico tra alcune di esse. Dall'analisi risulta che *C. lobelii* è il sister group del clado costituito dalle specie appartenenti al gruppo di *C. eriophorum*, dato sostenuto da un elevato (100%) valore di bootstrap (Felsenstein, 1985)⁵, mentre *C. morisianum* e *C. ferox*, costituiscono una unità monofiletica separata. *C. lacaitae*, specie per vari caratteri morfologicamente intermedia tra *C. lobelii* e *C. morisianum* e ritenuta da alcuni ibrido tra *C. vulgare* e *C. lobelii* è in effetti inclusa in un clado diverso rispetto a entrambe le specie predette, essendo contenuta nella politomia che comprende *C. vallis-demonis*, *C. eriophorum* e *C. tenoreanum*.

1) Bureš P., Wang Y., Horová L. Suda J., (2004). Genome size variation in central European species of *Cirsium* (compositae) and their natural hybrids. *Annals of Botany*, 94: 353-363

2) Cassini A. H.G., (1826). *Eriolepis*: 331. In Cuvier F. (ed.), *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. Vol. 41. Levrault G. G., Le Normant. Strasbourg, Paris

3) Werner K., (1976). *Cirsium* Miller. In: Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA, eds. *Flora Europaea*, Vol. 4. Cambridge: Cambridge University Press, 232-242

4) Pignatti S., 1982 *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna

5) Felsenstein J (1985) Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution* 39:783-79.

B3 = Differenziazione tassonomica del complesso *Lavatera triloba* (Malvaceae) mediante tecniche di analisi di immagini applicate al germoplasma.

G. Bacchetta¹, P. Escobar García², O. Grillo^{1-3*}, F. Mascia¹, G. Venora³

¹Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari, v.le S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari, Italy (bgsar@ccb-sardegna.it)

²Department of Biogeography and Botanical Garden, Faculty Centre Biodiversity, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria (pedro.escobar.garcia@univie.ac.at)

³Stazione Consorziale Sperimentale di Granicoltura per la Sicilia, via Bouganvillea 20, 95041 Caltagirone (CT), Italy (biologia@granicoltura.it)

Il complesso *Lavatera triloba*, a corologia CS-Mediterranea, include entità perenni caratterizzate da un indumento di peli stellati e ghiandolari, brattee fogliacee e fiori riuniti in fascicoli ascellari (1). Il gruppo è costituito da 5 taxa: *Lavatera agrigentina* Tineo endemica della Sicilia, *L. flava* Desf. diffusa in Marocco, Algeria e Tunisia, *L. triloba* L. subsp. *triloba* presente in Sardegna e Penisola Iberica, *L. triloba* L. subsp. *minoricensis* (Cambess.) comb. nova endemica di Minorca e *L. triloba* L. subsp. *pallescens* (Moris) Nyman endemica della Sardegna sud-occidentale (2, 3). Negli ultimi due secoli la posizione tassonomica di queste entità è stata a lungo discussa, soprattutto a causa delle affinità morfologiche che intercorrono tra alcuni taxa e delle scarse conoscenze dovute all'estrema rarità di alcuni di questi. In particolare, le due endemiche tirreniche *L. triloba* subsp. *minoricensis* e *L. triloba* subsp. *pallescens* furono in passato poste in sinonimia, e solo recentemente rivalutate dal punto di vista sistematico (3). Applicando tecniche di analisi d'immagine, sono stati misurati 34 parametri morfo-colorimetrici dei semi di 21 popolazioni appartenenti ai 5 taxa studiati. I dati ottenuti sono stati elaborati implementando una stepwise Linear Discriminant Analysis. I risultati confermano la marcata autonomia delle endemiche insulari *L. agrigentina*, *L. triloba* subsp. *minoricensis* e *L. triloba* subsp. *pallescens*; la prima ben discriminata da *L. flava*, e le ultime due chiaramente distinte dalla subspecie nominale e ben differenziate tra loro. Tali risultati sembrano essere in accordo con la recente revisione tassonomica e nomenclaturale di *L. triloba* subsp. *pallescens* e *L. triloba* subsp. *minoricensis* che sono state riconsiderate come entità ben distinte sulla base di differenze morfologiche, corologiche ed ecologiche (3). Inoltre, è stata trovata una differenza significativa tra le popolazioni sarde di *L. triloba* subsp. *triloba* e quelle iberiche. Al contrario, la differenziazione morfo-colorimetrica dei semi di *L. triloba* subsp. *triloba* e *L. flava* non è risultata facilmente interpretabile. Il presente lavoro rappresenta un primo approccio all'investigazione tassonomica del complesso *L. triloba* per mezzo della caratterizzazione fenetica dei semi attraverso tecniche di analisi di immagini del germoplasma.

1) R. Fernandes (1968). Contribuções para o conhecimento do género *Lavatera* II: taxonomia. Bol. Soc. Port. Ci. Nat. 2a 12, 67-103.

2) P. Escobar García, P. Schönswetter, J. Fuertes Aguilar, G. Nieto Feliner, G. Schneeweiss (2009). Five molecular markers reveal extensive morphological homoplasy and reticulate evolution in the *Malva* alliance (Malvaceae). Mol. Phylogenet. Evol. 50, 226-239.

3) P. Escobar García, F. Mascia, G. Bacchetta (2010). Typification of the name *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* (Moris) Nyman and reassessment of *L. minoricensis* Cambess. (*L. triloba* subsp. *minoricensis* comb. nova). An. Jard. Bot. Madr., in press.

B3 = *Draba aizoides* L. s.l. (Brassicaceae, Arabideae) al suo limite distributivo: variabilità ecologica, morfologica e genetica dei popolamenti siciliani

P. Mazzola, F. M. Raimondo, A. Troia

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I)

Il genere *Draba* L. (Brassicaceae), il più numeroso dell'intera famiglia e membro della tribù Arabideae, comprende oltre 370 specie (1); queste in prevalenza sono perenni, con alcune annuali e bienni, distribuite nelle regioni artiche, subartiche, alpine e montane di America, Africa ed Eurasia. Frequenti processi di ibridazione, spesso seguiti da poliploidizzazione, e a volte processi di tipo apomittico (1), complicano la definizione della storia evolutiva del genere, nonché il suo stesso assetto tassonomico, sia a livello di suddivisioni infrageneriche che a livello specifico (distinzione dei *taxa* specifici e relativi rapporti sistematici). Negli ultimi anni, vari studi (1) hanno acclarato che la storica suddivisione del genere in sezioni (2) è artificiale, basandosi esclusivamente su caratteri morfologici convergenti. Attualmente manca dunque una classificazione infragenerica soddisfacente.

Draba aizoides L. appartiene ad un gruppo di specie morfologicamente ed ecologicamente simili (precedentemente inquadrato, insieme ad altre, all'interno della sezione *Aizopsis* DC.), diffuse nelle zone alpine e montane tra il Marocco e i Balcani.

In Sicilia la presenza di *D. aizoides* s.l. è accertata da almeno due secoli; incerta è invece la collocazione tassonomica dei popolamenti, che già dalla fine del XIX secolo ha determinato visioni controverse sulla loro attribuzione ad una o più specie, con divergenze anche sui nomi dei *taxa*. Ad oggi sono segnalate due specie (3), affini a *D. aizoides*: *D. olympicoides* Strobl (probabile endemita) e *D. aspera* Bertol. (a distribuzione più ampia).

In attesa di arrivare a chiarire gli aspetti tassonomici e nomenclaturali, su cui si sta indagando e che giocoforza stanno coinvolgendo popolamenti extra-insulari, si è ritenuto opportuno iniziare con l'analisi dei popolamenti siciliani (localizzati sulle alte Madonie, provincia di Palermo) per valutare intanto se è possibile distinguere più *taxa* (4). Si sono così valutati aspetti ecologici (geologia, vegetazione), morfologici (macro- e micro-morfologia di foglia, fiore, polline, frutti, semi), genetici (polimorfismo enzimatico).

Su base ecologica, è stato possibile distinguere i popolamenti in due gruppi: quelli presenti su substrati calcarei, e quelli rinvenuti su substrati quarzarenitici.

Sia la macro- che la micro-morfologia non hanno invece fornito caratteri in grado di discriminare i popolamenti. In particolare, la pelosità/glabrezza del frutto appare un carattere variabile a livello infrapopolazionale. Anche l'analisi isoenzimatica non ha evidenziato una netta separazione tra popolamenti.

In conclusione, sulla base delle osservazioni fin qui condotte, i popolamenti siciliani vanno riferiti ad un'unica specie, alla quale in via preliminare viene attribuito il binomio *D. olympicoides* Strobl.

1) I. Jordon-Thaden, Hase I., Al-Shehbaz I., Koch M.A. (2010) *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 55, 524–540.

2) O.E. Schulz, 1936. Cruciferae. In: Engler, A., Harms, H. (Eds.), *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, vol. 17B. seconded., Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 227–658.

3) G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007) *Boccone*, 20, 5-582.

4) P. Mazzola, F.M. Raimondo, A. Troia (2008) *Diversity of Draba* L. sect. *Aizopsis* DC. (Brassicaceae) in Sicily – X IOPB Symposium "Evolution of plants in mountainous and alpine habitats", Vysoké Tatry, Slovacchia, 2-4 luglio 2008, Book of abstracts, p. 117.

B3 = Ecological constrains on ovule development in Mediterranean orchids

M. R. Barone Lumaga¹, G. Scopece², S. Cozzolino²,

¹ *Orto Botanico di Napoli* e ² *Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.*

Orchid flowers are distinctive among flowering plant for the delayed development of ovules triggered by pollination (1). In tropical orchids, where this phenomenon has been observed, the earliest visible morphological changes of ovary epidermal cells for producing placental protuberances occurs only two weeks after pollination, while fertilization took place only about three months after (2). This delayed development of female gametophyte and fruiting has been considered a mechanism for saving resources in plants under strong pollinator limitation, as typically occurs in orchids. Indeed, this strategy allows allocation of resources for seed production and fruiting only in case of pollination events.

We have undertaken a comparative study on the ovule development of Mediterranean orchids, which, in contrast with most of their tropical counterparts, during their lifecycle experience strong climatic fluctuations in seasonality (alternant wet and dry seasons).

Ovaries of unpollinated flowers at the anthesis were fixed in FAA and processed for light microscopy. Additionally, ovaries of flowers were collected at 3, 6 and 15 days after specific pollination and processed for scanning electron microscopy (SEM).

The ovaries of flowers at anthesis showed ovules well differentiated whose developmental stage was defined by the presence of megaspore mother cells at meiosis prophase I. The ovaries from pollinated flowers, after two weeks only after pollination, showed embrionated seeds.

Thus from comparison of correspondent developmental stages observed in tropical and Mediterranean orchids, in these latter a rapid acceleration of ovules development after the pollination is reported. This marked difference in timing of events in ovule development is likely linked to the occurrence, in Mediterranean climate, of a dry and hot summer season after the blooming time that, in orchids, typically occurs in the spring and to the geophytes life form of Mediterranean orchids which spend the hottest season at stage of underground dormant bulbs (3). Additionally, while in tropical orchid the initial stage of ovaries development are induced by auxin and ethylene produced only after pollination (2), it is still unclear the rule of these initiating factors in Mediterranean orchids which, at least in the initial stages of ovule differentiation revealed to be independent from the pollination event. Ongoing studies are in progress for elucidating these aspects.

1) C.L. Withner, P.K. Nelson and P.J. Wejksnora (1974) *The Orchids*

2) X.S. Zhang and S.O'Neill (1993) *The Plant Cell* 5, 403-418

3) W. Rossi (2002) *Orchidee d'Italia*

B3 = Filogenesi molecolare del genere *Romulea* (*Iridaceae*) in Italia

A. Coppi¹, F. Frignani², G. Iiriti³

¹ Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Firenze

² Dipartimento di Scienze Ambientali "G Sarfatti", Università degli Studi di Siena

³ Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari

Romulea Maratti è un genere appartenente alla famiglia delle *Iridaceae* che presenta un pattern di distribuzione disgiunto e relativamente ampio; esso comprende circa novanta entità tassonomiche distribuite nella Regione del Capo in Sud Africa, Penisola Arabica e bacino del Mediterraneo. Per quest'ultima area un ruolo fondamentale è rivestito dal complesso insulare sardo-corso che include cinque specie endemiche delle undici entità spontanee presenti in Italia (1, 2, 3). Tale regione può essere considerata come il probabile centro di dispersione di *Romulea* nell'area mediterranea rappresentando inoltre un eccellente banco di studio per valutare fenomeni di speciazione, ibridazione e introgressione che molto probabilmente hanno caratterizzano la maggioranza delle entità appartenenti a questo enigmatico gruppo tassonomico. L'elevato grado di variabilità morfologica sia a livello inter- che intraspecifico, delle entità di *Romulea* non ha permesso allo stato attuale di promuovere un sistema di classificazione utile a risolvere numerosi problemi tassonomici che affliggono i diversi rappresentanti di questo genere. In questo lavoro vengono presentati i primi risultati di un'analisi filogenetica basata sull'utilizzo di marcatori molecolari sia nucleari (regione dello spaziatore ITS1) che plastidiali (rpoC1), eseguita su tutte le entità spontanee di *Romulea* presenti in Italia. Per questo lavoro il DNA genomico è stato inizialmente estratto da materiale fogliare di *Romulea bocchieri*, *R. bulbocodium*, *R. columnae*, *R. ligustica*, *R. limbarae*, *R. linaresii*, *R. melitensis*, *R. ramiflora*, *R. requieni*, *R. revelieri*, *R. insularis* e *R. rollii* per un totale di 12 campioni analizzati ai quali sono state aggiunte tre entità dubbie indicate in questo lavoro come probabili ibridi: *R. ligustica* × *R. columnae*, *R. bulbocodium* × *R. linaresii* e *R. linaresii* × *R. columnae*. L'allineamento cumulato delle sequenze della regione ITS1 più la regione rpoC1 ha fornito delle sequenze lunghe 834 bp caratterizzate nell'*ingroup* da 235 posizioni variabili di cui 125 efficaci per l'analisi di parsimonia. L'analisi di massima parsimonia mostra come *Romulea* sia un gruppo monofiletico (BS = 100). Al suo interno viene individuato un clado ben supportato (BS = 80) contenente *R. linaresii* che si posiziona come sister ad un altro cluster supportato da un basso valore di *bootstrap* (BS = 57) contenente le entità *R. bocchieri*, *R. columnae*, *R. ramiflora*, *R. revelieri* e *R. rollii*. Per le rimanenti entità analizzate, si osserva una politomia che non permette una chiara lettura delle rispettive relazioni filogenetiche. Particolarmente interessante è la posizione assunta dai probabili ibridi che formano dei cladi ben definiti con singole entità. *R. insularis* endemica dell'Arcipelago Toscano forma un clado molto ben supportato con l'ibrido *R. ligustica* × *R. columnae* (BS = 100) mentre l'endemismo sardo-corso *R. requieni* forma un clado con *R. bulbocodium* × *R. linaresii* (BS = 80). Nonostante il dato sia ancora preliminare risulta evidente una notevole strutturazione genetica, molto probabilmente legata ad un ampio fenomeno di evoluzione reticolata che ha avuto un ruolo fondamentale nella biogeografia dei rappresentanti italiani di questo genere.

1) Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (ed.) (2005). Palombini Editori.

2) F. Frignani, G. Iiriti (2008) *Candollea*, 63(2), 253-260

3) C. Brullo, S. Brullo, G. Giusso del Galdo (2009) "Gruppi critici della Flora d'Italia": 27-28.

B3 = Indagini morfologiche e corologiche sulle popolazioni siciliane del genere *Sorbus* subgen. *Aria* (*Rosaceae*, *Maloideae*)

G. Castellano, R. Schicchi, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, Via Archirafi 20, 90123 Palermo (I)

In Sicilia il genere *Sorbus* sottogenere *Aria* è rappresentato da *Sorbus aria* (L.) Crantz e *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch (1,2). Si tratta di *taxa* non comuni e che spesso, secondo i dati di letteratura, occupano le stesse stazioni. Lo studio intrapreso si propone di definire la collocazione tassonomica e la distribuzione in Sicilia delle specie campionate nei diversi siti di rinvenimento, ricorrendo essenzialmente all'analisi e alla comparazione morfologica e micromorfologica. Lo studio è stato condotto su circa 70 campioni provenienti da raccolte effettuate in 16 stazioni siciliane, due delle quali, presenti sui Monti Sicani (Palermo e Agrigento), risultano nuove. I campioni, prelevati in diversi periodi dell'anno, consistono in rami portanti gemme, infiorescenze, foglie e frutti. Sono stati inoltre analizzati sia i campioni d'erbario presenti in PAL (Erbario Siculo ed Erbario Generale) sia quelli provenienti da erbari personali di botanici siciliani. Le indagini morfologiche hanno riguardato il portamento delle piante nonché la struttura, la forma e le dimensioni degli elementi fiorali (sepali, ipanzio, petali, androceo, gineceo), delle gemme, delle foglie, dei pomi e dei semi. L'analisi morfometrica è stata eseguita considerando 18 caratteri; di questi, 12 si riferiscono alle foglie, 3 ai pomi e 3 alle gemme. Quando possibile, per ogni stazione costituita da esemplari con caratteri fenotipici omogenei sono state eseguite circa 50 misurazioni per singolo carattere indagato. Per ogni carattere è stato calcolato il valore medio, la deviazione standard e i valori massimi e minimi. I dati ottenuti dalle misurazioni, suddivisi per stazione di provenienza, sono stati sottoposti ad analisi multivariata (3). I risultati preliminari hanno evidenziato che, in base ai dati morfologici e micromorfologici, tutti i campioni indagati presentano i caratteri tipici del sottogenere e della sezione *Aria* (4) quali gemme ovoidali, lamina semplice, intera, dentata o leggermente lobata, tomentosa nella pagina abassiale, con nervatura craspedodroma; sepali quasi sempre persistenti; petali patenti, bianchi; stili liberi; 2-3 carpelli, ovuli collaterali; pomi con lenticelle, di colore rosso o arancione; epidermide monostratificata, ipoderma senza gruppi di brachisclereidi, gruppi ben distinti di cellule tannifere, amido presente; gruppi di sclereidi di grandi dimensioni; torsolo differenziato; semi marcatamente ellittici in sezione trasversale, inseriti centralmente nel torsolo. Gli individui presenti lungo i pendii di Rocca Busambra (Palermo), invece, presentano spesso calice caduco e assenza di lenticelle nei pomi. In base ai dati morfometrici della foglia, comparati tramite l'analisi multivariata, è possibile assegnare a 2 gruppi distinti gli individui delle stazioni studiate. Sono stati altresì attenzionati gli aspetti vegetazionali, forestali e preforestali all'interno dei quali le due specie in esame assumono un interessante ruolo ecologico e fitosociologico.

1) G. Giardina, F. M. Raimondo, V. Spadaro (2007) *Bocconea*, 20, 5-582.

2) F. M. Raimondo, V. Spadaro (2009) *Fl. Medit.*, 19, 303-312.

3) J. Podani (1994) *JEcological Computations Series*, Vol. 6. SPD Academic Publishing, The Hague.

4) J.J. Aldasoro, C. Aedo, F.M. Garmendia, F. Pando de la Hoz, C. Navarro (2004) *Syst. Bot. Monogr.*, 69: 1-148.

B3 = L'approccio DNA Barcoding come sistema per identificare piante velenose

M. Labra¹, I. Bruni¹, F. De Mattia¹, A. Galimberti¹, G. Galasso², E. Banfi², M. Casiraghi¹

¹ ZooPlantLab, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126 Milano

² Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

L'intossicazione in seguito al contatto o ingestione accidentale di piante velenose rappresenta uno dei casi più frequenti di avvelenamento che giungono agli ospedali o presso i centri antiveleni specializzati di tutto il mondo. Una volta segnalata l'intossicazione il problema principale da affrontare è l'identificazione corretta delle specie responsabile dell'avvelenamento. In molti casi il paziente si presenta con porzioni riconoscibili della pianta, ma nella maggior parte sono disponibili solamente porzioni di questa come semi, frutti o addirittura resti vegetali in aspirati gastrici. L'analisi tassonomica viene effettuata su base morfologica, mediante analisi macroscopiche e microscopiche dei campioni vegetali disponibili, tuttavia questo richiede una buona conoscenza della botanica sistematica e degli strumenti analitici. In alcuni casi i caratteri morfologici rilevati non sono sufficienti per identificare con sicurezza la specie ingerita e questo rappresenta un problema per prescrivere la corretta terapia medica. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di sviluppare un sistema di identificazione universale delle piante velenose basato sull'analisi "DNA barcoding". Considerando che nel settore vegetale non sono ancora stati definiti i marcatori "DNA barcoding", sono state valutate le performance di cinque differenti marcatori: tre regioni plastidiale (trnH-psbA, rpoB e matK) e due nucleari (At103 e sqd1). I marcatori sono stati testati su un dataset costituito da tre gruppi di piante: (1) un pool di angiosperme filogeneticamente distanti tra loro caratterizzate da diverse sostanze tossiche, (2) un gruppo di specie congeneriche con diverso grado di tossicità ed infine (3) un gruppo di specie congeneriche con specie tossiche ma anche con piante commestibili. L'analisi dei diversi marcatori ha permesso di concludere che a livello del DNA plastidiale sia il gene matK sia lo spaziatore trnH-psbA evidenziano una consistente variabilità e potere di discriminazione tra i diversi taxa. Per quanto concerne i geni nucleari, solo il marcatore At103 ha evidenziato un buon livello di amplificazione, sequenziamento e un discreto potere di discriminazione. Dalle analisi si evidenzia come la combinazione di due marcatori, uno nucleare ed uno plastidiale (mat K o trnH-psbA) rappresenti anche un mezzo per distinguere eventuali ibridi da specie pure. In conclusione è possibile affermare che la tecnica del DNA barcoding presenta notevoli vantaggi per l'identificazione di specie vegetali a partire da piccole porzioni di materiale biologico e questo rappresenta una interessante prospettiva per sviluppare sistemi analitici rapidi e universali anche per l'identificazione di piante velenose.

B3 = L'ibridazione naturale tra *Orchis mascula* ed *O. pauciflora*

A. Luca, F. Bellusci, G. Pellegrino, A. Musacchio

Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS)

L'ibridazione naturale è un meccanismo importante nell'evoluzione delle piante e la segnalazione di numerosi ibridi nelle Orchidaceae suggerisce che tale fenomeno possa giocare un ruolo fondamentale nella speciazione e nella evoluzione delle orchidee (1).

Le aree in cui le orchidee, con un sistema di impollinazione generalista (2), vivono in simpatria e hanno una sovrapposizione del loro periodo di fioritura rappresentano il luogo ideale per studiare l'ibridazione e l'introgresione e le loro implicazioni evolutive (3). Di recente, è stata individuata in Calabria una zona di contatto tra *Orchis mascula* ed *O. pauciflora*, nella quale sono stati osservati numerosi individui dell'ibrido delle due specie, noto come *O. xcolemanii*. Sono stati campionati 48 fiori dei presunti ibridi e una foglia da ciascun individuo per le successive indagini molecolari. Gli ibridi presentavano una colorazione dal giallo al viola, lasciando ipotizzare che quelli con fiori gialli potessero rappresentare casi di reincroci con *O. pauciflora*, e al contrario quelli con fiori viola fossero reincroci con *O. mascula*. L'analisi del DNA ribosomale ha evidenziato che 46 individui erano sicuramente di origine ibrida, ma solo 24 presentavano una proporzione 1:1 del DNA ribosomale (indice di ibridi di prima generazione) mentre 11 presentavano una maggiore quantità di DNA (rapporto di 3:2 o 2:1) di *O. mascula* e 6 di *O. pauciflora*, 3 presentavano una preponderante maggiore quantità di DNA (~7:1) a favore di *O. mascula* e 2 di *O. pauciflora*.

Inoltre l'analisi del DNA plastidiale ha evidenziato che *O. mascula* contribuisce alla linea materna degli ibridi nella maggior parte dei casi (62%).

Le osservazioni di campo hanno mostrato che gli ibridi hanno una produzione di frutti del 46%, paragonabile a quella delle due specie parentali.

La presenza di seconde generazioni (o successive) e la produzione di capsule da parte degli ibridi è indice dell'assenza di forti barriere post zigotica (4) e quindi gli individui di *O. xcolemanii* possono rappresentare un ponte al flusso genico tra *Orchis mascula* ed *O. pauciflora*, oltre che un esempio di speciazione in atto.

In conclusione, i nostri risultati supportano l'idea che l'ibridazione possa giocare un ruolo importante nei processi di speciazione delle orchidee decettive del Mediterraneo.

(1) L.H. Rieseberg (1997) *Annu. Rev. Ecol. Evol. S.*, 28, 359-389

(2) J. Jersáková, S.D. Johnson, P. Kindlmann (2006) *Biol. Rev.*, 81, 219-235

(3) J.B. Pascarella (2007) *Am. J. Bot.*, 94, 468-476

(4) S. Cozzolino, A.M. Nardella, S. Impagliazzo, A. Widmer, C. Lexer (2006) *Biol. Conserv.*, 129, 14-23.

B3 = Le Api come elementi di connessione di popolazioni vegetali: l'analisi del DNA del polline rileva le specie realmente visitate.

I. Bruni¹, M. Pozzi¹, E. Ferri¹, F. Cattaneo¹, M. Casiraghi¹, M. Labra¹

¹ZooPlantLab, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126 Milano

Le piante impollinate da insetti oltre a godere del rimescolamento genetico ottenuto dall'alloincrocio risultano anche maggiormente connesse con altre popolazioni del territorio attraverso un flusso genico più o meno sostenuto dipendente dalla distanza tra queste e dall'efficienza degli impollinatori stessi. Tale condizione sta alla base del mantenimento dei polimorfismi popolazionali e quindi della biodiversità intraspecifica. Numerosi lavori dimostrano come sia sempre più importante considerare le relazioni tra piante ed impollinatori negli interventi di ripristino ambientale e salvaguardia della diversità biologica per garantire la buona riuscita delle azioni di reintroduzione. L'ape da miele (*Apis mellifera ligustica*) rappresenta un eccellente insetto pronubo generalista, facilmente allevabile e adattabile a differenti condizioni ambientali e con una elevata mobilità territoriale. Considerando che un'arnia con un buon grado di sviluppo, conta un numero superiore alle 10000 api bottinatrici in grado di coprire un'area ampia circa sette chilometri quadrati è possibile affermare che il posizionamento di arnie in punti specifici garantisce un buon scambio genetico tra le popolazioni vegetali dell'area stessa. Partendo da queste premesse, il lavoro sviluppato in questo progetto è stato quello di valutare il comportamento delle api nei confronti di differenti specie vegetali spontanee del Parco della Grigna (Lecco) al fine di comprendere se tali insetti possano realmente incrementare la connettività ecologica in popolazioni relitte con basso flusso genico. Sono state quindi posizionate arnie in diversi punti del parco e si è proceduta alla raccolta del polline bottinato per identificare la sua identità. Attraverso questo studio sarà possibile capire quali siano le specie realmente oggetto di visita delle api, in quali periodi e con quali tempistiche. Per l'identificazione tassonomica del polline raccolto è stato sviluppato un approccio DNA barcoding basato tuttavia su marcatori nucleari in quanto il polline risulta sprovvisto di cloroplasti. Dalle prime analisi è stato possibile mettere a punto il metodo di estrazione, amplificazione e analisi del DNA da polline oltre che risalire ad alcune specie vegetali ubiquiste ed endemiche dell'area oggetto di studio. Sono attualmente in corso analisi sui pollini raccolti in aree diverse e nella stessa area in tempi differenti per poter valutare le variazioni nelle specie visitate sia nel tempo che nello spazio.

B3 = Origin and domestication of the grape (*Vitis vinifera* L)

F. Grassi¹, S. Myles²

¹*Cascina Rosa Botanical Garden, Department of Biology, University of Milan.*

²*Institute for Gene Diversity, Cornell University, Ithaca, New York*

The grape is the most valuable horticultural crop in the world. The fruit from the world's ~8 million hectares of vineyard is mostly processed into wine, but some is destined for fresh consumption as table grapes and raisins, processed into non-alcoholic juice, and distilled into spirits. Archaeological evidence suggests that cultivation of the domesticated grape, *V. vinifera*, began ~8000 years ago in the Near East from its wild progenitor (*V. vinifera* ssp. *silvestris*). Moreover, it has long been documented that molecular analysis of crop plants has the potential to supply valuable information on the origins of agriculture. A modern crop is a relatively recent descendent from the wild populations from which it was derived and should preserve many of the features of those populations. Consequently, comparison between the genotypes of modern crop varieties and wild populations should indicate which wild populations are ancestral to the crop.

In this work we scanned a dataset of polymorphisms (Vitis9KSP) in wild and domesticated grapevine. Here we present some preliminary analyses of these data focusing on the relationships between the domesticated grapevine and its wild progenitor. We show that the grapevine was likely domesticated in the Near East, which is consistent with archaeological and historical records. In addition, we present evidence that *V. vinifera* from western Europe likely experienced introgression from wild individuals from western Europe.

B3 = Osservazioni su uno caso di convergenza adattativa: *Dianthus arrostii* (Cariophyllaceae) e *Plantago subulata* subsp. *humilis* (Plantaginaceae)

P. Colombo, V. Ilardi, R. Perrone

Università degli Studi di Palermo – Dipartimento di Scienze Botaniche, Via Archirafi 28, I 90123 – Palermo

La convergenza adattativa è un fenomeno che interessa specie filogeneticamente distanti ma caratterizzate da analoga morfologia e habitus (1, 2). In occasione di uno studio sul genere *Dianthus* L. in Sicilia, ci si è imbattuti in un caso di convergenza adattativa che interessa *D. arrostii* C. Presl e *Plantago subulata* subsp. *humilis*. (Jan ex Guss.) Greuter & Burdet. Si tratta di specie endemiche, la prima delle quali ad areale limitato a Sicilia e Sardegna, la seconda esclusiva della Sicilia dov'è nota per le Madonie e Monte Occhio. La presenza contemporanea, simpatica e sintopica, di queste due specie a Madonna dell'Alto, *locus classicus* di *D. arrostii*, in un periodo precedente l'antesi, ha posto il problema del riconoscimento delle stesse e della valutazione della consistenza delle relative popolazioni. La diagnosi viene eseguita con certezza soltanto con l'ausilio di una lente, che permette di evidenziare le nervature fogliari che in genere sono poco evidenti. *D. arrostii* e *P. subulata* formano in questo habitat dei grossi pulvini, di diametro normalmente superiore ai 10 cm (*Ch pulv.*), costituiti dalla replicazione di singoli moduli, ognuno dei quali potenzialmente fiorifero. Il caso di convergenza adattativa costituito da *D. arrostii* e *P. subulata* subsp. *humilis* assume una particolare rilevanza in quanto potrebbe rappresentare la chiave interpretativa per risolvere una problematica di ordine tassonomico inerente il gruppo di specie siciliane riferibili a *Dianthus sylvestris*. I taxa di questo gruppo, composto da *Dianthus arrostii*, *D. siculus* C. Presl. e *D. gasparrinii* Guss., vengono distinti sulla base della forma e del numero dei pezzi del calice, del calicetto e della corolla (3, 4), caratteri diagnostici poco variabili all'interno del gruppo. Ne consegue che la determinazione certa di *D. arrostii* non possa essere effettuata prendendo in considerazione soltanto singoli moduli, come generalmente si ritrovano fissati sui fogli d'erbario. All'interno del gruppo di *D. sylvestris* è ipotizzabile, infatti, che i processi di speciazione abbiano comportato una semplificazione dell'habitus pulvinato attraverso la riduzione marcata del numero di moduli. Lo studio di tutti gli organi epigei ed ipogeici dei due taxa è stato effettuato con metodologie anatomiche e, nonostante le ridotte dimensioni delle foglie, sono state applicate con successo anche metodologie micromorfologiche che hanno permesso di ricavare i Parametri Epidermici Fogliari particolarmente utili nel confronto tra i due taxa; hanno completato il confronto anche lo studio del pattern xilematico e le osservazioni al S.E.M.. I risultati hanno evidenziato sorprendenti analogie non solo sulla micromorfologia fogliare ma anche dell'asse infiorescenziale, del fusto, della radice e perfino sulle peculiari distribuzioni dei tessuti all'interno dei rispettivi organi (5, 6, 7).

1. P. W. Skelton (1985) *Palaeobiology a synthesis*. Blackwell Scientific Publications, Oxford
2. F. Harvey Pough, J. B. Heiser, W. N. McFar (1997) *Biologia evolutiva e comparata dei vertebrati*. Casa editrice Ambrosiano. Milano
3. F. Weissmann-Kollmann (1965) A taxonomy study in *Dianthus* of Palestina and of the neighbouring countries. *Israel J. Bot.* 14: 141-170.
4. S. Pignatti (1982) *Flora d'Italia*. Edagricole 1-3, Bologna
5. L. Watson, M. J. Dallwitz (1992 onwards) *The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval*. Version: 17th June 2009, <http://delta-intkey.com>
6. C.R. Metcalfe, L. Chalk (1957) *Anatomy of the dicotyledons 1*, Oxford at the Clarendon Press
7. C. Fuchs (1963) *Stain Technology* 38, 141-144

B3 = *Neotinea commutata* (TOD.) R.M. BATEMAN ed il ruolo della poliploidizzazione nella genesi di endemismi insulari

G. Pavarese^{1,2}, V. Tranchida Lombardo^{1,2}, R. Galesi³, A. Cristaudo¹, S. Cozzolino²

¹Sezione di Biologia ed Ecologia Vegetale - D.A.C.P.A., Università di Catania, via Valdisavoia 5, 95123, Catania, Italia.

²Dipartimento di Biologia strutturale e funzionale, Università "Federico II", complesso MSA, 80126 Napoli, Italia.

³Dipartimento di Botanica, Università degli Studi di Catania, via A. Longo 19, I-95125 Catania

La Sicilia, per la sua centralità nel bacino del mediterraneo e per il suo ruolo di rifugio glaciale, costituisce un punto di contatto per specie e popolazioni provenienti da differenti rotte di colonizzazione. Studi biogeografici e filogeografici condotti su numerose specie di orchidee nel bacino del mediterraneo indicano nel territorio siciliano il punto di incontro tra entità nordafricane, mediorientali e centroeuropee. Un potenziale effetto del contatto secondario tra genotipi precedentemente isolati è la formazione di individui poliploidi (auto ed allopoliploidi) che possono instaurare immediate barriere riproduttive con le popolazioni da cui si sono generati e che, se competitivamente più adatti, possono gradualmente sostituire i genotipi diploidi originari. E' stato intrapreso uno studio su *N. commutata*, entità endemica siciliana, per verificare la tetraploidia delle popolazioni siciliane rispetto alla specie diploide *N. tridentata* e l'eventuale contemporanea presenza sull'isola dei due citotipi. A tal fine, abbiamo caratterizzato la morfologia fiorale, la variabilità in sequenze ribosomali, il contenuto in DNA del genoma e l'assetto cariologico in popolazioni presenti in diversi territori floristici della Sicilia di presunta *N. commutata* e li abbiamo confrontati con quelli di *Neotinea tridentata*, diffusa sul restante territorio peninsulare italiano.

I risultati delle analisi morfometriche e del sequenziamento della regione ribosomale hanno mostrato assenza di sostanziali differenze tra popolazioni di *N. commutata* e *N. tridentata*. In contrasto, le analisi cariologiche e quelle di citometria di flusso hanno confermato l'assetto cromosomico tetraploide ($4n=84$) in *N. commutata*, rispetto a quello diploide ($2n=42$) di *N. tridentata* suggerendo una origine per autoploidia dell'endemismo siciliano. Allo stesso tempo sembra però esclusa la presenza del progenitore diploide *N. tridentata* dall'isola. Ulteriori studi sono in corso per comprendere pienamente le origini di questo endemismo e le ragioni dell'apparente assenza di diploidi nel territorio siciliano.

B3 = Primo contributo allo studio morfoanatomico e micromorfologico su alcune specie di *Serapias* (*Orchidaceae*) della Sicilia

P. Colombo, A. Giardina, R. Perrone

Università degli Studi di Palermo – Dipartimento di Scienze Botaniche, Via Archirafi 28, I 90123 – Palermo

Il genere *Serapias* L. è caratterizzato da un casco tepalico molto specializzato, da un labello distinto in epichilo ed ipochilo con una peculiare callosità basale (1); il taxon è presente in Sicilia con 10 specie. Di esse, in questo primo contributo, vengono analizzate:

- *Serapias nurrica* Corrias, a distribuzione mediterraneo centro-occidentale e con epichilo bicolore pallido marginato, presente in Sicilia sui Peloritani e nell'interno di Cefalù (1, 2);
- *S. parviflora* Parl., specie mediterraneo-atlantica con epichilo lungo 6-10 mm; in Sicilia diffusa soprattutto nelle zone costiere (1, 2);
- *S. vomeracea* (Burm. f.) Briq., specie mediterraneo-atlantica e con epichilo ripiegato sotto l'ipochilo, ampiamente diffusa in tutta l'Isola (1, 2);
- *S. cordigera* L., a distribuzione mediterraneo-atlantica e con un caratteristico epichilo cordato, molto localizzata e rara nell'Isola (1, 2);
- *S. lingua* L., specie mediterraneo-atlantica con labello dalla callosità indivisa, purpureo-nerastra e lucida, diffusa nella parte settentrionale dell'Isola (1, 2);
- *S. francavillae* Cristaudo, Galesi & Lorenz, di probabile origine ibrida è endemica del territorio di Francavilla di Sicilia (Messina) (3).

E' demandato ad un successivo contributo il completamento dello studio delle restanti specie. Di quelle prese in esame è stato studiato tutto l'apparato epigeo ed ipogeo con metodologie anatomiche, micromorfologiche fogliari (6, 8), architetturali (5, 7) ed al S.E.M.. Caratteristica delle *Serapias* è la straordinaria variabilità morfologica nell'ambito delle singole specie (4), ma dal punto di vista anatomico e micromorfologico si osserva una sostanziale uniformità di caratteri che si manifestano con foglie basali e caulinari parallelinervie, ipostomatiche, con assi infiorescenziali erbacei, dalla struttura regolare ma con pochi fasci collaterali chiusi disposti in un'unica cerchia e separati da amplissimi raggi midollari parenchimatici; le epidermidi fogliari adassiali sono costituite da grosse cellule moderatamente poliedriche, notevolmente convesse e ricoperte da cuticole fittamente ornamentate, mentre le superfici abassiali sono caratterizzate dalla presenza di innumerevoli stomi disposti in file parallele e distribuiti ai lati della nervatura di I ordine che protrude leggermente dalle due superfici epidermiche. Anche i P.E.F. (**P**arametri **E**pidermici **F**ogliari) di tutte le specie esaminate oscillano, in maniera contenuta, attorno a valori medi. Caratteri peculiari sembra possedere *S. nurrica* soprattutto per quanto concerne l'assetto fitodermologico.

- 1) A. Falci, S.A. Giardina (2004) Parco delle Madonie. Le Orchidee. Paruzzo Editore Caltanissetta
- 2) G.I.R.O.S. (2009) Orchidee d'Italia. Il Castello Cornaredo (MI)
- 3) A. Cristaudo, R. Galesi & R. Lorenz (2009) J. Eur. Orch. 41 (3/4), 587-610.
- 4) F. Rasetti (1982) *Orchidaceae* in S. Pignatti, Flora d' Italia 3, 700-736. Edagricole, Bologna.
- 5) J. Leo Hickey & al. (1999) Manual of Leaf Architecture morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms, Smithsonian Institution, Washington.
- 6) K. Esau (1965) Plant anatomy. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- 7) C. Fuchs (1963) Stain technology 38, 141-144.
- 8) L. Watson, M.J. Dallwitz (1992 onwards) The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval Version:17th June 2009, <http://delta-intkey.com>

B3 = Studio biosistemático del género *Heteranthera* Ruiz et Pavon in Lombardia

M. Brusoni, S. Mossini, R. Negri, V. Terzo

Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia;
e-mail maura.brusoni@unipv.it

Il genere *Heteranthera* Ruiz et Pavon comprende specie idrofite infestanti in modo particolare le risaie. In Lombardia sono presenti le specie *Heteranthera reniformis* Ruiz et Pavon, *Heteranthera limosa* (Sw) Wild e *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb.

H. reniformis è considerata in Lombardia come specie invasiva, mentre le altre due specie come naturalizzate (1). L'identificazione delle specie è complessa in seguito alla presenza di chiavi di determinazione, per Autori diversi, basate su caratteri discriminanti differenti. Inoltre la distinzione tra *H. limosa* e *H. rotundifolia* risulta particolarmente difficoltosa per la variabilità di alcuni caratteri come la colorazione, le dimensioni e la simmetria del fiore e la forma della foglia negli stadi giovanili.

E' stato intrapreso uno studio biosistemático per analizzare la diversità fra le specie rilevate nelle risaie di Aziende agricole localizzate in alcuni Comuni della Provincia di Pavia, allo scopo di distinguerle morfologicamente e geneticamente.

E' stato condotto uno studio morfologico di campioni completi per rilevare i principali caratteri discriminanti e/o polimorfici e uno studio biomolecolare basato sull'uso di marcatori PCR-RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) al fine di analizzare la variabilità genetica. I dati ottenuti sono stati sottoposti ad elaborazione statistica con analisi multivariata mediante il programma SYN-TAX 2000 (2).

Le osservazioni morfologiche dei campioni completi e dei fiori eseguite allo stereomicroscopio hanno permesso di classificare con sicurezza i campioni appartenenti a *H. reniformis* e rilevare i seguenti caratteri distintivi per:

- *H. limosa* - fiore singolo bianco, attinomorfo, due macchie gialle alla base del lobo distale centrale della corolla, filamenti degli stami lineari sottili non ricurvi all'apice, morfologia della foglia stretta e lanceolata;
- *H. rotundifolia* - fiore singolo blu violetto, zigomorfo, appendici laterali alate e due macchie gialle sottese da due bande di colore viola alla base del lobo distale centrale della corolla, filamenti degli stami lineari sottili ricurvi all'apice, i superiori di colore giallo, l'inferiore di colore viola, morfologia della foglia oblunga a base cordata.

La classificazione gerarchica dei campioni ottenuta sulla base dei marcatori RAPD polimorfici ha permesso di distinguere geneticamente le tre specie, evidenziando una distanza genetica pari a 0.85 fra *H. reniformis* e *H. rotundifolia* e a 0.90 fra queste ultime e *H. limosa*.

H. rotundifolia risulterebbe più affine a *H. reniformis* piuttosto che a *H. limosa*, contrariamente a quanto affermato da alcuni Autori che in passato le hanno considerate conspecifiche basandosi esclusivamente sui caratteri morfologici (3).

Si è anche rilevato che ogni specie individuata presenta al suo interno un certo grado di polimorfismo genetico.

1) L. Celesti-Grappow *et al* (2009) Non-native flora of Italy Data base.

2) J. Podani (2001) Syn-tax 2000, computer program for data analysis in ecology and systematic. Scientia Publishing, Budapest.

3) D. S. Correll, [H.B. Correll](#) (1972) Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States.

B3 = Studio della variabilità genetica di popolazioni afferenti al genere *Dianthus* (*Caryophyllaceae*) in Sicilia mediante analisi del polimorfismo isoenzimatico

A. Geraci, R. Perrone, P. Colombo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

Il genere *Dianthus* L. è una cariofillacea che comprende circa 300 specie distribuite in territori caratterizzati da una certa aridità in Europa, Asia e Africa (1, 2). Il genere è rappresentato da specie annuali, bienni o, più comunemente, perenni; si tratta di specie erbacee o con base più o meno legnosa (3). I principali caratteri distintivi tra i taxa riguardano la morfologia del calice, delle brattee epicalicine, del lembo e dell'unghia dei petali, ma l'individuazione dei caratteri che possono permettere con certezza la delimitazione delle singole specie, presenta spesso difficoltà a causa della vistosa sovrapposizione di parte di essi, molto probabilmente imputabile a fenomeni di ibridazione interspecifica.

Nel presente contributo vengono riportati i dati preliminari relativi all'indagine condotta su 13 popolazioni afferenti a diverse specie di *Dianthus* (*D. busambræ* Soldano & F. Conti, *D. arrostii* Presl, *D. gasparrinii* Guss., *D. minae* Mazzola, Raimondo & Ilardi, *D. siculus* Presl, *D. rupicola* Biv. subsp. *rupicola*, *D. graminifolius* Presl), presenti in diverse zone nel territorio siciliano, mediante analisi del polimorfismo isoenzimatico.

Per la metodologia si sono seguiti protocolli standard (4).

Dall'analisi di sette loci polimorfi (*Idh-1*, *Mdh-1*, *Mdh-2*, *6Pgd-1*, *Pgm-1*, *Pgm-2*, *Pgi-2*) è stata evidenziata una notevole variabilità sia intrapopolazionale che interpopolazione. Al locus *Pgi-2* sono state rilevate 8 varianti alleliche e 6 ai loci *Mdh-1* e *Pgm-2*.

Il numero medio di alleli per locus (*A*) è risultato compreso tra 1.3 e 2.3 ed il tasso di polimorfismo (*P95*) oscilla da 28.6% e 71.4%. Il coefficiente *H_e*, che permette la stima della variabilità intrapopolazionale è risultato compreso tra 0.119 e 0.425.

Lo studio ha evidenziato una grande differenza genetica tra le diverse specie di *Dianthus* indagate come si evince dal coefficiente *F_{ST}* 0.437 (5), e dai valori della distanza genetica (6) che in media è risultata di 0.270 (tra alcune popolazioni risulta maggiore di 0.5).

Dai dati qui riportati e da altri studi in corso che interessano l'anatomia e la micromorfologia, la Sicilia si confermerebbe un'area di diversificazione attiva del genere *Dianthus*.

1. A. Takhtajan (2009) Flowering Plants Second edition 129-142.
2. S.M.H. Jafri, A. El-Gadi (1978) Flora of Libya 59, 1-122.
3. M. Bernal, M. Lainz, Muñoz Garmendia (1989) Flora Iberica 426-462.
4. A. Geraci, A.M. Chevre, I. Divaret, F. Eber, F.M. Raimondo (2004) Gen. Res. Crop Evol. 51, 137-146.
5. S. Wright (1951) Annals of Eugenics 15, 323-354.
6. M. Nei (1978) Genetics, 89, 586-590

B3 = Una stazione di *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* nota in Sicilia fin dal XIX secolo

P. Mazzola*, A. Geraci*, M. Labra**, F. M. Raimondo.*

*Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

**ZooPLantLab, Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università di Milano-Bicocca, piazza della Scienza 2, 20126 Milano. I

L'importanza della documentazione di Francesco Minà Palumbo (Castelbuono, 1814-1899) rispetto al recupero e alla valorizzazione del patrimonio vegetale coltivato delle Madonie (Palermo) è stata evidenziata specialmente per la frassinicoltura e per la viticoltura (1, 2).

Per la vite le raccolte d'erbario e le rappresentazioni iconografiche realizzate dall'insigne naturalista siciliano hanno consentito di mettere a fuoco un piano di recupero del germoplasma varietale (3) mediante l'allestimento di collezioni viventi contenenti almeno la metà delle entità censite tra il 1849 e il 1873 che ammontavano a 74 (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*) oltre alla vite selvatica (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*), che nella collezione era rappresentata da 5 esemplari. Tanta ricchezza varietale in un territorio di estensione piuttosto modesta si riferisce a tempi anteriori all'arrivo dal Nord America dei patogeni (fillossera, oidio, ecc.) che quasi distrussero la viticoltura europea con gravi perdite di ricchezza genetica.

Il materiale di riferimento offre in realtà dati e spunti per ulteriori ricerche, utili sia sul piano storico sia ai fini di individuare aspetti dell'evoluzione e della conservazione della viticoltura siciliana e in particolar modo delle Madonie negli ultimi due secoli. Si tratta di alcuni esecati di vite "sarvaggia" provenienti da una stazione umida localizzata nel bosco di Vicaretto che, alla luce di recenti verifiche, risulta ancora esistente. La stazione è notevole in quanto *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* convive con *Laurus nobilis* e *Rhamnus lojaconoi* (4) che insieme definiscono una fitocenosi dalle connotazioni terziarie.

La persistenza della vite in tale luogo offre spunti per utili confronti tra il materiale d'erbario, le piante viventi nella stazione e quelle spontanee o inselvatichite nel territorio mediante la caratterizzazione su base morfologica e l'applicazione di marcatori molecolari (regioni di DNA plastidiale e marcatori microsatelliti nucleari). Attraverso questi ultimi si potranno evidenziare le relazioni genetiche della popolazione selvatica siciliana con quelle già identificate non soltanto nel bacino del Mediterraneo ma nell'intera area di distribuzione e di domesticazione della vite. Tutto ciò rientra in un filone di ricerche volte a valutare la biodiversità, la filogeografia e la conservazione genetica delle popolazioni di vite selvatica e delle varietà coltivate precedenti alla fillossera (5). Questo materiale è di notevole valore non soltanto in termini di conservazione della biodiversità ma anche per la ricerca di eventuali tratti genetici di resistenza ai patogeni utili per il miglioramento delle cultivar attraverso programmi di breeding mirato.

1) P. Mazzola, Schicchi R., Venturella G. (1991), *Museol. Sci.* 7 (3-4), 259-273

2) F.G. Crescimanno, F.M. Raimondo, P. Mazzola (1990) *Giorn. Bot. Ital.* 124(1), 105

3) P. Mazzola, G. Domina, F. Di Gaudio (2007) 102° Congresso S.B.I. Riassunti, Palermo

4) F.M. Raimondo (1979) *Giorn. Bot. Ital.* 113, 370

5) F. Grassi, M. Labra, S. Imatio, R. Ocete Rubio, O. Failla, A. Scienza, F. Sala (2006) *Conserv. Genetics* 7, 837-845.

B3 = Vitalità del polline nelle orchidee decettive

F. Bellusci, A. Musacchio, R. Stabile, G. Pellegrino

Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS)

La vitalità del polline è un fattore importante nella biologia della riproduzione delle orchidee e può aver giocato un ruolo fondamentale nell'evoluzione di tale famiglia (1). In particolare ci potrebbe essere una stretta relazione tra vitalità del polline e strategie d'impollinazione delle orchidee. In questo lavoro l'attenzione è stata concentrata su cinque generi (per un totale di 17 specie) di orchidee del mediterraneo caratterizzati da tre differenti tipi di impollinazione ingannevole. Infatti i generi *Anacamptis*, *Orchis* e *Dactylorhiza* hanno una strategia definita "food-deceptive" cioè i loro fiori, somigliando per colore e forma a quelli di altre piante che offrono ricompensa, attirano gli insetti che si illudono di poter ottenere una ricompensa dalle visite, *Ophrys* è tipica per l'inganno sessuale cioè i suoi fiori somigliano nel colore, forma e pelosità al dorso della femmina di un insetto che attira i maschi della stessa specie (pseudocopulazione), mentre *Serapias* offre agli insetti impollinatori un nido per la notte o un riparo durante le giornate fredde e piovose (2). Per tutte le specie sono stati condotti esperimenti sulla germinabilità *in vitro* del polline prelevato a partire dal primo giorno di fioritura sino al 50esimo.

Tutte le specie esaminate hanno mostrato una buona durata della vitalità del polline dal momento che esso è completamente vitale fino al quinto giorno, mentre all'aumentare dell'età del polline diminuisce la sua vitalità. Comunque si ha una germinabilità del 50% in pollini vecchi da 8 a 35 giorni. Aspetto molto interessa è che le specie che possiedono una identica strategia di impollinazione mostrano un simile andamento della vitalità del polline. Infatti vi è una significativa differenza nella vitalità del polline di varie età tra le specie ($F_{16,254}=6.278$, $P<0.001$) ma soprattutto tra le strategie di impollinazione ($F_{2,268}=27.279$, $P<0.001$). Nel dettaglio le specie con inganno sessuale mostravano una vitalità minore del polline rispetto ai taxa con impollinazione "food deceptive".

In conclusione questo lavoro conferma la prolungata capacità di germinazione del polline delle orchidee (3), ma per la prima volta evidenzia una chiara relazione tra vitalità del polline e sistema di impollinazione. Questa relazione potrebbe essere anche connessa ai differenti tipi di barriere riproduttive, pre e/o post zigotiche, che differenziano i generi *Ophrys* e *Serapias* dalle rimanenti specie.

(1) A. Dafni, D. Firmage (2000) Pollen and pollination. Berlin: Springer, 113-132

(2) J. Jersáková, S.D. Johnson, P. Kindlmann (2006) Biol. Rev., 81, 219-235

(3) M.R.M. Neiland, C.C. Wilcock (1995) *Protoplasma* 187, 39-48

B4 = Effetti della sovraespressione di *AtPCS1* sull'accumulo di Arsenico e Cadmio in tabacco

E. Roccotiello¹, L. Zanella², L. Cornara¹, L. Sanità di Toppi³, P. Brunetti⁴, M. Cardarelli⁵, M.M. Altamura², G. Falasca².

¹*Polo Botanico Hanbury DIP.TE.RIS., Università di Genova*, ²*Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma*; ³*Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma, Parma*, ⁴*Dipartimento di Genetica e Biologia Molecolare, Sapienza Università di Roma*, ⁵*IBPM-CNR Dipartimento di Genetica e Biologia Molecolare.*

L'inquinamento dovuto ad elevate concentrazioni di metalli pesanti quali Cadmio (Cd) e metalloidi come l'Arsenico (As) rappresenta un enorme problema ambientale. Cd e As possono localizzarsi negli stessi siti e sono tossici per le cellule di piante ed animali. L'arsenico può essere presente sotto forma di arsenato, As (V), analogo del fosfato, o di arsenito As (III), che, come il Cd, ha alta affinità per i gruppi sulfidrilici (1). La principale difesa delle piante da questi inquinanti consiste nella produzione di specifici peptidi come le fitochelatine (PC), implicate nel sequestro vacuolare di metalli/metalloidi, e sintetizzate ad opera dell'enzima fitochelatina sintasi (PCS). In letteratura sono riportati dati contrastanti relativi agli effetti della sovraespressione del gene *PCS*, sull'accumulo di Cd e As (2-3-4). *Nicotiana tabacum* L. è considerata un buon candidato per la fitoestrazione di metalli pesanti e metalloidi attraverso il suo apparato radicale in buona parte avventizio. Sono state trovate evidenze sia di compartimentazione vacuolare che di escrezione dei metalli dai tricomi fogliari (5), ma pochi sono i dati relativi ai meccanismi di accumulo implicati (2). Per contribuire a chiarire il ruolo della sovraespressione di *PCS1* nell'assorbimento di Cd e As in tabacco, abbiamo effettuato analisi di accumulo e tolleranza in piante controllo (SR1), in piante *rolB* (SH15) e *rolB* sovraespressanti *AtPCS1* (H4). Le piante esprimenti *rolB* sono state incluse nell'analisi per l'importante ruolo del gene nell'indurre radici avventizie. Le piante sono state coltivate sia in presenza di CdSO₄ 60 µM, con e senza As (50µM), sia in presenza di As 50 e 200 µM, con e senza GSH (250 µM), precursore delle fitochelatine. L'analisi con HPLC ha evidenziato che l'As induce sintesi di fitochelatine in particolare nella linea H4 a basse concentrazioni del metalloide. Le misurazioni ottenute con spettroscopia atomica al plasma (ICP-AES) hanno mostrato che l'accumulo di Cd e As avviene soprattutto nell'apparato radicale in tutti i genotipi ed è maggiore nella linea H4. In questa linea, inoltre, con la più alta concentrazioni di As testata, si verifica un aumento della traslocazione del metalloide nella parte aerea. La valutazione della tolleranza, mediante misura del peso fresco dopo 9 e 16 giorni di esposizione agli elementi tossici, indica per tutti i genotipi una diminuzione di peso proporzionale alla concentrazione di As. La presenza di GSH non influenza la tolleranza al metalloide, tuttavia in presenza della più alta concentrazione di As questo peptide migliora la tolleranza della linea H4, rispetto agli altri due genotipi. L'analisi al SEM-EDX ha evidenziato in tutti i genotipi, ma a tempi diversi di esposizione al metallo, escrezione di cristalli di Cd a livello dei tricomi fogliari. Al contrario, in presenza di entrambi gli elementi (As e Cd) e dopo trattamento prolungato, solo il genotipo SR1 mostra cristalli di Cd. In conclusione, la sovraespressione di *AtPCS1* in *N. tabacum* sembra determinare un maggior accumulo di Cd e As, preferenzialmente nella radice, e la presenza di GSH sembra aumentare la tolleranza all'As solo ad alte concentrazioni del metalloide.

1) Verbruggen et al. (2009) Curr. Opin. Plant Biol., 12,364-372. 2) Pomponi et al. (2006). Planta, 223,180-190. 3) Wojas et al. (2010) J. Plant Physiol., 167,169-175. 4) Wojas et al. (2008) J. Exp. Bot., 59,2205-2219. 5) Choi et al. (2001) Planta, 213,45-50.

B4 = Proliferazione e differenziazione cellulare nello sviluppo dei cecidi in *Castanea sativa* Mill., indotte da *Dryocosmus kuriphilus* Yatsumatsu

L. Reale¹, E. Tedeschini¹, G. Rondoni², C. Ricci², F. Bin², G. Frenguelli¹, F. Ferranti¹

¹Dipartimento di Biologia Applicata; ²Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali (Sez. di Arboricoltura e Protezione delle piante), Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121Perugia.

La castanicoltura Umbra deve affrontare una nuova “calamità” rappresentata dall’imenottero cinipide *Dryocosmus kuriphilus* Yatsumatsu (vespetta cinese) che, dalla prima segnalazione risalente al 2002 in provincia di Cuneo, si sta diffondendo nella maggior parte delle Regioni Italiane, causando danni alla produzione di frutti e agli accrescimenti legnosi. In giugno-luglio la femmina depone le uova nelle gemme dove nascono le larve che attraversano il periodo autunno-invernale senza provocare danni o segni macroscopici evidenti. All’inizio del germogliamento l’attività trofica della larva induce la risposta dei tessuti delle giovani foglie e delle infiorescenze. La formazione delle “galle” (cecidi) è rapida e si realizza nel periodo che va dal germogliamento alla fine del mese di maggio-inizi di giugno. Le indagini condotte vogliono evidenziare i rapporti trofici tra i tessuti vegetali, sia meristemati che adulti differenziati, e il parassita durante l’intero ciclo dell’insetto (dall’ovodeposizione allo sfarfallamento dell’adulto), verificando periodicamente le alterazioni a carico degli organi all’interno della gemma e successivamente nei giovani germogli. L’ovodeposizione, apparentemente, non induce risposte da parte dei tessuti vegetali (si evidenzia solo la piccola cicatrice del foro provocato dall’ovopositore sulle perule ed i primordi fogliari esterni). Le indagini hanno interessato gemme dal mese di luglio alla fine marzo (fase di “gemme ingrossate”) e i germogli in via di sviluppo. La presenza delle larve all’interno dei primordi fogliari si evidenzia, a livello della nervatura centrale e della lamina, con zone leggermente clorotiche, traslucide che tendono ad incrementare in spessore. Nella fase successiva, sui germogli lunghi circa 20 centimetri, sviluppati sia dalle gemme apicali che ascellari (seconda decade di maggio), si osserva tutta la casistica degli effetti dell’attacco. Sono infatti presenti dei giovani amenti con piccole galle che interessano finanche le brattee che sottendono gli amenti insieme a grosse galle che interessano le foglie basali dello germoglio e che occupano la porzione medio apicale dell’organo con dimensioni medie variabili da 9 a 15 millimetri. Molte delle foglie presenti sui germogli sono interessate dal fenomeno, mentre nell’ambito della pianta coesistono branche attaccate e branche “sane”. Le giovani foglie evidenziano la trasformazione della porzione centrale della lamina, compresa la nervatura mentre rimangono porzioni di lamina fogliare integre lungo il margine. Sono presenti galle di elevate dimensioni derivanti dalla “fusione” di più primordi fogliari. L’indagine istologica effettuata sulle galle evidenzia fin dai primi stadi una cospicua attività mitotica con formazione di un parenchima, caratterizzato da fasci conduttori delimitati da elementi con parete cellulare ispessita, e perdita dell’arrangiamento istologico tipico della lamina fogliare. Superficialmente uno/due strati di cellule, piccole e “schiacciate” tangenzialmente, sono ugualmente ispessite e lignificate mentre nella porzione centrale della galla, abbiamo riscontrato un numero variabile di “camere larvali”, più o meno grandi, delimitate da cinque/sette strati di cellule piccole, isodiametriche, lignificate.

Ricerca Finanziata da “Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia”; Bando di Ricerca di Base 2009 – Codice Progetto 2009.010.0420.

B5 = Alterazione antropica e zonazione della vegetazione dunale: le Spiagge Bianche di Rosignano-Vada (LI)

A. Bertacchi, T. Lombardi, S. Baldacci, P. Tomei

Dpt. Agronomia e Gestione dell' Agroecosistema, Università di Pisa. aber@agr.unipi.it

L'area di studio è costituita da un tratto di litorale sabbioso lungo ca 2km, nel quale sono inserite le cosiddette Spiagge Bianche di Rosignano-Vada. Nel complesso l'area presenta caratteristiche geomorfologiche ed ambientali peculiari e differenti dal resto delle coste sabbiose del litorale livornese. L'attuale arenile di ca 22 ha, è infatti il risultato di depositi recenti (risalenti ai primi decenni del secolo scorso) derivati della produzione della soda e costituiti eminentemente da scorie carbonatiche (prevalentemente CaCO_3) che vengono ancora oggi riversate nel mare attraverso un collettore dagli stabilimenti Solvay prossimi alla costa.

In questo contesto, si distinguono tre tipologie geomorfologiche: 1. costa rocciosa piatta/alveolare (a nord); 2. arenile sabbioso e sistema dunale diversamente rilevato; 3. area centrale coincidente con la foce del fiume Fine a morfologia piatta e sedimenti limo/sabbiosi (Fig.1)

La spiaggia, nonostante una profondità media di 100m, è in larga misura afitoica, sia a causa del substrato sia a causa di una elevata pressione antropica stagionale. Oltre a ciò, ove presente, lo stesso sistema dunale appare costituito dalla sola fascia più interna della duna bianca/consolidata. La flora censita ammonta a c.a. 70 entità la cui frequenza risulta significativamente differente rispetto a quella riscontrabile per le specie (nel complesso le medesime) delle aree sabbiose limitrofe (in particolare dei litorali sabbiosi nord tirrenici).

L'analisi vegetazionale e la zonazione delle fitocenosi rivela da un lato tipologie differenziate in base al contesto geomorfologico, dall'altro modificazioni importanti nella diversa copertura vegetale. E' da rilevare infatti, la pressochè assenza di associazioni tipiche della duna effimera quali il *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, le cui specie caratteristiche sono estremamente rare e rarefatte e la sua sostituzione con facies degradative a copertura monofitica di *Sporobolus pungens*. Quest'ultima specie appare dominante, seppure con radi elementi dell'*Echinophoro spinosae-Elymetum farcti*, anche in ciò che rimane delle dune embrionali, soprattutto a nord del Fine. Gli elementi vegetazionali predominanti riguardano la duna bianca, con consistenti coperture dell'*Echinophoro spinosae - Ammophiletum arundinaceae* e popolamenti monofitici di *Spartina versicolor*, quest'ultima spesso compenetrata al *Phragmitetum australis* s.l. nel settore perifluviale o all'*Ammophiletum* nelle bassure e incisioni della duna bianca. Il settore della duna consolidata a *Juniperus* sp.pl., a sud del Fine, appare quello attualmente meno degradato. L'elevata pressione antropica sembra condizionare in larga misura l'assenza o la modificazione di associazioni psammofile altrimenti comuni.

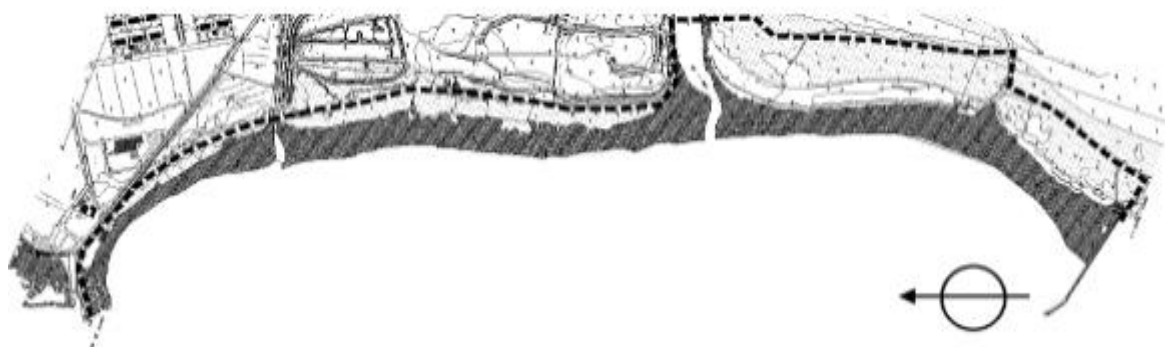


Fig. 1- Il tratto di litorale denominato Spiagge Bianche

B5 = Caratterizzazione morfo-funzionale del fiore e del polline di *Vitis vinifera* L. cv. Malbo gentile, vitigno a bassa produttività

E. Sgarbi*, F. Costantini°, P. Torri°, C. Bignami*

*Università di Modena e Reggio Emilia, *Dipartimento di Scienze agrarie e degli alimenti °Dipartimento di Biologia - Orto Botanico*

Nella Provincia di Reggio Emilia la superficie interessata alla coltivazione della cultivar di vite Malbo gentile è in questi anni progressivamente aumentata fino a raggiungere, nel 2009, circa l'1,8 % dell'intera superficie vitata. Oggetto della ricerca è stato un vigneto del reggiano coltivato a Malbo gentile per il quale era stata riscontrata una bassa produttività; poiché questo problema è solitamente associato ad anomalie del processo fecondativo sono state avviate indagini volte a verificare se ci fosse una correlazione con una particolare morfologia del fiore o del polline e sono stati verificati alcuni parametri funzionali quali la vitalità del polline e la sua capacità a germinare *in vitro*. E' stata inoltre osservata l'interazione polline - stamma sia dopo autofecondazione che in fiori lasciati alla libera impollinazione. La maggior parte delle cultivars di *Vitis vinifera* presenta fiori ermafroditi, alcune invece hanno fiori morfologicamente ermafroditi ma funzionalmente unisessuali: fiori pistilliferi, con un pistillo ben sviluppato e funzionale, stami più o meno riflessi e polline generalmente sterile, o fiori staminiferi, con stami eretti e funzionali e un pistillo più o meno abortito. Il polline di vite è generalmente di forma sferica o triangolare e presenta tre aperture longitudinali, ognuna delle quali dotata di poro germinativo - polline tricolporato (1).

Dal test di vitalità, effettuato con FDA, è risultato che il 92,4 % del polline è vitale ma le prove di germinabilità *in vitro* hanno rivelato una bassissima capacità di germinazione dei granuli pollinici (0,58%). Le analisi morfologiche hanno mostrato che solo il 4,5 % del polline ha una normale morfologia mentre la restante parte dei granuli pollinici si presenta sferico, con un diametro di 26,5 µm, privo di aperture e di pori germinativi. I fiori della cv. Malbo gentile sono risultati morfologicamente ermafroditi ma funzionalmente femminili con stami tipicamente riflessi. Prima dell'antesi avviene la deiscenza delle antere cosicché quando la caliptra si stacca si è già verificata l'autoimpollinazione. Anche nei fiori lasciati alla libera impollinazione e prelevati in una zona centrale del vigneto erano presenti sullo stamma solo granuli pollinici di Malbo gentile, tutti acolporati. Non è mai stata osservata emissione di tubetto pollinico sulla superficie stammatica anche se la presenza di un gran numero di granuli di polline ben idratati, adesi alle papille stammatiche, è stato interpretato come segno di una buona interazione polline-stamma (2). Almeno una delle principali cause della bassa produttività riscontrata nel vigneto di Malbo gentile sembra riconducibile all'assenza di aperture e di pori germinativi e all'impossibilità di emettere il tubetto pollinico e dunque all'auto-sterilità di questa cultivar. Queste evidenze confermano dati relativi ad altre cultivars di vite a bassa produttività che presentavano polline anomalo, acolporato, incapace di germinare (3, 4, 5).

1) C. Pratt (1971) *Am. J. Enol. Vitic.*, 22: 92-109.

2) A. F. Edlund, R. Swanson, D. Preuss (2004) *The Plant Cell*, 16: S84-S97.

3) G. Cargnello, L. Carraro, G. Lombardo, F.M. Gerola (1980) *Vitis*, 19: 201-206.

4) G. Lombardo, G. Cargnello, M. Bassi, F.M. Gerola, L. Carraro (1978) *Vitis*, 17: 221-228.

5) I. Abreu, I. Costa, M. Oliveira, M. Cunha, R. de Castro (2006) *Protoplasma*, 228: 131-135

B5 = Introduzione di *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv. (*Poaceae*) nel SIC “Boschetto Scaldasole” (PV): primi risultati.

S. Assini

Dipartimento di Ecologia del Territorio, Via S. Epifanio 14, 27100 PAVIA, silviapaola.assini@unipv.it

Corynephorus canescens è una specie acidofila W-Europea (Subatlantica), che si stabilisce su sabbie silicee perlopiù di origine fluviale (in Europa la si trova sia sulle dune interne, sia sulle dune costiere) dove partecipa alla formazione di prati xerofili. La si può ritrovare, in Italia, lungo il Ticino e il Sesia o sui tipici “sabbioni” continentali della Lomellina (1, 2, 3), ridotti ormai a pochi lembi relitti a causa dell’intensa antropizzazione del territorio pianiziale. In seguito al recente *assessment* messo a punto secondo i criteri UICN, *Corynephorus canescens* risulta *Endangered* (4). Nella primavera del 2005, la specie è stata oggetto di introduzione all’interno del SIC IT2080008 Boschetto di Scaldasole, localizzato su un dosso in provincia di Pavia. L’introduzione è avvenuta utilizzando soprassuolo, ricco di semi della specie, proveniente da Cernago (PV), un sito in cui la graminacea è ancora presente. In particolare, sono stati prelevati circa 80 l di sabbia superficiale (primi 2-5 cm), sparsi successivamente su un’area di 10 mq, in una radura situata all’interno di un rimboschimento prossimo al dosso, finalizzato alla riqualificazione del SIC. A partire dal 2007 (nel 2006 infatti fu semplicemente verificata la presenza o meno di *Corynephorus* in seguito all’introduzione), l’area è stata monitorata annualmente. È stata oggetto di 1 rilievo fitosociologico ed è stata quadrettata impostando un quadrato di 2,5x2,5 m, a sua volta suddiviso in 25 subquadrati di 50x50 cm. All’interno di ogni subquadrato è stata segnalata la presenza/assenza della specie e sono stati contati i cespetti. Ogni subquadrato è stato anche fotografato tramite una macchina digitale. Nel 2007, 2008 e 2009, all’interno di ogni subquadrato è stato annotato il valore di copertura della specie, secondo la scala di Braun-Blanquet, in quanto, data l’espansione, risultava difficoltoso censire i singoli cespetti. Nel 2008 e 2009, poiché la graminacea era presente anche al di fuori del quadrato iniziale di 2,5x2,5 m, laddove essa era vicino a tale quadrato, veniva monitorata anche in subquadrati aggiuntivi di 50X50 cm adiacenti il quadrato iniziale, mentre, laddove essa era molto lontana rispetto al quadrato iniziale, venivano annotate le distanze rispetto al vertice più vicino dello stesso.

I risultati dei primi tre anni di monitoraggio evidenziano che: nell’area di 10mq, in cui era stata sparsa la sabbia prelevata da Cernago, la copertura di *Corynephorus canescens* è passata dal valore 2 (2007) al valore 3 (2009); il numero di subquadrati in cui è stata censita la specie è passato da 18 (2007) a 57 (2009) e, infine, sono stati osservati cespetti della specie a circa 4 m da un vertice del quadrato iniziale di monitoraggio. Le coperture all’interno dei subquadrati sono variate da un anno all’altro sia aumentando, sia diminuendo e, quindi, mostrando una certa variabilità nella redistribuzione della specie all’interno dell’area monitorata. Questi dati evidenziano che, per ora, la specie si sta affermando e che il sito scelto per l’introduzione è adatto alle sue caratteristiche. Tuttavia, il monitoraggio proseguirà ancora per almeno 7 anni, per poter avere una serie decennale di dati.

1) S. Assini (2007) *Fitosociologia*, 44(2), suppl. 1: 299-302.

2) F. Corbetta (1968) *Not. Fitosoc.*, 5: 25-31.

3) F. Bertossi (1950) *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, ser. 5, 9: 227-240.

4) S. Assini S., T. Abeli (2010) *Inf. Bot. Ital.*, in press.

B5 = Proprietà allelopatiche dei mali e delle foglie di noce (*Juglans regia* L.)

M. Petriccione¹, C. Ciniglia², G. Aliotta²

¹C.R.A. – Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Caserta

²Seconda Università di Napoli, Dipartimento di Scienze della Vita.

Il genere *Juglans* comprende 20 specie importanti dal punto di vista economico per la produzione dei frutti e del legno. Il noce comune (*Juglans regia* L., *Juglandaceae*) è originario della Persia e giunse in Italia per opera dei Greci. Notizie sulla coltivazione del noce si trovano nelle opere di Virgilio, Ovidio e Plinio il Vecchio. Quest'ultimo riteneva l'ombra del noce opprimente e dannosa per l'uomo e per le colture circostanti. (*Naturalis Historia* XVII, 89) Oggi le proprietà allelopatiche del noce sono attribuite alle sue parti verdi, che, una volta cadute al suolo rilasciano composti fenolici, in particolare, lo juglone (5-idrossinaftochinone) (1, 2).

In un precedente studio è stato dimostrato l'effetto inibente della pacciamatura con mali e foglie di noce sulla crescita e lo sviluppo delle piante infestanti i frutteti. Ulteriori studi sono stati condotti, in pieno campo, per valutare l'effetto inibente della pacciamatura in relazione alla velocità di decomposizione delle foglie di noce, saggiando l'attività dei principali enzimi responsabili della degradazione delle parti strutturali (es. pareti cellulari e fibre) delle foglie. La pacciamatura del suolo, non influenza in modo statisticamente significativo la velocità di decomposizione in campo nelle prime fasi, ma con il progredire del processo questa manifesta un effetto stimolante. La respirazione microbica presenta un andamento stagionale, i valori più alti si registrano in primavera ed i più bassi in estate e non è influenzata dalla pacciamatura del suolo. Analizzando gli andamenti della biomassa fungina totale e attiva, si osserva, che la crescita aumenta nel tempo perché la colonizzazione di funghi saprofiti può essere limitata da batteri che producono sostanze, quali antibiotici o tossine e ne limitano la crescita. Durante il processo di decomposizione, anche le attività cellulasi e xilanasi mostrano variazioni stagionali, risultando associate alle condizioni climatiche ed in particolare al contenuto idrico. L'attività della laccasi, coinvolta nella degradazione della lignina come anche le perossidasi, incrementano durante la decomposizione in relazione all'aumento della biomassa fungina. Sulla base delle conoscenze acquisite e dei risultati raggiunti, ulteriori studi saranno condotti nell'ambito del progetto MiPAAF "Nuove tecniche ecocompatibili per la salvaguardia del territorio rurale" con l'obiettivo di creare innovazioni utili ad accrescere la redditività dei noceti e dei nocciolati nel rispetto delle norme vigenti della coltivazione biologica, introducendo tecniche alternative alla lavorazione meccanica, al controllo chimico delle infestanti e ai trattamenti convenzionali per il contenimento di importanti patologie, con criteri più strettamente ecocompatibili (3).

1) M. Petriccione, G. Aliotta (2005) Acta Hort. (ISHS) 705: 297-300.

2) R.J. Willis (2000). Allelopathy J., 1-55.

3) P. Piccirillo, M. Petriccione (2007). La coltivazione del noce. Edagricole Bologna.

B6 = Cambiamenti climatici e conseguenze sulla stagione pollinica dell'olivo in Italia.

T. Bonofiglio, F. Orlandi, C. Sgromo, L. Ruga, B. Romano, M. Fornaciari

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Applicata (Sez. Botanica Ambientale ed Applicata, Borgo xx Giugno, 74 - Perugia.

Molti studi hanno stabilito le relazioni esistenti tra le differenti fasi fenologiche e i trend climatici in differenti specie di piante ed animali (1). Di conseguenza i potenziali cambiamenti climatici possono determinare la distribuzione spaziale delle specie più sensibili e lo spostamento temporale delle diverse fasi fenologiche (2, 3). Quindi, variazioni del periodo e della durata della fioritura di specie anemofile possono modificare le modalità dell'esposizione umana, ai flussi pollinici, con conseguente aumento della suscettibilità e dell'esacerbazione delle malattie allergiche. In Italia, una delle specie arboree coltivate più diffuse è l'olivo (*Olea europaea* L.). Nonostante la sua importanza per la produzione di olio, numerosi studi hanno dimostrato l'elevata allergenicità del polline e dei connessi rischi per la salute umana. Per questo motivo, è molto importante, per tutti i soggetti allergici a questo polline e agli addetti della prevenzione, conoscere i periodi di fioritura dell'olivo e di conseguenza la presenza di polline in atmosfera. Attraverso tecniche di campionamento aerobiologico, è possibile analizzare la fase della fioritura mediante la determinazione della concentrazione media giornaliera di polline per metro cubo d'aria (4). Lo scopo della ricerca è di determinare il comportamento fenologico dell'olivo e di valutare l'influenza che il cambiamento climatico, soprattutto la temperatura, ha sulla stagione pollinica di questa specie in 16 aree del centro-sud dell'Italia. In particolare è stata studiata, indirettamente, la fenofase antesica attraverso il campionamento volumetrico del polline di olivo liberato in atmosfera dal 1999 al 2009. I dati quantitativi, ottenuti con il monitoraggio pollinico, sono stati utilizzati per stabilire le date di inizio, di massima e fine fioritura. Inoltre, in base alle analisi di correlazione tra le date di fioritura e la temperatura sono state determinate le possibili conseguenze del cambiamento climatico sul periodo di pollinazione. I scenari climatici prospettati nel IV° rapporto dell'IPCC nel 2007 e presi in considerazione per le analisi sono: B1 e A2. I risultati hanno evidenziato che in tutta l'area i pollini di olivo sono presenti principalmente nel mese di maggio con una certa scalarità dal sud verso nord della penisola italiana. Le maggiori concentrazioni polliniche sono state calcolate in quelle aree dove maggiore è la diffusione di questa specie ed in particolare nelle aree pugliesi. I risultati delle correlazioni hanno evidenziato che la risposta fenologica di questa specie alle variazioni di temperatura è uniforme con un avanzamento di circa una settimana delle date di fioritura all'aumento di 1°C della temperatura media. Inoltre, in base ai due scenari climatici si dovrebbe ottenere un avanzamento medio nel 2050, delle date di fioritura, di circa 8 giorni per l'ipotesi dello scenario B1 e di circa 12 giorni per lo scenario A2.

- 1) Beaubien E G, Freeland H J, (2000) International Journal of Biometeorology 44: 53-59.
- 2) Higgins S I, Richardson M (1999) The American naturalist 153: 464-475.
- 3) Bonofiglio T, Orlandi F, Sgromo C, Romano B, Fornaciari M, (2009) Aerobiologia, 25: 227-237.
- 4) Orlandi F, Ruga L, Romano B, Fornaciari M (2005) Theoretical and Applied Climatology , 81(3-4): 169-176.

B6 = Colonizzazione di un sito contaminato: il caso di *Telephora terrestris* Ehrh. e *Pinus pinaster* Aiton

E. Roccotiello, M. Zotti, M. G. Mariotti

Polo Botanico Hanbury DIP.TE.RIS., Università di Genova.

Pinus pinaster Aiton è stato largamente impiegato in Liguria in interventi di rimboschimento per la riqualificazione soprattutto di aree marginali.

Nella miniera di Fe e Cu di Libiola (Genova), in stato di abbandono dal 1962, *P. pinaster* rappresenta nella maggior parte dei casi l'unica componente arborea dell'ecosistema circostante il sito contaminato (1). Tale specie è nota per essere in grado di sopperire ad alcuni fattori limitanti quali il basso livello di macronutrienti, la mancanza di sostanza organica e lo stress idrico, tipici delle zone minerarie dismesse (2). Nell'area studiata in prossimità dei pini marittimi sono stati rinvenuti, nell'arco di tutto l'anno, fatta eccezione per il periodo estivo, numerosi basidiomi di *Telephora terrestris* Ehrh. e *Scleroderma polyrrhizum* (J.F. Gmel.) Pers., specie fungine entrambe ectomicorriziche. L'ipotesi, già avanzata in un precedente lavoro (1), è che tali funghi contribuiscano in maniera determinante alle capacità di *P. pinaster* di colonizzare un suolo così altamente contaminato come quello di Libiola. Gli studi condotti fino ad oggi in questo ambito sono stati finalizzati ad individuare il ruolo dei due partner della simbiosi, *P. pinaster* e *T. terrestris*, nell'accumulo di elementi tossici per l'ambiente (metalli pesanti). Si è proceduto al campionamento di diversi esemplari di pino marittimo, a loro volta separati in foglie, fusti e radici, e *T. terrestris* avendo cura, quando possibile, di prelevare e seguire il micelio al di sotto del basidioma raccolto fino agli apici radicali dei pini prelevati. I campioni sono stati lavati e disidratati in stufa ($T=60^{\circ}\text{C}$, 48h). La concentrazione totale degli elementi nei basidiomi fungini e in foglie, fusto e radici di pino è stata determinata mediante ICP-MS. Per quantificare la frazione biodisponibile del suolo, i terreni disidratati sono stati setacciati a 2 mm, agitati per 3 ore (150 rpm) in Na_2EDTA 20 mM a pH 4.5 e la soluzione risultante è stata analizzata all'ICP-AES. Le analisi condotte hanno evidenziato che *P. pinaster* non trasloca metalli pesanti alla parte aerea come evidenziato dal fattore di traslocazione (concentrazione del metallo nelle foglie/concentrazione nelle radici) - $\text{TF}<1$ per Mo, Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Cd, Cr, Al - manifestando un'elevata resistenza alla contaminazione multipla da metalli. Al contrario *T. terrestris* ne accumula ingenti quantità, in particolare Cu (1068 mg kg^{-1}) e Al (6787 mg kg^{-1}). L'alluminio, elemento maggiormente biodisponibile nel suolo di Libiola (22 mg kg^{-1}), è immagazzinato nel pino prevalentemente a livello radicale (866 mg kg^{-1}) e traslocato solo per un terzo alla parte aerea. Un ruolo cruciale nel meccanismo di resistenza all'Al da parte del pino sembra essere rappresentato dal fungo ectomicorrizico *T. terrestris*, che ha fattore di bioaccumulo (concentrazione del metallo nelle foglie/concentrazione del metallo biodisponibile nel suolo) $\text{BF} = 300$ per Al. La capacità di accumulare elementi quali As, Pb, Cu, e Zn da parte del genere *Telephora* è già stata segnalata a proposito di un'altra specie, *T. caryophyllea*, che in simbiosi con *Betula pendula* è impiegata in sperimentazioni volte a valutare livelli di contaminazione del suolo (3).

Individuare le relazioni tra la componente vegetale, fungina e il livello di contaminazione del suolo nei suoi primi stadi di colonizzazione può fornire strumenti per definire protocolli utili al ripristino sia dell'area esaminata sia di altre situazioni analoghe.

1) Roccotiello E. et al. (in stampa) Fresen. Environ. Bull.

2) Bradshaw, A.D., Chadwick M.J. (1980) University of California Press, Los Angeles, CA, USA., 317 pp.

3) Maurice C., Lagerkvist A. (2000) J. Soil Contam., 9, 31-50.

B6 = Comparazione della flora esotica vascolare in sistemi di isole continentali: Sardegna (Italia) e Baleari (Spagna).

L. Podda*, P. Fraga i Arguimbau**, F. Mascia*, O. Mayoral García-Berlanga***, G. Bacchetta*
*Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari, v.le S. Ignazio da Laconi 13, 09123 – Cagliari, Italy; email: info@ccb-sardegna.it;
**Departament Econ. i Medi Amb., Consell Insular de Menorca, Menorca, Illes Balears (Espanya); email: pfa.life@cime.es.
***Instituto de Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC), Departamento de Ecosistemas Agroforestales, Escuela Politécnica Superior de Gandia (Universidad Politécnica de Valencia), Avenida Paraninfo 1, 46730, Grao de Gandia, Gandia Valencia (Espanya); Departamento de Botànica. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot-Valencia (Espanya); email: olmagar@eaf.upv.es.

Con il presente contributo si presentano i risultati di uno studio comparativo tra la flora esotica della Sardegna e delle Isole Baleari, due sistemi insulari appartenenti alla subregione biogeografica Mediterranea Occidentale. L'indagine ha permesso di individuare 531 taxa esotici (18,8% del totale della flora) per la Sardegna e 360 (19%) per le Baleari. Sono inoltre state identificate 10 nuove entità per la Sardegna, 3 per l'Italia e 29 per le Baleari. Le entità censite per la Sardegna risultano comprese in 99 famiglie, di cui quelle maggiormente rappresentate sono Fabaceae (49 taxa), Poaceae (33) e Asteraceae (31). Per le Baleari sono state rilevate 90 famiglie dove predominano Fabaceae (32 taxa), Asteraceae (31) e Poaceae (27). Nonostante siano state rilevate differenze tra le forme biologiche con un predominio delle fanerofite in Sardegna e delle terofite nelle Baleari, le similitudini della flora esotica dei due ambiti di studio risultano statisticamente significative. Buona parte dei taxa (246) sono in comune a entrambi i territori, come anche la predominanza delle neofite sulle archeofite (61% contro il 39% sia per la Sardegna che per le Baleari). Tra questi alcuni sono considerati invasivi in tutto il mondo [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Arundo donax* L., *Carpobrotus* sp. pl., *Cortaderia selloana* (Schult. et Schult. f.) Asch. et Graebn., *Nicotiana glauca* R.C. Graham, *Oxalis pes-caprae* L., *Paspalum distichum* (Michx.) Scrib., *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chivo., *Xanthium spinosum* L.] e in Europa [*A. altissima*, *Carpobrotus edulis* (L.) N.E. Br., *C. selloana*, *O. pes-caprae*, *P. distichum*]. Inoltre, la percentuale di specie invasive sul totale della flora aliena è molto simile (12% per la Sardegna, 14% per le Baleari), ed in entrambi i sistemi insulari lo status di naturalizzate risulta essere quello maggiormente rappresentato (46% per la Sardegna, 56% per le Baleari). Per quanto riguarda l'origine geografica, in entrambi i territori risulta superiore l'elemento americano (32%) su quello mediterraneo (17% SA, 20% BL). Gli habitat maggiormente colpiti in entrambe le aree di studio risultano essere quelli semi-naturali, agricoli e sinantropici, mentre considerando esclusivamente le specie invasive, emerge una massima sensibilità degli habitat litorali in Sardegna, e degli ambienti umidi nelle Baleari. Infine, l'analisi delle vie di introduzione ha permesso di evidenziare che la maggior parte delle specie risultano introdotte dall'uomo in modo volontario per uso ornamentale. Gli studi comparativi della flora esotica risultano di grande utilità per azioni di prevenzione e per l'elaborazione di comuni strategie di controllo e di eradicazione. I risultati della presente indagine confermano che territori insulari appartenenti alla stessa regione biogeografica e con caratteristiche ambientali (paleogeografiche, geografiche, climatiche, bioclimatiche e biogeografiche) simili, sono comparabili e mostrano una risposta simile alle invasioni biologiche.

B6 = Dormienza e germinazione in popolazioni di *Ferula communis* (Umbelliferae)

G. Lombardo, L. Bellani, F. Lentini, A. Scialabba

Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 38, I-90123 Palermo
Dipartimento di Biologia Evolutiva, Università degli Studi di Siena, via A. Moro 2, I-53100 Siena

Ferula communis L., ampiamente diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo, in Sicilia caratterizza diffusamente alcuni paesaggi dell'interno. Le numerose applicazioni in campo farmacologico e nella produzione dei manufatti (1), nonché la tossicità di alcune popolazioni per il bestiame, sono note da tempo. Recentemente è stato dimostrato che il chemotipo non tossico ha attività anti-tumorale (2). La preservazione del germoplasma in una banca presuppone la conoscenza della qualità del seme alla raccolta e durante lo stoccaggio allo scopo di valutare la longevità delle collezioni di base (3).

La ricerca si propone di studiare la morfologia del seme e l'ecofisiologia della germinazione delle popolazioni sicule di *F. communis* al fine di preservarne il germoplasma.

I frutti (mericarpi), raccolti nel luglio 2009 da piante appartenenti a nove popolazioni localizzate ad altitudine compresa tra 50 a 900 m s.l.m., dopo 8 mesi dalla raccolta, sono stati sottoposti sia ad osservazioni morfo-anatomiche al microscopio ottico, sia a prove di germinazione. Indagini precedenti mostrano che la germinazione non è favorita a temperature superiori a 15°C (4, 5), pertanto gli esperimenti sono stati condotti a 5, 10 e 15°C. Le prove di germinazione sono state effettuate in condizioni di sterilità per ridurre le contaminazioni batteriche e fungine. I mericarpi sono stati incubati in acqua (controllo) o in acido gibberellico (GA₃) 10⁻⁶ M o sono stati scarificati per abrasione e incubati in acqua. La percentuale di germinazione (% G) è stata monitorata per 90 giorni ed è stato calcolato il tempo medio di germinazione (TMG).

Le dimensioni dei frutti variano nelle popolazioni esaminate (12-16 mm x 7-12 mm) e il seme contiene riserve prevalentemente lipidiche e proteiche. Le popolazioni manifestano una diversa risposta germinativa alle temperature saggiate. In particolare, la migliore risposta nei semi controllo si osserva nelle popolazioni di Monte Pellegrino (76% a 15° C), Collesano (58% a 10°C), Licata (54% a 15°C), Ficuzza (50% a 10°C). Manifestano bassa % G i semi delle popolazioni di Monte S. Giuliano, Segesta (rispettivamente 24 e 38% a 5°C), Birgi e Gole Tardara (rispettivamente 14 e 6% a 10° C). I semi della popolazione di Monte Kumeta sono dormienti. La popolazione di Monte Pellegrino presenta, dopo 8 mesi dalla raccolta dei frutti, una maggiore risposta germinativa (76%) rispetto a quella osservata dopo 15 giorni (dati non pubblicati) e 3 mesi dalla raccolta (5), indicando una progressiva diminuzione della dormienza nel tempo. In cinque popolazioni, la scarificazione aumenta la percentuale di germinazione del 15-50 % e riduce il TMG dell'1-8% rispetto al controllo, indicando che una delle cause della dormienza risiede nel tegumento. Il trattamento con GA₃ non influenza significativamente la risposta germinativa, in accordo con quanto rilevato in altre popolazioni (4, 5).

L'incremento della risposta germinativa, osservata in alcune popolazioni dopo la rimozione della dormienza, indica l'alta qualità dei semi che è predittiva della longevità delle collezioni di germoplasma conservate nel gene bank dell'Orto botanico di Palermo. Ulteriori indagini sono necessarie per valutare la qualità dei semi delle popolazioni che presentano dormienza e/o bassa risposta germinativa.

1) F. Lentini, F.M. Raimondo (1990) Quad. Bot. Amb. Appl., 1, 103-117

2) F. Poli, G. Appendino, G. Sacchetti, M. Ballero, N. Maggiano, F.O. Ranalletti (2005) Phytotherapy Research, 19, 152-157

3) A. Scialabba (2007) Atti 102° Congresso SBI, Palermo 26-29 settembre, 63

4) M. Sanna, E. Mattana, P. Ventimilla, G. Bacchetta (2009) Book of abstract 45° International Congress of SISV & FIP Cagliari 22-24 June, 250

5) A. Scialabba, G. Lombardo, F.M. Raimondo (2010) Atti XIII OPTIMA Meeting, Antalya, 22-26 March, 72

B6 = Effetti di As e Cd in *Pteris vittata* in coltura idroponica

E. Roccotiello¹, G. Drava², V. Minganti², R. De Pellegrini², A. Manfredi¹, L. Cornara¹
Università degli Studi di Genova, ¹DIP.TE.RIS.- C.so Dogali 1M; ²DI.C.T.F.A.- Via Brigata Salerno 13, GE

Pteris vittata L., felce diffusa nella maggioranza delle regioni a clima tropicale e subtropicale, è diventata nell'ultimo decennio la pianta modello ideale per lo studio dei meccanismi di accumulo di As e metalli.

Sebbene esistano studi relativi all'accumulo di alcuni elementi in traccia in *P. vittata* che cresce su suoli co-contaminati, sono pochi i dati relativi alle alterazioni morfo-fisiologiche che possono essere messe in relazione all'accumulo di questi elementi.

P.vittata è spontaneizzata in Italia lungo la costa tirrenica, in particolare in Liguria, dove sono stati prelevati diversi esemplari (N=70, sito di Genova Principe). Le piante sono state pre-adattate per 3 mesi in serra, mantenendole in soluzione idroponica aerata Hoagland full strength (pH 6,00).

Dopo questo periodo, sono stati selezionati esemplari simili per biomassa e stato vegetativo da sottoporre a trattamento con As e Cd. Le concentrazioni dei due elementi sono state scelte sulla base di precedenti dati (Xiao et al., 2008), che mostravano un maggiore accumulo di As nelle fronde di *P. vittata* in presenza di una concentrazione di Cd nel suolo attorno a 20 mg kg⁻¹.

Allo scopo di approfondire i meccanismi di interazione tra i due elementi, sono state testate le concentrazioni: Cd 0, 15 e 30 mg kg⁻¹ e As 0, 50 e 100 mg kg⁻¹, in condizioni di completa biodisponibilità degli elementi (soluzione idroponica, rinnovata settimanalmente), seguendo un disegno sperimentale fattoriale completo a tre livelli per i due fattori (Cd e As), per un totale di 9 trattamenti. Sono state effettuate 3 repliche per trattamento e l'esperimento si è protratto per 4 settimane.

Sono stati valutati: sintomi macroscopici (% di superficie fogliare necrotica) mediante digitalizzazione di tutte le fronde e analisi con software Leica QWin e variazione dell'efficienza fotosintetica (mediante fluorimetro diretto Handy-PEA) su fronde numerate e sorteggiate (5 per trattamento).

I risultati evidenziano che le piante trattate con As50, Cd15, As100Cd15 mantengono un'efficienza fotosintetica confrontabile con quella di As0Cd0. Al contrario, si osserva un'alterazione delle curve OJIP nel caso del trattamento As100Cd30 e, in misura ancora più marcata, nel caso di As50Cd30.

L'analisi dei campioni (fronde, apparato radicale), tramite spettrofotometria di emissione atomica con sorgente al plasma (ICP-AES), ha permesso di determinare le concentrazioni di As, Cd, P e Ca negli stessi campioni. La metodologia analitica è stata messa a punto e verificata su di un campione di riferimento certificato (IAEA-393, Trace elements in three different level algae). Le concentrazioni di As e di Cd misurate nelle fronde e nell'apparato radicale sono direttamente proporzionali a quelle utilizzate per i trattamenti. Le concentrazioni nelle fronde sono strettamente correlate con quelle misurate nelle radici ($r=0,871$, $p=0,000$ per As; $r=0,729$, $p=0,000$ per Cd). Nel trattamento con As, le fronde mostrano concentrazioni nettamente superiori a quelle delle radici (fattore di traslocazione medio $TF=2,1$) mentre per il Cd è vero il contrario ($TF=0,04$). Se si considerano solo le piante trattate, esiste una significativa correlazione positiva tra la concentrazione di P e quella di As nelle fronde ($r=0,819$, $p=0,000$). Non è stata invece riscontrata alcuna correlazione con il contenuto di Ca.

1) X. Xiao, T. Chen, Z. An, M. Lei, Z. Huang, X. Liao, Y. Liu (2008) J. Envir. Sci.,20, 62-67

B6 = Il ruolo delle alberature nell'ecosistema urbano. Un caso di studio

F. Ippolito*, R. Buccolieri**, S. Di Sabatino**, S. Marchiori*

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali - Università del Salento

**Dipartimento di Scienza dei Materiali - Università del Salento

È opinione diffusa che le piante, soprattutto quelle arboree, svolgano un ruolo determinante nel miglioramento della vivibilità degli ambienti urbani; partendo da questo presupposto si sono sviluppati in tutte le città italiane, già a partire dal secolo XIX, programmi di piantumazione culminati nel fenomeno della “forestazione urbana”. Se il valore del verde urbano è immediatamente percepibile dal punto di vista dei valori psicologici, ricreativi e culturali (1, 2) non lo è altrettanto dal punto di vista della depurazione dell'aria (gas regulation) e della regolazione del microclima a livello di strada e città (climate regulation).

In tempi recenti, gli autori hanno avviato un nuovo filone di ricerca rivolto ad approfondire il ruolo combinato che gli alberi e la vegetazione urbana hanno sulla distribuzione delle concentrazioni degli inquinanti e nel miglioramento del confort microclimatico in ambienti urbani. In questo lavoro si intende riportare il caso di studio di una città tipica del Mediterraneo occidentale. Nel dettaglio si è partiti da un'analisi strutturale del verde esistente in termini di composizione specifica e di consistenza quantitativa/morfologica; il fine è stato quello di determinare tanto i parametri aerodinamici che maggiormente influenzano trasporto e diluizione di inquinanti gassosi e particolato, quanto i parametri climatici (velocità del vento, temperatura e umidità dell'aria) nelle zone centrali della città, caratterizzate dai tipici “street canyons” e da una distribuzione disomogenea degli edifici.

Ai fini di questo lavoro, lo studio preliminare di analisi della componente arborea è stato condotto in ambiente GIS e ha consentito di individuare alcune aree campione in cui sono presenti tipologie edilizie e specie vegetali con proprietà differenti. Per la simulazione degli effetti aerodinamici della vegetazione sul trasporto e diffusione degli inquinanti e sul microclima si è fatto ricorso a due software specifici allo stato dell'arte: Fluent ed EnviMet rispettivamente.

Studi precedenti effettuati dagli autori e quelli qui riportati confermano che la capacità della vegetazione di raccogliere il particolato atmosferico più efficientemente delle superfici degli edifici e di condizionare i più importanti parametri microclimatici è legata essenzialmente alle caratteristiche dimensionali della specie, alla persistenza ed alle proprietà del fogliame. Sebbene la deposizione tenda a rimuovere gli inquinanti in atmosfera riducendone la concentrazione, esiste l'effetto contrario dovuto al fatto che gli alberi stessi costituiscono un ostacolo al vento che essi intercettano, riducendo lo scambio d'aria tra l'interno e l'esterno della strada e quindi il potere di diluizione (3). Una conoscenza di queste proprietà della vegetazione e del loro contributo alla circolazione degli inquinanti e alla regolazione del microclima può coadiuvare la progettazione urbanistica nella scelta delle tipologie di verde maggiormente “efficienti” da un punto di vista ecologico.

1) Costanza R., d'Arge, R., de Groot, R. et al (1997) *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, 387, 253-260.

2) Bolund, P., Hunhammar, S. (1999) *Ecosystem services in urban areas*. Ecological Economics, 29, 293-301.

3) Buccolieri, R., Gromke, C., Di Sabatino, S., Ruck, B. (2009) *Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons*. Science of the Total Environment, 407, 5247-5256.

B6 = Il turnover delle riserve e le alterazioni cito-istologiche come indicatori degli effetti dell'antropizzazione nel canneto del lago Trasimeno*

L. Reale, D. Gigante, R. Venanzoni, F. Ferranti

Università di Perugia, Dip. Biologia applicata, Borgo XX giugno, 74 - I-06121 Perugia

Studi precedenti, condotti sulla popolazione di *Phragmites australis* del Lago Trasimeno, hanno evidenziato fenomeni di “die-back” particolarmente evidenti in alcune zone del Lago. Durante tali studi sono stati presi in considerazione diversi approcci tra cui quello cito-istologico; la presenza di fenomeni di “die-back” è infatti associata alla precoce lignificazione delle porzioni apicali delle radici avventizie e delle loro ramificazioni, e alla presenza di precipitati che occludono gli elementi conduttori (1).

Tali indagini, condotte su materiale incluso in resina, non hanno fornito risposte definitive in quanto i risultati apparivano in alcuni casi contraddittori; le indagini sono state quindi ripetute utilizzando sezioni a fresco di radici avventizie e loro ramificazioni su cui sono state realizzate diverse colorazioni. La presenza di lignificazione precoce è stata studiata tramite colorazione con berberina mentre per identificare la natura di eventuali precipitati a livello dell'esoderma e delle occlusioni a livello dei tessuti conduttori sono stati applicati i seguenti metodi colorimetrici: Sudan Red 7B per la localizzazione dei lipidi, “Periodic acid-Schiff reaction (PAS)” per i polisaccaridi neutri e basici, “Toluidine blue O” per i composti fenolici e i polisaccaridi acidi e “Bradford reagent” per le proteine.

Fenomeni di lignificazione precoce sono stati osservati in tutte le stazioni considerate e interessano soprattutto le cellule dell'aerenchima nelle porzioni di radice avventizie prossime all'apice. A livello dell'aerenchima sono stati inoltre evidenziati calli, cioè zone di forte disorganizzazione, fenomeno più volte collegato al “die-back”. Sulle stazioni OAS, inoltre, la colorazione con berberina ha evidenziato la presenza di ferite a livello dell'aerenchima probabilmente collegate alla compenetrazione di radici adiacenti, fenomeno collegabile alla presenza di “clumping” (accrescimento a gruppi tipico delle zone soggette a “die-back”). Un altro carattere tipico del “die-back” è la presenza di occlusioni a livello di alcuni vasi dei fasci conduttori; tali occlusioni, finora mai individuate nelle stazioni da noi considerate, sono state messe in evidenza dalla colorazione delle sezioni a fresco con il “toluidine blue O” che ha messo in luce la presenza di pectine e/o mucillagini anche in altre cellule del cilindro centrale. L'accumulo di gel all'interno dei vasi può essere indotto da danni meccanici, dall'attacco dei funghi e anche dalla presenza di composti fitotossici. La colorazione con Bradford's reagent e la colorazione con Sudan Red non hanno messo in luce alcun precipitato di origine proteica o lipidica a livello delle radici avventizie; mentre la colorazione PAS ha evidenziato differenze nella presenza di amido e si è rivelata, per la determinazione di tale composto, molto più selettiva delle analisi condotte sui rizomi negli anni precedenti.

(1) Armstrong J., Armstrong W., Van der Putten W.H. (2006) *New Phytologist*, 133: 399-414.

* Lavoro svolto con il contributo della Regione Umbria - POR FSE 2007-2013 Asse II “Occupabilità, obiettivo specifico “E” – Asse IV “Capitale Umano”, Obiettivo specifico “L”, Risorse CIPE delibera n° 3 del Marzo 2006

B6 = Ipotesi di mitigazione vegetale in aree a forte sviluppo antropico

A. Ranfa, M. Bodesmo, F. Marinangeli, M. R. Cagiotti

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Applicata, B.go XX giugno, 74 - 06121 - Perugia.

L'area di studio è adiacente al SIC "IT5210021 Monte Malbe", compresa tra i Comuni di Perugia e Corciano. Tale Sito d'Interesse Comunitario, individuato dal Decreto 30 marzo 2009 (GU Repubblica Italiana n. 95 del 24 aprile 2009) e localizzato nella regione biogeografica mediterranea, è caratterizzato da una serie di rilievi a sommità arrotondate, ed è quasi completamente ricoperto da vegetazione arborea con sporadiche radure più o meno ampie. L'area boschiva si caratterizza per la presenza di cenosi a prevalenza di *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris* e *Quercus ilex*, associate a specie arbustive ed erbacee che vanno a costituire cenosi largamente diffuse nella Regione Umbria (1,2). Numerose le specie protette, tra cui si rinvencono fin nelle aree di bordo ai confini con le attività antropiche, *Digitalis micrantha*, endemismo diffuso nei boschi, *Cyclamen hederifolium* (protetto dalla CITES) e *Scutellaria columnae*. Possibili minacce per l'area sono rappresentate dalla presenza di insediamenti antropici (fabbricati industriali, con traffico pesante per interscambi commerciali) che potrebbero spingersi a ridosso dell'area protetta. Tra i vari impatti derivanti, quello dell'aumento del traffico veicolare potrebbe incrementare la diffusione di specie invasive poste ai margini del SIC, quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e, specialmente, *Senecio inaequidens*, che con le rispettive strategie tendenti ad espandere rapidamente il proprio ambiente di sviluppo, potrebbero causare impoverimento e banalizzazione della flora locale. A questo scopo state individuate misure di mitigazione nei confronti delle azioni antropiche che prevedono la creazione di fasce vegetali di protezione per controllare o mitigare l'ingresso delle neofite, evitando l'impianto di quelle potenzialmente dannose. Si è ipotizzata la creazione di un'ideale barriera vegetale a ridosso del bosco naturale, con un'area a scopo protettivo volta al recupero naturalistico particolarmente importante per la conservazione e le dinamiche floristico-vegetazionali in termini di biodiversità. Le specie indicate per la messa a dimora sono le arbustive caratteristiche delle rispettive serie dinamiche delle cenosi floristico-vegetazionali osservate a ridosso, tra cui *Cistus incanus*, *Coronilla emerus*, *Ligustrum vulgare*, *Phillyrea latifolia*, *Rosa canina*, *Spartium junceum*. Per la parte strettamente adiacente al bosco, sono state individuate specie arboree in fisionomia stratificata: *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus* spl., *Sorbus domestica*. Nella scelta delle specie da impiantare si è optato anche per specie di particolare utilità come schermo acustico tra cui quelle del genere *Acer* spl. in quanto fonoassorbenti (5/6 decibel) (3). Per la schermatura paesaggistica dell'area degli eventuali manufatti e la fruizione ecologica nell'ottica dei corridoi di naturalità per specie animali e vegetali, l'impianto dovrebbe prevedere la messa a dimora di specie multifunzionali sia come struttura che habitus vegetativo, prediligendo specie autoctone, evitando specie invasive estranee all'assetto vegetazionale locale. Tra le specie più indicate *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Ostrya carpinifolia*, *Prunus spinosa*, *Quercus* spl.

1) E. ORSOMANDO (1998) Aree di rilevante interesse naturalistico dell'Umbria. Regione dell'Umbria, Università di Camerino

2) AA.VV. (1997) Relazione sullo stato dell'ambiente. Regione dell'Umbria.

3) C. PODDI C. (1992/'93) Il ruolo delle piante nel controllo dell'inquinamento acustico. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

B6 = La risorsa tartufigena quale strumento per la valorizzazione dell'offerta agrituristica

D. Donnini¹, L. Burani¹, M. Bartolini², M. Bencivenga¹

¹Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italy – domizia@unipg.it

²Agriturismo Cà Solare, loc. Uppiano – 06012 Città di Castello (PG).

Il cambiamento nella gestione dei boschi, insieme ad altre problematiche ambientali, ha determinato negli ultimi decenni una diminuzione notevole nella produzione dei tartufi, questo incide sulla conservazione della risorsa specifica e quindi sulla biodiversità locale. La salvaguardia della biodiversità tartufigena passa quindi per due azioni: i) la razionale tartuficoltura, realizzata utilizzando germoplasma locale sia di tartufo che di pianta simbionte, certificato ed autoctono; ii) la conservazione e gestione compatibile delle aree tartufigene naturali. La Tartuficoltura in Italia rappresenta una nuova forma di agricoltura in continua espansione ed evoluzione (1) e le ricerche eseguite in questi anni hanno permesso di conoscere gli ambienti idonei alla coltivazione delle diverse specie di *Tuber*, in modo da rendere più sicura la scelta della combinazione pianta-tartufo da coltivare in un determinato sito. La risorsa tartufigena può costituire un valido supporto ad integrazione del reddito anche in aziende che non siano completamente dedite alla produzione vegetale, come ad esempio le aziende agrituristiche. Questo è proprio il tema di un progetto, denominato “Tarturismo”, approvato con il bando OIGA del 2007 dal MIPAF, che coinvolge il Dip. di Biologia Applicata dell'Università di Perugia e l'azienda agrituristica “Ca' Solare”, la quale ad oggi effettua una raccolta spontanea di tartufi quantitativamente limitata e perciò non permette di soddisfare le esigenze agrituristiche. Il supporto scientifico consente di effettuare indagini ambientali che mettano in evidenza le caratteristiche microambientali delle tartufaie naturali presenti in azienda, allo scopo di mettere a punto interventi di miglioramento delle stesse e ottenere informazioni utili per l'impianto di tartufaie coltivate. Il progetto Tarturismo prevede di effettuare indagini pedologiche e vegetazionali nelle tartufaie naturali presenti nell'azienda agrituristica al fine di studiare le esigenze ecologiche locali di *T. brumale* Vittad., *T. borchii* Vittad. e *T. aestivum* Vittad.. Nelle aree produttive delle tre specie di tartufo sopra elencate verranno installate delle stazioni di rilevamento dell'umidità del suolo. In base alle osservazioni che sono state eseguite nelle tartufaie naturali di *T. borchii* presenti in azienda, localizzate in una pineta di rimboschimento a *Pinus sylvestris* L., si è ritenuto opportuno procedere con un intervento di diradamento, eliminando gli individui in stato di senescenza in modo da favorire il soleggiamento. Le analisi pedologiche condotte dal CRA- Centro di Ricerca per lo studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo di Gorizia, i cui risultati saranno presentati in un'altra sede, hanno contribuito ad individuare gli appezzamenti destinati alla coltivazione di *T. aestivum*, *T. melanosporum* Vittad., *T. brumale* e *T. borchii*. Le produzioni di tartufi di questi impianti forniranno la materia prima per svolgere le attività della Scuola del Tartufo, già in atto in azienda, con continuità stagionale attualmente non garantita. Ciò permetterà di avere flussi turistici nel corso dell'anno ed offrire ai clienti la possibilità di raccogliere, gustare ed infine acquistare i prodotti dell'azienda stessa. Inoltre, le tartufaie naturali e coltivate saranno sottoposte a monitoraggio continuo, riguardo lo sviluppo dei simbionti, la relativa micorrizzazione, l'andamento dell'umidità del terreno e le produzioni dei tartufi.

1) Bencivenga M., 2005 - Atti seminario sullo stato attuale della Tartuficoltura Italiana, Spoleto-Norcia, 21-22 febbraio 2004, pp. 8-11.

B6 = La tutela dei Beni Culturali attraverso il controllo aerobiologico degli ambienti di conservazione

L. Ruga, T. Bonofiglio, C. Sgromo, F. Orlandi, B. Romano, M. Fornaciari

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Applicata, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia; email luimau@iol.it

Come già enunciato nella Carta del Restauro del 1987, la corretta conservazione di un'opera d'arte non può prescindere dalle caratteristiche del sito in cui essa è collocata; si parla quindi di conservazione preventiva, che deve essere esercitata sull'oggetto e sull'ambiente che costituiscono un sistema unico in rapporto dinamico (1). A questo proposito è possibile identificarla nell'insieme dei comportamenti e delle precauzioni tecniche che possono essere messi in atto con continuità, volti a prevenire i danni e a rallentare o evitare il degrado eliminandone le cause principali o riducendole alla minima intensità (2). In passato, l'interesse maggiore era rivolto al controllo della luce, del vapore acqueo e della temperatura (3). Successivamente invece, il punto cruciale della conservazione preventiva è divenuto il controllo dell'inquinamento dell'aria negli istituti culturali (4). Lo scopo del presente lavoro è stato quello di analizzare in ambienti *indoor* di interesse artistico il livello di inquinamento delle particelle di origine fungina, al fine di individuare la presenza di microrganismi aerodiffusi potenzialmente biodeteriogeni, valutare i rischi di contaminazione biologica ambientale dei manufatti artistici esposti e/o conservati, individuare le fonti di emissione e le aree di maggior accumulo del particolato. Le indagini sono state condotte nella città di Perugia, in siti a differente tipologia di esposizione e conservazione dei manufatti e a diverso flusso di visitatori. In particolare, lo studio è stato effettuato prendendo in esame gli ambienti interni della "Biblioteca del Dottorato" dell'Università degli Studi di Perugia, gli ambienti museali della Galleria Nazionale dell'Umbria destinati all'esposizione permanente delle opere e, per confronto, l'aria esterna adiacente ai rispettivi siti, da considerare quale ulteriore fattore che concorre a definire l'inquinamento aerobiologico indoor. Il monitoraggio ambientale è stato condotto attraverso il rilievo e lo studio della componente fungina aerodispersa non vitale e vitale. Dai risultati ottenuti è emersa una variabilità nella quantità di spore monitorate mensilmente e la diversa concentrazione di spore in relazione ai siti e alle sale monitorati, potendo ipotizzare una correlazione tra la carica aerosporologica potenzialmente biodeteriogena e le caratteristiche strutturali degli ambienti studiati, la differente tipologia espositiva e di conservazione delle sale, nonché l'influenza delle condizioni climatiche stagionali e il diverso modo di gestire gli ambienti interni, attraverso sistemi di condizionamento dell'aria. Dal punto di vista qualitativo, sono stati identificati diversi generi fungini potenzialmente biodeteriogeni, sia in condizioni indoor che outdoor. In particolare, negli ambienti indoor è stata riscontrata soprattutto la diffusione di particelle fungine vitali appartenenti al genere *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Penicillium* e *Scopulariopsis*, mentre la componente fungina aerodispersa non vitale era costituita prevalentemente da particelle appartenenti al genere *Alternaria* e *Cladosporium*.

La ricerca è effettuata nell'ambito del Progetto POR FSE 2007-2013 Asse II "Occupabilità", Obiettivo specifico "e" - Asse IV "Capitale Umano", Obiettivo specifico "1", Risorse CIPE Delibera n. 3 del 22 marzo 2006

1) C. Cacace (2007) Bollettino ICR, nuova serie n.14, pp. 18-21

2) AA.VV. (2005) Proceedings of workshop on indoor environment quality in museums, Roma 7 maggio

3) P. Brimblecombe (1996) Cambridge Environmental Chemistry Series, vol. 6. Cambridge University Press

4) A. Schieweck, B. Lohrengel, N. Siwinski, C. Genning, T. Salthammer (2005) Atmospheric Environment 39, 6098-6108.

B6 = Mappe fenologiche su Olivo che rappresentano i periodi di fioritura e la quantità di emissione del polline nelle principali aree olivicole calabresi.

F. Orlandi, C. Sgromo, T. Bonofiglio, L. Ruga, B. Romano, M. Fornaciari.

Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia

Recenti studi hanno dimostrato come le piante rispondano ai cambiamenti climatici nell'espressione di tutte le loro fasi fenologiche sia vegetative che riproduttive in particolare traslando i periodi di manifestazione soprattutto delle fasi primaverili anche di settimane (1). Il presente studio è stato realizzato considerando la specie olivo (*Olea europaea* L.) come specie rappresentativa della macchia mediterranea, in particolare l'evento fioritura è stato studiato attraverso il monitoraggio pollinico che permette di indagare ampie aree geografiche attraverso il telerilevamento. Una rete multiregionale d'indagine sull'olivo risulta attiva dal 1999 in 5 regione italiane (Sicilia, Puglia, Calabria, Campania e Umbria). I modelli fenologici annuali (1999-2009), hanno mostrato variazioni in termini di ritardi e/o anticipi di fioritura e di quantitativi di polline liberato in atmosfera. La conoscenza dei periodi di fioritura può avere un'importanza strategica ai fini della consociazione tra cultivar diverse, nella programmazione di nuovi impianti, inoltre, considerando l'alta allergenicità del polline di olivo nei paesi mediterranei, la conoscenza delle dinamiche fenologiche risultano sempre più critiche. Il monitoraggio pollinico effettuato negli anni ha reso possibile in particolare la realizzazione di mappe fenologiche in tre aree olivicole vocate del territorio calabrese rappresentanti le date di fioritura, la durata della fioritura e le emissioni di polline totale utilizzando il software GIS GRASS sulla base dei dati delle stazioni di monitoraggio. Inoltre sono stati sviluppati tre scenari fenologici futuri sulla base di quelli climatici forniti dall'IPCC che stima un aumento della temperatura media giornaliera da 1° a 3°C nei prossimi decenni. Le mappe fenologiche sono realizzate sulla base di modelli di simulazione che considerano le relazioni tra sommatorie di temperatura (GDD), dati quantitativi (Σ polline monitorato) e qualitativi (fenologici). L'analisi grafica effettuata ha permesso di evidenziare per la regione Calabria un ritardo di fioritura negli anni 2004-2005 ma un ritorno al trend principale di anticipo di emissione già a partire dal 2006 confermato poi negli ultimi anni della serie storica.

1) H. Garcia-Mozo, F. Orlandi, C. Galan, M. Fornaciari, B. Romano, L. Ruiz, C. Diaz de la Guardia, M.M. Trigo, I. Chuine (2008). Theoretical and Applied Climatology. DOI 10/1007/s00704-008-0016-6.

B6 = Monitoraggio fitoecologico di un'area a forte influsso antropico

A. Ranfa, M. Bodesmo, F. Marinangeli, M. R. Cagiotti, B. Romano

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Applicata, B.go XX giugno, 74 - 06121 - Perugia.

L'indagine, condotta negli ultimi cinque anni, ha avuto come oggetto il monitoraggio biologico, secondo modelli già sperimentati in precedenza (1), per verificare lo stato dell'ambiente di un'area a forte influsso antropico per la presenza, oltre di infrastrutture viarie di diversa natura (autostrada, ferrovia, fitta rete viaria secondaria), di siti industriali potenziali fonte di inquinanti ambientali. L'area è posizionata in un triangolo compreso tra gli abitati Badia al Pino e Civitella in Val di Chiana (AR) che dal punto di vista climatico si inquadra in quella tendente al clima submediterraneo con criticità idriche nei mesi estivi e gelate tardive o freddi precoci. I parametri presi in considerazione in quest'indagine sono quelli autoecologici, geobotanici, floristici e vegetazionali con lo scopo di verificare lo stato dell'ambiente attuale in generale e la progressione temporale delle condizioni microambientali. A tale scopo è stato allestito un quadrato permanente (ca. 50 mq) in cui effettuare le osservazioni floristico-vegetazionali e autoecologiche di una cenosi prativa protetta, residuo di un *ex* coltivo. Per gli aspetti fenologici, oltre al quadrato permanente, sono stati effettuati rilievi in un'area gradonata in cui venivano poste piante *test* capaci di rilevare le reazioni ad eventuali mutamenti dello stato dell'ambiente dell'area presa in considerazione (2). Osservazioni sono state eseguite anche nei terreni circostanti i siti industriali ivi compresi, nell'ottica di una caratterizzazione della variabilità biologica e della criticità biologica della zona. Parallelamente è stato effettuato anche uno studio per la realizzazione del piano di risanamento ambientale e riqualificazione paesaggistica dell'intera area di pertinenza di uno dei siti industriali e dell'intera porzione dell'area limitrofa allo stesso che funge da raccordo con l'agglomerato urbano più vicino. A questo scopo ed in linea con le esigenze ambientali del sito e nel rispetto della naturalità del luogo, sono state ricreate barriere vegetali, per cercare di ridurre l'impatto visivo e sonoro dei cicli lavorativi e sono state messe a dimora specie arboree ed arbustive caratteristiche della fascia fitoclimatica corrispondente, secondo una strategia che ha teso a favorire rapporti coevolutivi a vari livelli tra piante ed animali, tra piante e piante e tra animali e animali (3,4).

Nel complesso, dall'analisi dei risultati ottenuti del biomonitoraggio ambientale, si sono evidenziati risultati diversificati sia per la diversità biologica che per la risposta all'adattamento bioclimatico delle nuove specie insediate. L'indagine ha mostrato anche una situazione di buona qualità bioecologica confermata dalla presenza di insetti pronubi nelle cenosi naturali e pseudonaturali studiate. In particolare l'analisi geobotanica ha mostrato la dominanza di tipologie cenotiche con marcato carattere di mediterraneità con influenza di specie sinantropiche; mentre, dal punto di vista corologico, si è evidenziato l'insediarsi di specie capaci di resistere a situazioni di aridità e temporaneo ristagno d'acqua così come altre situazioni legate ad un aumento di ricoprimento vegetale.

1) AA.VV. (1990) Dalla fabbrica al territorio. Dieci anni di studi. Editrice Le Balze, Siena.

2) F. MARINANGELI (1998) Monitoraggio biologico di fonti inquinanti. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Perugia

3) C. PODDI C. (1992/'93) *Il ruolo delle piante nel controllo dell'inquinamento acustico*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze

4) AA.VV. (1990) Barriere antirumore. *Folia di ACER* (1), 6-29. Il Verde Editoriale, Milano.

B6 = Piante spontanee d'uso alimentare: viaggio alla scoperta della cucina povera a partire dalla tradizione popolare volterrana (Toscana)

F. Camangi, D. Bettini, G. Cecchelli, A. Santoro, A. Stefani
Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
Piazza Martiri della Libertà, 33 – 56127 Pisa E-mail: camangi@sss.it

In Italia, diverse sono le aree rurali che hanno conservato le tradizioni gastronomiche oggi oggetto di riscoperta e di riqualificazione, pur avendo perso il loro connotato originario di necessità alimentare. Questo patrimonio, che la nostra società ha in gran parte sconosciuto, spesso si caratterizza da un largo impiego della flora spontanea, della risorsa fungo e delle vecchie varietà d'interesse agrario (1, 2, 3). Gli studi etnobotanici si sono dimostrati, per la loro natura multidisciplinare, ottimi strumenti di ricerca per tracciare, attraverso l'elemento cibo, gli aspetti storico-antropologici di un territorio e della sua gente, per comprendere, sempre più a fondo, le origini, le contaminazioni e le evoluzioni gastronomiche avvenute in una specifica area. Nel 2009 si è svolta nel territorio volterrano una ricerca etnobotanica, sponsorizzata da diversi Enti locali e da Slow Food condotta di Volterra, tesa a recuperare le pratiche alimentari legati alla flora spontanea. L'indagine ha documentato l'uso fitoalimurgico di 57 specie spontanee di cui: 2 *Gymnospermae* e 55 *Angiospermae* (3 *Monocotyledones* e 52 *Dicotyledones*). Le famiglie botaniche più rappresentate risultano Compositae (17,5%), Rosaceae (14,0%), Cruciferae (7,0%), Labiatae (5,5%) e Liliaceae (5,5%), mentre nell'ambito dei generi primeggiano *Crepis*, *Allium* e *Knautia*.

La popolazione locale indirizza la flora alimentare verso l'immediato consumo, dato il tempo limitato di conservazione dopo la raccolta o al confezionamento di prodotti a lunga conservazione (marmellate, liquori, sciroppi ecc.) e talora al piccolo commercio. Questa flora spontanea edibile può essere suddivisa in due grandi categorie d'uso:

- nella prima si trovano quelle piante dotate di buone caratteristiche organolettiche, sapore delicato, consistenza tenera, bassa fibrosità, impiegabili in grandi quantità per dare consistenza e volume ai piatti (*Crepis leontodontoides*, *Sonchus oleraceus*, *Valerianella* sp.pl., *Silene vulgaris* ecc.);
- nella seconda sono presenti, invece, quelle caratterizzate da sapori più decisi, quali quello aromatico (*Calamintha nepeta*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis*), amaro (*Cichorium intybus*, *Urospermum dalechampii*), acidulo (*Rumex* sp.pl.) o piccante (*Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*), di consistenza coriacea e filamentosa (*Plantago lanceolata*) o mucillagginosa (*Malva sylvestris*) o persino potenzialmente tossiche (*Clematis vitalba*) e per questo da impiegare con parsimonia.

Il ricettario volterrano è ricco di pietanze realizzate secondo la tradizione locale e il gusto personale che testimoniano la loro radicata presenza sul territorio: dalle insalate, agli erbaggi in umido, alle erbe ripassate in padella, frittate, minestre, risotti, zuppe, pastasciutte, pasta verde, sformati, ripieno per ravioli, dolci e altro ancora. Tra le pratiche culinarie più tipiche ricordiamo, nell'ambito dei primi piatti, la "Minestra di *strigoli*" realizzata con *Silene vulgaris*, la "Zuppa di *rombici*" preparata con *Rumex crispus* e i "Tortelli con i *moscioli*" nel cui ripieno si rintraccia *Sonchus oleraceus*.

- 1) F. Camangi, A. Stefani, R.E. Uncini Manganelli, P.E. Tomei, S. Trimarchi, N. Oggiano, A. Loni (2007) - L'uso delle erbe nella tradizione rurale della Toscana. Vol. I-II. ARSIA Regione Toscana, Firenze.
- 2) F. Camangi, A. Stefani, L. Sebastiani, A. Lippi, P. Petrucci, N. Falaschi (2008) - Etnomicologia. La risorsa fungo in Alta Valle del Vara. Comunità Montana Val di Vara. ISBN 978-88-903469-0-3.
- 3) F. Camangi, A. Stefani, L. Sebastiani (2009) - Etnobotanica in Val di Vara. L'uso delle piante nella tradizione popolare. Provincia della Spezia. ISBN 978-88-903469-7-2.

B6 = Piante spontanee di interesse alimentare in Liguria

A. La Rocca, M. G. Mariotti, L. Cornara

Università di Genova, Dip. Te. Ris., C.so Dogali 1M, 26136 Genova

Vengono presentati i dati sull'uso tradizionale delle piante spontanee a scopo alimentare in Liguria, raccolti dal 2006 al 2009. Il territorio coperto dalle indagini comprende principalmente l'estremo levante ligure (Riviera spezzina) (1) e il Golfo Paradiso (GE). Nel corso del 2010 le indagini si sono estese anche nel savonese e nell'imperiese, dove la ricerca verrà portata avanti nei prossimi mesi per completare il data base relativo all'intera regione. Gli informatori (tot. 112) sono risultati perlopiù donne (68%), di età media fra 76 e 85 anni. I dati, raccolti sulla base di interviste di tipo aperto condotte presso la popolazione locale, riguardano 1465 citazioni, relative a 108 taxa di piante, appartenenti a 40 famiglie. Le Asteraceae sono la famiglia più rappresentata con 26 specie (27,6% delle citazioni), di cui *Reichardia picroides* risulta essere la più utilizzata in Liguria; seguono Boraginaceae e Rosaceae (6,8%), Apiaceae (5,9%), Urticaceae (4,9%) e altre famiglie (< 3%). Le Lamiaceae (9,7%) sono rappresentate da 9 specie usate prevalentemente come aromatizzanti, tra le quali *Satureja montana* è apprezzata soprattutto nell'estremo levante. Sempre a scopo aromatizzante, un ruolo importante è attribuito a *Foeniculum vulgare* (Apiaceae). La maggior parte delle piante citate sono spontanee; solo un'esigua parte è rappresentata da specie semi-spontanee o coltivate, come bietole e boragini "selvatiche", o antiche varietà orticole rientranti nei cosiddetti prodotti di nicchia, legati a determinati luoghi e tradizioni, come la rapa bianca (*nauin* o *naùn*) di Uscio, o alcune varietà locali di frutti (fichi, prugne, albicocche, ecc.). All'interno della categoria alimentare, le piante sono state suddivise in sottocategorie (2): ripieno per ravioli e torte di verdure (32%), aromatizzante (16%), verdura cotta (12%). Seguono categorie minori quali frittura, frittata, dolci, liquori e altre bevande, salse e condimenti, insalata, misti di verdure e zuppe, pasta, frutta, sottaceti. Oltre all'impiego come ingredienti di uso quotidiano in cucina, molte piante entrano nella preparazione di piatti tipici legati alle tradizioni culturali del territorio. In quest'ultimo caso, molta attenzione è stata prestata alla procedura di raccolta e conservazione delle piante e alle modalità di preparazione seguite per le diverse ricette. In particolare, è molto usata la tipica mescolanza di *erbette* nota col termine di *prebuggiùn*, che comprende una decina di piante scelte, in base alla loro presenza nei diversi periodi (primavera o autunno), fra 30 diverse specie (8 famiglie). Le piante, raccolte prima della fioritura, sono consumate in genere previa cottura, nei ripieni o come contorno: tra le Asteraceae *R. picroides*, *Sonchus oleraceus*, *Hyoseris radiata*, *Hypochoeris radicata*, ecc.; tra le altre specie *Silene italica* e *S. vulgaris*, *Centranthus ruber*, *Papaver rhoeas* e *Sanguisorba minor*. Una delle piante più apprezzate e impiegate nella cucina locale ligure è *Borago officinalis*, analogamente a quanto riportato per altre regioni italiane (3). Le "erbette" giocano un ruolo importante come "cibo medicina", grazie al loro elevato contenuto di polifenoli (4), e ad esse è attribuita un'azione purificante su fegato, intestino e sangue. Il diffuso utilizzo alimentare di queste piante sembra perciò importante nella prevenzione delle patologie legate all'invecchiamento in una regione, come la Liguria, che presenta la più alta percentuale di anziani (≥ 65 anni) a livello nazionale (5).

1) L. Cornara et al. (2009) J. of Ethnopharm., 125: 16-30

2) M. A. Signorini et al. (2007) Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser.B, 114: 65-83

3) M. P. Ghirardini et al. (2007) J. of Ethnobiol. and Ethnomed., 3: 22:36

4) The Local Food-Nutraceuticals Consortium (2005) Pharmacol. Research, 52: 353-366

5) http://demo.istat.it/altridati/indicatori/2009/Tab_6.pdf

B6 = Qualità Climatica (sensu Medalus) della Sicilia relazionata alla capacità mitigativa della vegetazione

A. Duro,¹ V. Piccione¹, C. Scalia¹, V. Veneziano²

¹ Dipartimento di Botanica - Università degli Studi di Catania, via A. Longo, 19 - 95125 - Catania – Italy

² Dottorando in Biologia ed Ecologia Vegetale in Ambiente Mediterraneo - Università degli Studi di Catania - Italy

La procedura *Medalus* (1) consente di rappresentare cartograficamente il grado di sensibilità alla desertificazione di un territorio muovendo dalla valutazione delle *Qualità della Vegetazione, del Suolo, della Gestione del Territorio e del Clima*; quest'ultima, a suo volta, è caratterizzata sulla base delle *Precipitazioni Medie Annue*, dell'*Arido-Umidità* secondo *Bagnouls e Gaussen* (intensità) e dell'*Esposizione dei Versanti*.

Alcuni autori hanno introdotto altre variabili climatiche: *evapotraspirazione potenziale, giorni piovosi, temperature mensili, frequenze siccitose* (APAT, 2006) (2).

Con questo contributo si intende verificare la valenza della variabile climatica *aridità*, secondo *Bagnouls e Gaussen* (3), stimata sia in termini d'intensità che di durata, quest'ultima in alternativa alle precipitazioni medie annue, usualmente utilizzate nel protocollo *Medalus*, confrontando due periodi climatici (1931-60 e 1961-90). L'intensità e la durata in mesi dell'aridità registra un sensibile aumento dell'incidenza territoriale passando dal 1931-60 al 1961-90: 12% per l'intensità massima e 16% per la durata in mesi (6/7).

Applicando i pesi *Medalus* alle tipologie d'*Uso del Suolo* del *CLC 2000* (4) e del *CNR 1958* (5) si può classificare il territorio per livelli di resistenza all'aridità restituendoli cartograficamente in gradi di *Qualità della Vegetazione*; comparando questi gradi con quelli di *Qualità del Clima* si possono stimare i livelli di *sensibilità alla desertificazione*. I territori con più elevata resistenza della vegetazione all'aridità sono aumentati del 22%. La classe di sensibilità massima alla desertificazione registra un incremento di territorio del 5% e una riduzione del 15% per la sensibilità alta.

In definitiva, all'espansione dei territori con sensibilità massima della desertificazione la vegetazione contrappone una aumento notevole di territori con resistenza max/alta.

ARIDITÀ	1931-60	%	1961-90	%	Diff%
I max	15773 ha	61	18886 ha	73	12
I alta	5305 ha	21	4202 ha	16	-4
I media	3880 ha	15	2125 ha	8	-7
I bassa	737 ha	3	493 ha	2	-1
I min	12 ha	0	1 ha	0	0

I x D max	10791 ha	42	13787 ha	54	12
I x D alta	10340 ha	40	9402 ha	37	-4
I x D media	4153 ha	16	2446 ha	10	-7
I x D bassa	420 ha	2	72 ha	0	-1
I x D min	4 ha	0	1 ha	0	0

SD min	129 ha	1	722 ha	3	2
SD basso	2297 ha	9	3969 ha	15	7
SD medio	4353 ha	17	4693 ha	18	1

ARIDITA'	1931-60	%	1961-90	%	Diff%
D >= 7	2717 ha	11	4100 ha	16	5
D = 6	8856 ha	34	11556 ha	45	11
D = 5	8998 ha	35	8888 ha	35	0
D = 4	3481 ha	14	1075 ha	4	-10
D <= 3	1655 ha	6	88 ha	0	-6

RV max	110 ha	0	3436 ha	13	13
RV alta	2052 ha	8	4316 ha	17	9
RV media	6389 ha	25	3282 ha	13	-12
RV bassa	3586 ha	14	2928 ha	11	-3
RV min	13570 ha	53	11745 ha	46	-7

SD alto	9214 ha	36	5356 ha	21	-15
SD max	9714 ha	38	10967 ha	43	5

I= intensità (%) D= durata (mesi) RV= resistenza vegetazione SD= sensibilità desertificazione

- 1) C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson (1999) EUR 18882, Bruxelles, Belgium.
- 2) T. Ceccarelli, F. Giordano, A. Luise, L. Perini, L. Salvati (2006) Manuali e linee guida APAT, CRA, CNLSD, 40/2006 1-128 Roma.
- 3) F. E. Bagnouls, H. Gaussen (1957) Annales de Géographie. 66, 355: 193. Paris.
- 4) APAT 2005. Rapporto 36: 1-86. Roma.
- 5) CNR-TCI (1958) Milano.

B6 = Studio finalizzato alla valorizzazione del giardino della villa dell'architetto Ennemond Alexander Petitot a Marore (PR)

L. Bertoli, F. Fossat

Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma

Ennemond Alexandre Petitot nacque a Lione nel 1727; nel 1741 entrò nello studio di Jacques Soufflot, suo primo maestro, quindi andò a Parigi all'Académie d'Architecture. Dopo un periodo trascorso in Francia, nel 1753 fu chiamato alla corte di Parma dal duca Filippo di Borbone, con l'incarico di "primo architetto". Qui seppe intessere una proficua collaborazione col primo ministro Du Tillot che gli consentì di imprimere un nuovo stile architettonico ed urbanistico alla capitale ducale. A Parma, oltre ai lavori nel Giardino Ducale del 1754, ideò e disegnò varie opere monumentali tra cui il tracciato dello "Stradone", che doveva essere delimitato dalla Colonna Borbone (progettata da lui stesso nel 1763 e spezzatasi durante il tragitto) e dal Casino del Caffè. Petitot morì nel 1801 nella sua Villa di Marore, il cui corpo centrale risale al XVI-XVII secolo, mentre le ali laterali sono opere del grande architetto. L'antico giardino è stato riconosciuto come "oggetto di interesse culturale" dalla Soprintendenza ai beni Culturali di Bologna. L'obiettivo è quello di analizzare lo stato dell'arte del giardino e individuare delle direttive d'intervento al fine di riportarlo al suo antico splendore. Venne realizzato secondo le regole del "Giardino all'italiana" (un giardino umanizzato per eccellenza, in cui è l'uomo a porre un preciso ordine al disordine della natura) utilizzando siepi di *Buxus sempervirens* L. tagliate in maniera geometrica a formare vialetti angusti e rettilinei, quasi delimitando delle stanze, con varie forme: talune rettangolari, altre quadrate o circolari, per una superficie di circa 560 metri quadrati e un'altezza intorno ai 50 centimetri. All'interno delle "stanze" sono presenti arbusti ed alberi d'alto fusto. Le specie più significative sono: *Acca sellowiana* Burret, *Catalpa bignonioides* Walter, *Choenomeles japonica* (Thumb.) Lindl. ex Spach, *Laurus nobilis* L., *Philadelphus coronarius* L., *Platanus hybrida* Brot., *Pyrus communis* L., *Quercus robur* L., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus minor* Miller. Un viale di *Aesculus ippocastanum* L. caratterizza la parte terminale del giardino; si narra sia stato ottenuto impiegando gli esemplari avanzati dai lavori per la realizzazione del viale cittadino denominato "Stradone". Gli ippocastani vennero piantati su due file parallele, con l'intento di creare un vero e proprio viale sul modello dei celebri viali di Francia, gli Champs-Élysées. Gli interventi di restauro, al fine di riportare il giardino all'assetto cinque-seicentesco, richiederebbero l'eliminazione delle essenze non originali e di quelle presenti all'interno delle "stanze", dove potrebbero essere ricollocati i vasi in terracotta contenenti agrumi che secondo la letteratura erano in origine elementi di questo giardino. Tuttavia è da considerare la possibilità di attendere la naturale conclusione del ciclo biologico delle essenze citate in precedenza, escludendone l'abbattimento immediato. Non è, infine, necessario intervenire sulle siepi in quanto le poche mancanze di *Buxus* sono state recentemente integrate.

1) L.Gambara (1966) Le Ville Parmensi. Tip. La Nazionale, Parma. 77-79

B6 = Verde urbano e sanitario: ipotesi di sistemazione di un'area polifunzionale in Umbria

A. Ranfa, M. Bodesmo, C. Monticelli, F. Marinangeli, B. Romano

Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Biologia Applicata, B.go XX giugno, 74 - 06121 - Perugia.

Lo studio del verde urbano e sanitario, intrapreso da circa due anni, ha per scopo la sistemazione a verde di un'area occupata da una *ex* villa storica nel Comune Marsciano (Perugia), nella quale è stata prevista la realizzazione di una Residenza Protetta per Anziani. Oltre all'integrazione dell'area con il contesto floristico-vegetazionale adiacente, si è cercato di creare un tessuto verde stimolante e funzionale, prevedendo la realizzazione di un parco pubblico ricreativo che perfezionasse la trama già esistente.

Lo studio ha preso in esame la sistemazione di un'area verde a varie destinazioni di uso quindi di diverso impatto antropico. La superficie interessata comprende ca. 3 kmq in un'area pianeggiante che dal punto vista fitosociologico si può inquadrare in un querceto planiziale misto con dominanza di roverella, aceri ed arbusti vari. Tale area risulta articolata in due parti di cui una è rappresentata dall'*ex* Villa Bocchini e la seconda rappresenta un tessuto verde periurbano della città di Marsciano (PG). La strategia di riqualificazione ha previsto la scelta di specie vegetali idonee finalizzate anche alla valorizzazione paesaggistica sia privilegiando l'aspetto ornamentale che naturalistico delle due aree oggetto di studio. Si è inoltre ipotizzata anche la realizzazione di un piccolo parco pubblico con finalità ricreative. La scelta delle specie vegetali si è orientata prevalentemente verso quelle autoctone, cercando di evitare il più possibile sostituzioni ed abbattimenti degli esemplari presenti. Nella scelta si è tenuto conto delle importanti funzioni che le stesse svolgono, come ad esempio la riduzione del rumore, il controllo dell'inquinamento, l'ossigenazione e l'ombreggiamento, ma anche funzioni di stimolo sensoriale e di riduzione dello stress fisico (1). Criteri fondamentali per la scelta delle specie sono stati la stagionalità dell'*habitus* vegetativo durante le fasi fenologiche cicliche annuali, l'inserimento ottimale delle specie dal punto di vista igienico-sanitario e nello stesso tempo la mitigazione verso agenti inquinanti gassosi. Tra queste *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*, *Crataegus laevigata* e *Viburnum tinus*. Lo sviluppo del progetto ha seguito la verifica delle sensazioni che il verde riesce a trasmettere ai fruitori finali dal punto di vista del miglioramento delle condizioni sanitarie e della creazione di un contesto verde idoneo allo stimolo di capacità cognitive e sensoriali. Nella fase di progetto si è tenuto in considerazione che quando lo spazio viene disegnato, la conformazione finale non dipende solo da un elemento, ma dalla disposizione e dalla funzione assunta da tutti gli elementi della composizione. Gli accostamenti delle specie vegetali, si sono basati su colori, forme e volumi e su caratteristiche simili, sia in riferimento agli aspetti culturali, sia agli aspetti morfologici (2).

Trattare il "verde" significa comprendere l'evoluzione nello spazio e nel tempo dell'idea di giardino e di parco dove da sempre l'uomo ha sentito la necessità di creare e coltivare spazi verdi, inizialmente legati a varie funzioni di utilità (3). Dal termine stesso, il verde sanitario o funzionale si realizza in funzione di determinate e particolari esigenze (4).

1) AA. VV. (2008) Sorgente di benessere, *Acer*, 2: 28-33.

2) AA.VV. (2004) Il verde in città, Edagricole, Bologna.

3) A. TOCCOLINI (2007) Piano e progetto di area verde, Maggiolini Editore, Repubblica di San Marino.

4) P. PICCAROLO, G. SALA (1995) Spazi verdi pubblici e privati, Hoepli, Milano.

C1 = *Adenostyles alpina* subsp. *nebrodensis* (Asteraceae) taxon endemico in via di estinzione

V. Spadaro, G. Bazan,, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

Il taxon in esame ha rappresentato un caso veramente critico, principalmente dal punto di vista nomenclaturale. Oggi, comunque lo si voglia considerare, nella problematica attuale della conservazione biologica costituisce un caso di straordinario interesse trattandosi di un'unica popolazione al limite della sopravvivenza. Per le Madonie e la Sicilia, l'erosione della biodiversità è già documentata per altri taxa, ma a questo non è stata data la stessa attenzione, ad esempio, di quella data ad *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei, notoriamente specie minacciata ricordata in tutte le liste rosse non solo italiane; certo questo caso si offre a un maggiore impatto, trattandosi di pianta arborea, l'unica gimnosperma strettamente endemica in Italia. Rispetto alla nomenclatura, la storia del taxon comincia con la sua erronea istituzione da parte di Gussone (2) che nel denominare la pianta delle Madonie *A. hybrida*, usa un nome già adoperato per altra entità dello stesso genere da altri autori. Successivamente, Strobl (6) descriverà una *Adenostyles nebrodensis*, nome a sua volta illegittimo. Saranno Wagenitz & Müller (7) a riproporre l'epiteto di Strobl, nel momento in cui trattano la popolazione siciliana come sottospecie di *A. glabra* [*A. glabra* subsp. *nebrodensis* Wagenitz & I. Müll.]. Questa combinazione costituirà il basionimo adoperato da Greuter (1) per il nome oggi in uso [*Adenostyles alpina* subsp. *nebrodensis* (Wagenitz & I. Müll.) Greuter], proposto dallo stesso autore dopo una prima diversa interpretazione. Lo stesso, infatti, aveva prima incluso la popolazione siciliana in *A. australis* Ten., taxon dell'Italia meridionale trattato a livello sottospecifico di *A. alpina* (L.) Bluff & Fingerh. [*A. alpina* subsp. *australis* (Ten.) Greuter]. Il taxon siciliano assume anche rilevanza fitogeografica, trattandosi di una delle residue testimonianze viventi degli effetti dell'espansione glaciale nel Mediterraneo. Dunque, all'interesse scientifico, oggi, si aggiunge la consapevolezza che si tratta di una rarissima espressione di biodiversità minacciata di estinzione. Negli anni, la pianta delle Madonie solo occasionalmente ha continuato ad essere proposta. Ciò, in base al disegno datone da Lojacono (3) e, recentemente, grazie alla tavola acquerellata fattane da F. Minà Palumbo, di cui si espone copia al Museo Naturalistico dedicato al naturalista nella sua cittadina (Castelbuono). Dopo oltre un secolo di assenza di notizie, la pianta è stata recentemente riconfermata nel *locus classicus* di Passo della Botte (5), stazione interessata da lavori per la captazione delle sorgenti e la costruzione di un acquedotto già nella prima metà del secolo scorso e poi, ancora, negli anni 80 per la costruzione di un viadotto. La popolazione, per i dati disponibili e per la ricerca in campo effettuata non solo nelle uniche località indicate da Gussone [Passo della Botte e Acqua del Canale, località dei Monti Madonie in qualche modo coincidenti] (2), ad oggi risulta costituita da un solo individuo, per fortuna localizzato in una forra di difficile accesso. La stazione, meta ricercata di studiosi, è sottoposta a costante monitoraggio. Trattata come "rara" (4), la sottospecie viene considerata con lo status "DD" (data deficient) nelle liste rosse sia a carattere nazionale che regionale. Sulla base della situazione presentata, si tratta invece di pianta da annoverare tra i taxa gravemente minacciati (CR) e, per l'assoluta esiguità della popolazione, quasi estinto in natura. La sua salvaguardia necessita, perciò, non rinviabili misure di conservazione *ex situ*. Tra quelle messe a punto dal Laboratorio "Sistema Madonie", attivo proprio a Castelbuono, prioritaria è la sperimentazione di tecniche di micropropagazione da colture cellulari finalizzate all'ottenimento di plantule da destinare al ripopolamento *in situ* e alla crioconservazione preso la banca del germoplasma del citato Laboratorio dell'Università, decentrato sulle Madonie.

1) W. Greuter (2007) in W. Greuter & E. Raabe-Straube (ed.), Willdenowia 37:140.

2) G. Gussone (184) Flora Siculae Synopsis:449- 450, Napoli.

3) M. Lojacono (1902) Flora Sicula 2(1): 52-53 e Tav. III, Palermo.

4) F.M. Raimondo, L. Gianguzzi, V. Ilardi (1994) Quad. Bot. Amb. Appl., 3: 65-132.

5) F.M. Raimondo, Mazzola P., Domina G. (2004) Bocconea 17: 65-231.

6) G. Strobl (1878) Flora der Nebroden, 244 (estr.), Regensburg.

7) G.Wagenitz , I. Müller (1983) in G.Wagenitz, Phytion (Horn) 23:149

C1 = CITES and Cycads – A Users' Guide

U. Schippmann¹, N. McGough², M. Sajeve³

¹ *Bundesamt für Naturschutz, Konstantinstr 110, D-53179 Bonn, Germany*

² *Conventions and Policy Section, Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey TW9 3AB, UK*

³ *Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo, Italy*

CITES gives international protection to five times more plant than animal species. In 1999 the Royal Botanic Gardens, Kew published (1) the first of a range of CITES Users' Guides with the aim to increase the awareness of the plants included in the CITES Appendices among the general public and those working with the Convention, namely CITES Management Authorities, Scientific Authorities and enforcement agencies. The guides are an introduction to CITES and how it applies to the major plant groups regulated by the Convention. They are available as books with a CD-ROM, on the WEB and independently on CD-ROM (for the online versions see <http://www.kew.org/data/cites.html>).

CITES and Cycads, a Users' Guide aims at introducing the different groups of cycad species covered by CITES and to address some of the key issues concerning the implementation of the Convention for this important plant group.

The guide will

- Introduce cycads as a plant group and their biology.
- Outline which cycads are covered by CITES.
- Review the international trade in cycads and the potential for non-sustainable and illegal trade.
- Explore the main challenges in implementing CITES for cycads.
- Link the user to a comprehensive range of references.

Most of the cycad species have restricted geographical distribution and relatively small population size which makes them susceptible to a high risk of extinction through a number of threat scenarios. The 1997 IUCN Red List of Threatened Plants listed the three cycad families as among the most threatened plant families in the world. The reasons of threat vary in their nature between regions. A regional analysis shows that cycads in the New World, Africa and Asia are far more threatened than those in Australia (2). Cycads have evolved symbiotic interactions with nitrogen fixing bacteria, bird and mammal species as dispersal agents, and with various insect pollinators. Many of the known interactions are specific to one or a few cycad species. Cycad conservation plans will need to ensure the continued existence of these specialised 'cycad interactions'. It is equally important to conserve cycads because they have a key function in the life histories of other organisms.

1) M. Sandison, M. Clemente Muñoz, J. de Koning, M. Sajeve (1999) CITES and Plants – a Users' Guide. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

2) J. Donaldson (2003) Status Survey and Conservation Action Plan. Cycads. IUCN/SSC Cycad Specialist Group. IUCN – The World Conservation Union.

Fincancial support to MS, European Regional Representative - CITES Plants Committe, was supplied by Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura.

C1 = Conservación de la biodiversidad vegetal en la República Dominicana (Caribe): un proyecto que nace de la Lombardía.

G. Rossi^a, P. Cauzzi^a, T. Ulian^b, R. Garcia^c, W. Encarnacion^c, T. Clase^c, M. Grandi^d, E. Tazzari^a, M. Gandini^a

^a*Università di Pavia, Dip. Ecologia del Territorio, via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia*

^b*Royal Botanic Gardens, Seed Department, Wakehurst Place, Kew, United Kingdom*

^c*Jardin Botanico Nacional "Dr. Rafael Maria Moscoso" (JBN), Santo Domingo, Repubblica Dominicana*

^d*Comune di Milano, Settore Relazioni Internazionali, Ufficio cooperazione e solidarietà internazionale, Via Silvio Pellico 6, I-20121 Milano*

El elevado número de especies vegetales en las islas del Caribe, 13.000 estimadas y 6550 que son consideradas como estrictamente endémicas insulares, hace que este area es uno de los puntos calientes de biodiversidad (hotspot) más importantes del mundo. Desafortunadamente en los últimos 200-300 años, el impacto humano ha fuertemente alterado y con frecuencia degradado el medio ambiente natural: muchas especies están en peligro debido a la minería, la agricultura intensiva, el turismo, los incendios y la introducción de plantas y animales exóticos. Las áreas protegidas también están amenazadas por tales actividades. Esto obliga a los programas integrados de conservación in-ex situ, que prevé la protección, ordenación y rehabilitación de los hábitats naturales para proteger de la extinción muchas de estas especies únicas en el mundo. Con este fin se presenta un proyecto iniciado en enero de 2010 sobre la iniciativa de la Ciudad de Milán (aviso 2008 para la protección y conservación de la biodiversidad, a favor de la solidaridad y la cooperación internacional). El proyecto utiliza los mejores conocimientos desarrollados por el Banco de Germoplasma de las plantas de Lombardía (LSB), con sede en la Universidad de Pavía, estructura que depende del Centro de la Flora Nativa de la Región de Lombardía. El proyecto apunta a mejorar el conocimiento técnico-científico de el personal Dominicano, conservación de semillas en las estructuras locales y actores en el ámbito internacional (MSB, Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.) y la sensibilización para un uso sostenible de los recursos naturales. El proyecto incluye las siguientes acciones específicas: 1) conservación ex situ (seed banking) por lo menos 50 especies consideradas como prioritarias en la República Dominicana, mediante la recolección de muestras de semillas que serán almacenados en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso en Santo Domingo en el interior de los locales existentes para tale utilizzo y en la MSB; 2) cultivo experimental en el JBN de Santo Domingo por lo menos 5 de las 50 especies silvestres recolectados, con características de posible utilidad para la población local; 3) la investigación aplicada, con estudios específicos sobre la actitud recalcitrante de las semillas de plantas tropicales, para apoyar la conservación de especies prioritarias seleccionadas; 4) la formación por parte del personal de LSB, de personal especializado en la recolección, conservación y propagación de semillas de especies silvestres de la República Dominicana, para permitir la continuación de las actividades de conservación ilustradas, en los próximos años; 5) difusión de los resultados obtenidos para la sensibilización a salvaguardar el patrimonio natural de la población local y Lombardía; 6) planificación de proyectos de reintroducción futura y uso sostenible.

Con este proyecto será posible aplicar los conocimientos técnicos y científicos de los personales locales en la conservación ex situ de especies raras y amenazadas en el Caribe, tratando de desarrollar protocolos realizados ad hoc, sino también para su protección inmediata a través de la iniciación de la propagación y cultivo, para evitar un exceso de Prelievo en la naturaleza.

C1 = Conservazione *ex situ* di orchidee spontanee: primi risultati dell'applicazione di protocolli di crioconservazione

E. Sgarbi, M. Carretti

Università di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze agrarie e degli alimenti

La conservazione del germoplasma vegetale prevede approcci diversi e l'adozione di strategie integrate *in situ/ex situ* che tengano conto delle diverse criticità e delle complesse relazioni ecologiche che gli organismi vegetali stabiliscono negli ambienti naturali. Per quanto riguarda la conservazione *ex situ*, a partire dagli anni '70 è iniziata la raccolta e la conservazione in Banche del germoplasma vegetale, attualmente diffuse in tutto il mondo; le Banche del seme, in particolare, rappresentano la più comune e diffusa modalità di conservazione del germoplasma vegetale. Più di recente sono state introdotte tecniche di conservazione a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, in N liquido, che permettono lo stoccaggio di semi non ortodossi, propaguli, linee cellulari, tessuti e organi (1); questa metodica ha mostrato inoltre ottime potenzialità nella conservazione di semi e protocormi di orchidee terrestri ed epifite (2, 3, 4). La crioconservazione non si sovrappone ma si affianca ed integra le tradizionali forme di conservazione, consentendo il mantenimento del materiale vegetale in uno stato di quiescenza per tempi teoricamente illimitati (1). Nell'ambito del progetto "Criobanca del Germoplasma UNIMORE", è iniziata la messa a punto di protocolli per la crioconservazione di semi e protocormi di orchidee spontanee. Come è noto, per consentire la crioconservazione è necessario pre-trattare il materiale vegetale, per evitare la formazione di cristalli di ghiaccio extra e intra-cellulari e la conseguente morte cellulare. Protocormi di *Anacamptis laxiflora*, *A. fragrans* e *Himantoglossum robertianum*, ottenuti da semi maturi *in vitro*, sono stati mantenuti su terreno di coltura BM₁ a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ per una settimana e poi sottoposti a progressiva disidratazione, utilizzando soluzioni vitrificanti crioprotettive in accordo con quanto proposto da Sakai *et al.* (5). Parallelamente al congelamento dei protocormi "nudi" è stato anche testato l'incapsulamento dei protocormi in matrice di alginato (seme sintetico). Dopo congelamento in N liquido i protocormi sono stati scongelati rapidamente a bagno-maria a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ per 2 minuti e quindi reidratati con soluzioni a concentrazioni decrescenti di saccarosio. Per verificare l'assenza di tossicità delle soluzioni vitrificanti e l'efficacia dei trattamenti effettuati, sono state allestite prove di vitalità utilizzando test con fluoresceina diacetato (FDA) prima e dopo il congelamento. I risultati ottenuti dopo le prime prove hanno dimostrato che percentuali variabili tra l'83 e il 96 % dei protocormi sopravvivono alla crioconservazione (sopravvivenza valutata con il test FDA), con lievi differenze tra protocormi nudi e incapsulati. Sono in corso verifiche per valutare tempi e percentuali di ripresa dello sviluppo e della crescita *in vitro*.

1) M. Lambardi, A. De Carlo (2009) *Italus Hortus*, 16:79-98.

2) H.W. Pritchard (1984) *CryoLett.* 5: 295-300.

3) P. Maneerattananarunroj, S. Bunnang, M. Monthatong (2007) *Asian J Plant Sci.*, 6: 1235-1240.

4) T.V. Nikishina, E.V. Popova, M.G. Vakhrameeva *et al.* (2007). *Russ. J., Plant Physiol.*, 54: 121-127.

5) A. Sakai, D. Hirai, T. Niino (2008) In: B. Reed (ed.) *Plant Cryopreservation: A Practical Guide*

C1 = Fattori che influenzano i modelli di ricchezza degli endemismi vegetali delle Alpi Occidentali

G. Casazza, M.G. Mariotti, S. Peccenini, L. Minuto
Università di Genova

L'endemismo e il rischio di estinzione sono fenomeni strettamente legati (1), quindi al fine di minimizzare il rischio di estinzione è necessario concentrarsi sui modelli distributivi delle specie endemiche e di quelle con areale ristretto (2). Le Alpi, con circa 3500 taxa autoctoni e 500 endemismi (3), rappresentano uno dei centri più importanti di diversità vegetale e di endemismo in Europa e uno dei principali centri di origine e conservazione della flora europea (4). L'attuale modello di distribuzione delle specie endemiche è dovuto sia a fattori storici sia a fattori ecologici (5). Rispetto a quelli delle Alpi orientali i taxa endemici delle Alpi occidentali sono meno e con areali generalmente più ridotti.

L'analisi della ricchezza degli endemismi per settore (Tab. 1) indica che le Alpi Marittime sono il principale centro di diversificazione delle Alpi occidentali, ma possono essere considerati centri di diversificazione anche le Alpi Liguri, le Alpi e le Prealpi di Provenza. Le analisi delle relazioni che intercorrono fra il numero di settori occupati dalle specie e le loro caratteristiche mostrano che le Alpi Marittime sono il principale centro di diversificazione delle Alpi occidentali, ma possono essere considerati centri di diversificazione anche le Alpi Liguri, le Alpi e le Prealpi di Provenza. Le glaciazioni del Quaternario sembrano essere il principale fattore che ha portato all'attuale pattern di distribuzione della ricchezza di endemismi. L'ampiezza dell'areale di distribuzione di queste specie è stato principalmente influenzato dalla possibilità di vivere a differenti altitudini e su differenti substrati mentre la capacità di colonizzare diversi habitat sembra essere meno importante; probabilmente perché sotto la pressione diretta dei cambiamenti climatici questa caratteristica non fornisce un vantaggio diretto.

Tab 1. Dati per i differenti settori delle Alpi occidentali: *A* = estensione dei settori (km^2); *EWA* = numero di taxa endemici delle Alpi occidentali; *ES* = numero di taxa endemici del settore.

Settore	A	E _{WA}	E _S
Alpi Liguri	3450	80	5
Alpi Marittime	4300	118	9
Alpi e pre-Alpi di Provenza	7800	76	6
Alpi Cozzie	6200	89	6
Alpi del Delfinato	5000	41	1
pre-Alpi del Delfinato	6200	41	2
Alpi Graie	7400	54	1
pre-Alpi di Savoia	4700	7	0
Alpi Pennine	6600	35	3
Alpi Lepontine	6150	11	1
pre-Alpi di Lugano	1850	2	0
Alpi Bernesi	2750	8	0
Glarus Alps	2000	0	0
pre-Alpi Svizzere	6200	3	0
Alpi occidentali	70600		173

- 1) P.J. Bubb, S.H.M. Butchart, B. Collen, H. Dublin, V. Kapos, C. Pollock, S.N. Stuart, J-C. Vié (2009) Gland, Switzerland, IUCN.
- 2) N. Myers, R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, J. Kent (2000) Nature, 403, 853–858.
- 3) D. Aeschmann, K. Lauber, D.M. Moser, J-P. Theurillat (2004) Haupt Verlag, Bern.
- 4) Pawlowski B (1970) Vegetatio, 21, 181–243.
- 5) G. Casazza, E Zappa, M.G. Mariotti, F. Médail, L. Minuto (2008) Divers Distrib, 14, 47–58.

C1 = I rischi dell'applicazione rapida del protocollo IUCN per la compilazione di Liste Rosse: il fattore tempo

R. P. Wagensommer*, R. Di Pietro**, B. Foggi***

*V.le A. Moro 39, 71013 S. Giovanni Rotondo (FG); **Dip. ITACA, Univ. di Roma "Sapienza", Via Flaminia 70, 00196 Roma; ***Dip. Biol. Veg., Univ. di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Nel corso di tre anni è stato valutato il rischio di estinzione di otto taxa della flora del Gargano (Puglia): due endemismi garganici, *Aubrieta columnae* Guss. ssp. *italica* (Boiss.) Mattf. e *Campanula garganica* Ten., tre entità presenti in Italia solo sul Gargano ma con areale che si estende al di fuori del territorio nazionale, *Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn., *Lomelosia crenata* (Cyr.) Greuter & Burdet ssp. *dallaportae* (Boiss.) Greuter & Burdet e *Micromeria fruticosa* (L.) Druce, un endemismo apulo-lucano, *Centaurea subtilis* Bertol., e due entità ad ampia distribuzione, *Ephedra nebrodensis* Guss. e *Sesleria juncifolia* Suffren. Tutte queste entità, tranne *Sesleria juncifolia*, sono inserite nelle Liste Rosse Nazionali e/o della Regione Puglia (1, 2). *Micromeria fruticosa* era ritenuta estinta in Italia fino al 1985 (3), mentre *Ephedra nebrodensis* era considerata estinta in Puglia fino al 2002 (4, 5, 6). Per valutare la bontà dell'applicazione rapida del protocollo IUCN, è stato effettuato l'*assessment* delle otto specie studiate in tre fasi successive: con i soli dati storici (di letteratura e d'erbario), dopo un anno e mezzo e dopo tre anni di indagini di campo. I risultati così ottenuti sono stati confrontati per valutare il metodo IUCN in relazione alle informazioni disponibili su di una specie e per capire quali fattori incidono maggiormente su eventuali differenti attribuzioni alle categorie con l'aumentare dei dati raccolti. L'*assessment* effettuato dopo un anno e mezzo di indagini di campo ha portato a variare la categoria di attribuzione di tre sole entità, mentre dopo tre anni la categoria è variata rispetto a quella ottenuta con i soli dati storici in ben sette casi su otto. Questi risultati sono spiegabili considerando che nel primo periodo (un anno e mezzo) è stato possibile individuare e mappare solo i siti di presenza più accessibili e quelli già noti in letteratura, ottenendo quindi solo poche variazioni rispetto all'*assessment* relativo ai soli dati storici. Durante il successivo anno e mezzo, invece, le maggiori conoscenze acquisite sull'habitat di pertinenza delle specie indagate hanno consentito di individuare nuovi siti di presenza e di evidenziare eventuali segnalazioni storiche errate. Una più accurata stima dell'ampiezza delle popolazioni ha permesso di comprendere meglio il ruolo e l'entità dei fattori di minaccia che agiscono attualmente sulle specie in oggetto. Tutte queste informazioni richiedono del tempo per essere acquisite e pertanto non possono essere utilizzate nel caso di un uso rapido del protocollo IUCN. Dal presente studio è emerso quindi che l'utilizzo rapido, effettuato senza una cospicua base di dati di campo, ha spesso come conseguenza una sovrastima del rischio di estinzione di specie naturalmente rare, mentre tende a far sottostimare il rischio di specie a più ampia distribuzione ma fortemente sottoposte a minacce o di quelle che hanno subito recenti riduzioni del proprio areale o habitat naturale. Di conseguenza è possibile che le limitate risorse disponibili per la conservazione vengano indirizzate verso specie che, pur nella loro rarità, mostrano un rischio di estinzione oggettivamente limitato, a danno di altre specie che non vengono tutelate in quanto il loro rischio di estinzione viene significativamente sottostimato.

1) F. Conti, A. Manzi, F. Pedrotti (1997) WWF Italia, SBI, Università di Camerino, 139 pp.

2) A. Scoppola, G. Spampinato (Eds.) (2005) CD-ROM Allegato a: A. Scoppola, C. Blasi, Palombi Ed.

3) B. Anzalone, E. Lattanzi (1987) Webbia, 41 (1), 39-43

4) C. Mele, P. Medagli, M. Blaco, S. Scandura, A. Albano, S. Marchiori (2002), 97° Congresso SBI, 125

5) N. Biscotti (2002) Gerni Ed., San Severo, 208+260 pp.

6) M. Fiorentino, G. Russo (2002) Edizioni del Parco Nazionale del Gargano, 208 pp.

C1 = Il sistema delle zone umide planiziali nella Toscana settentrionale come macroarea per la conservazione della biodiversità

S. Trimarchi, E. Carletti, F. Monacci, P. Tomei

Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema - Università di Pisa

Gli autori esaminano le variazioni, attraverso il tempo, degli spettri corologici e biologici relativi ad alcuni biotopi igrofilo della Toscana settentrionale.

Le aree prese in esame – Laghetto di Sibolla (PT), ex alveo del Lago di Bientina (PI), Padule di Fucecchio (FI), vallini delle Colline delle Cerbaie (LU) – ampiamente trattate singolarmente sin dalla seconda metà del XVIII sec. (1), godono a tutt'oggi di un significativo patrimonio di biodiversità floristica riconosciuto a livello locale, nazionale e comunitario; nel territorio infatti insistono numerose ANPIL, tre siti della Rete Natura 2000 e della rete ecologica regionale (2 SIR-SIC, 1 SIR-SIC-ZPS).

La realizzazione di un archivio, omogeneo e organizzato, comprensivo dei dati relativi alla flora, ha consentito di sviluppare un'analisi storica della biodiversità floristica mettendo a confronto gli spettri corologici e biologici del territorio nel suo insieme e nelle singole località riferiti a periodi storici (1786-1900; 1901-1970; 1971-2000; 2001-2009), scelti in base ad avvenimenti particolarmente significativi che hanno avuto ripercussioni concrete sull'ecologia delle aree considerate.

Gli spettri corologici delle singole flore sono del tutto simili tra loro e si mantengono costanti nel tempo: maggiormente rappresentate sono le entità eurasiatiche (42,7%), seguite dal contingente mediterraneo (18,3%); significativa la presenza delle boreali (13%) e delle atlantiche (4%) che conferiscono un'impronta mesofila e microterma alla flora considerata.

L'analisi dei singoli spettri biologici relativi a ciascuna area, riferiti ai vari periodi presi in esame, consentono di mettere in evidenza le variazioni della composizione floristica in funzione dell'impatto antropico, mostrando chiara corrispondenza tra azioni di bonifica e aumento di emicriptofite e geofite e tra interrimento e diminuzione di idrofite con aumento di fanerofite.

Lo spettro biologico della flora riferita a tutte le zone umide considerate, invece, si mantiene invariato nel tempo, facendo emergere meccanismi di autoregolazione e compensazione interni all'area stessa. Il territorio esaminato, costituito da zone depresse ricche di acqua e da modesti rilievi boscati, è quindi da considerarsi come un unico macroecosistema che ha conservato invariata nel tempo la propria capacità di omeostasi e come tale andrebbe tutelato.

Al fine di sottolineare l'interesse conservazionistico, è stata verificata la presenza di alcune specie di attenzione, citate nel Repertorio Naturalistico Toscano (2). Si tratta di 6 entità (*Carex acutiformis* Ehrh., *Drosera rotundifolia* L., *Drosera rotundifolia* L. subsp. *corsica* Maire, *Gentiana pneumonanthe* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Nymphoides peltata* (Gmelin) Kuntze), di particolare significato biogeografico, ancora qui rinvenibili.

1) P.E. Tomei, E. Guazzi (2003), La flora e la vegetazione delle zone umide in Toscana: stato delle conoscenze. Atti del Convegno Nazionale "Botanica delle zone umide". Vercelli, 10-11 novembre 2000: 179-196

2) AA.VV. (2005), La biodiversità in Toscana: specie e habitat in pericolo. Archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO). Regione Toscana. Direzione Generale politiche Territoriali e Ambientali, Tipografia Il Bandino, Firenze.

C1 = Impiego di fiorume per interventi di ripristino ambientale: risultati di sperimentazioni condotte nel Parco delle Orobie Bergamasche.

A. Luzzaro¹, B. E. L. Cerabolini¹, R. M. Ceriani², A. Ferrario¹, M. Villa³

¹Università degli Studi dell'Insubria, ²Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia, ³Parco delle Orobie Bergamasche

L'utilizzo del fiorume (semente derivante da fieno disseccato o opportunamente raccolta da prati donatori) nel recupero ambientale è ormai largamente diffuso in Europa: alcune sperimentazioni sono state condotte con buon successo in Svizzera, Austria, Gran Bretagna (1, 2, 3). Il progetto R.I.S.P.O.Sta. (Rinaturazione Impianti Sciistici con Produzione Ottimizzata di fiorume da prati STAbili), condotto in collaborazione tra Centro Flora Autoctona, Università degli Studi dell'Insubria e Parco delle Orobie Bergamasche, prevede la valutazione dell'impiego di fiorume per interventi di ingegneria naturalistica e di ripristino ambientale all'interno di aree protette lombarde.

Sono state individuate ed analizzate diverse tipologie di prati stabili potenzialmente idonei alla raccolta meccanizzata di fiorume mediante una trebbiatrice a pettine modificata *ad hoc*. La caratterizzazione del materiale raccolto dai diversi siti ha richiesto la misurazione di alcuni parametri (es. numero di semi per unità di peso, purezza del materiale in termini di percentuale in peso di semi e di materiale di scarto), l'analisi del potenziale di germinazione in condizioni controllate (mediante test di germinazione condotti in camera di crescita, in serra ed in pieno campo) e l'identificazione dei semi delle specie presenti nel fiorume. I dati ottenuti per i vari prati donatori sono stati analizzati per individuare eventuali differenze riconducibili alle caratteristiche floristico-vegetazionali del sito o ai periodi di raccolta (in corrispondenza del primo e del secondo taglio dei prati); è stato inoltre possibile determinare le densità di semina ottimale per il materiale raccolto nei vari siti, in relazione al numero di semi per unità di peso e al tasso di germinazione stimato.

Con il fiorume raccolto sono stati realizzati all'interno del Parco delle Orobie Bergamasche due interventi sperimentali di inerbimento, uno mediante idrosemina (Monte Pora, Castione della Presolana) ed uno mediante semina a spessore (Pista del Sole, Lizzola-Valbondione). Per confronto, nelle stesse aree di intervento è stata eseguita una semina utilizzando una semente disponibile sul mercato, prodotta dalla ditta Scheier e specifica per inerbimenti su piste da sci; tuttavia, le specie in essa contenute sono ripartite in percentuali nettamente sbilanciate a favore delle monocotiledoni erbacee, ed il numero complessivo di specie presenti risulta comunque inferiore rispetto alle specie individuate nel fiorume.

I risultati ottenuti grazie alla semina sperimentale di fiorume in termini di plantule per unità di superficie si sono rivelati pienamente in linea con i valori indicati in letteratura (4) e del tutto confrontabili con quelli ottenuti dalla semina di semente commerciale. Pertanto anche in Italia il fiorume può essere considerato un'ottima alternativa alle sementi commerciali per interventi di recupero ambientale, di salvaguardia e di incremento della biodiversità in aree di pregio o sottoposte a particolari regimi di tutela ambientale.

- 1) Carney D.L., 2000. Two methods of harvesting native grass community seed. A Masters Degree Project. Degree of Master of Environmental Design. Fac. of Environmental Design. Calgary, Alberta (Canada).
- 2) Klug Pümpel B. & Krampitz Ch., 1996. Conservation in Alpine Ecosystems: The plant cover of ski runs reflects natural as well as anthropogenic environmental factors. *Die Bodenkultur*, 47 (2): 97-118.
- 3) Krautzer B. & Wittmann H., 2006. Restoration of alpine ecosystems. In: Andel J., Aronson J. "Restoration Ecology. The New Frontier". Blackwell Publishing, USA.
- 4) Ries R.E., Hofmann L., Whitman W.C., 1980. Potential control and value of seed in prairie hay for revegetation. *Reclamation Review*, 3: 149-160.
- 5) Florineth F., 2007. Piante al posto del cemento. Il verde editoriale, Milano.

C1 = Lo stato di conservazione di *Aubrieta columnae* Guss. subsp. *italica* (Boiss.) Mattf. (*Brassicaceae*), endemismo garganico

R. P. Wagensommer

Viale Aldo Moro 39, 71013 San Giovanni Rotondo (FG), robwagensommer@yahoo.it

Aubrieta columnae Guss. subsp. *italica* (Boiss.) Mattf. è una crucifera che forma pulvini su roccia calcarea. Essa è stata indicata in passato per la Basilicata, ma tali segnalazioni sono ritenute dubbie (1, 2). In Puglia, invece, oltre che sul Gargano, è stata indicata anche per il Bosco delle Pianelle di Martina Franca (3), ma tale segnalazione è da riferire alla sottospecie *columnae* (4). Pertanto, allo stato attuale delle conoscenze, la sottospecie *italica* è nota con certezza solo per il Gargano. Proprio sul Gargano fino a pochi anni fa questa entità era nota solo per l'area di Monte S. Angelo e per i Monti dell'Arena (5). Recentemente sono state individuate nuove stazioni a Valle della Torre (a sud di Borgo Celano) (6) e a Valle dei Fedeli (a nord di Cagnano Varano) (7). Grazie al presente studio è stato possibile individuare alcuni nuovi siti: Monte Calvo, Valle Grande, Valle Granara e Valle della Monaca. Non è stato possibile, invece, confermare la presenza della specie a Valle dei Fedeli, Monti dell'Arena e tra Monte S. Angelo e Mattinata. Nel complesso essa è stata rinvenuta in 12 differenti maglie del reticolo chilometrico UTM (ED 50). La superficie occupata (AOO) da tale entità risulta dunque di 12 Km², se calcolata con una griglia di 1 Km di lato, e di 28 Km², se calcolata con una griglia di 2x2 Km. Il suo areale (EOO) è risultato invece di 159 Km², se calcolato tramite *convex hull*, e di 106 Km², se calcolato tramite α -hull. Per la stima del numero di individui maturi sono state effettuate delle conte all'interno di plot di 50x5 m, scelti in maniera *random*, in numero di quattro per ogni sottopopolazione. La densità misurata all'interno dei plot è stata poi moltiplicata per la superficie effettivamente occupata. In questo modo è stato stimato un numero di individui maturi pari a 4.136. Nella maggior parte dei siti in cui è stata rinvenuta, la specie è presente con meno di 100 individui. Gli unici popolamenti con un numero cospicuo di individui sono quelli di Monte S. Angelo-Monte degli Angeli, dove è presente il 98% di tutti gli individui maturi. Sono state individuate 2 *locations* e 2 sottopopolazioni. I principali fattori di minaccia riguardano la pulizia dei muri del paese di Monte S. Angelo e la possibile espansione edilizia della città verso ovest (Monte degli Angeli), nonché la bassa densità di popolazione in tutti i rimanenti siti. L'applicazione del protocollo IUCN (8, 9) ha consentito di attribuire *Aubrieta columnae* subsp. *italica* alla categoria EN (minacciata) per il criterio B: EN B1+2ab(i, ii, iii). Trattandosi di entità endemica del Gargano, questo *status* è valido alla scala globale. Precedentemente (10) tale entità era ritenuta VU (vulnerabile) per la Puglia, mentre non era stata inclusa in alcuna categoria di rischio a livello nazionale (si tenga presente che essa non veniva ancora considerata come endemica pugliese).

1) S. Pignatti (1982) Edagricole, Bologna

2) F. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi (Eds.) (2005) Palombi Ed., Roma, 420 pp.

3) P. Bianco, S. Brullo, E. Pignatti, S. Pignatti (1988) *Braun-Blanquetia*, 2, 133-151.

4) P. Bianco, P. Medagli, S. D'Emerico (1988) *Inform. Bot. Ital.*, 19 (3) (1987), 346

5) L. Fenaroli (1966) *Webbia*, 21 (2), 839-944

6) M. L. Starace (2000) *Gargano Parco*, 2 (9), 8

7) M. Fiorentino, G. Russo (2002) Edizioni del Parco Nazionale del Gargano, 208 pp.

8) IUCN (2001) IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland (Switzerland) & Cambridge (U.K.)

9) IUCN (2006) Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Subcommittee

10) F. Conti, A. Manzi, F. Pedrotti (1997) WWF Italia, SBI, Università di Camerino, 139 pp.

C1 = Primi studi sull'ecologia della germinazione dei semi di *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f. subsp. *linosyris*

E. Scarici, F. Rossini

Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Produzione Vegetale, via S. Camillo de Lellis snc - 01100 Viterbo

L'impiego di specie erbacee autoctone per la realizzazione degli inerbimenti rappresenta una scelta nel rispetto della sostenibilità ambientale e può contribuire alla valorizzazione estetico-paesaggistica di aree marginali, in contesti urbano e peri-urbano. Le conoscenze spesso limitate circa l'ecologia della germinazione, la fenologia e le tecniche di coltivazione di piante native, rappresentano un ostacolo al loro impiego. Il Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università della Tuscia da alcuni anni sta svolgendo ricerche in questo settore (1, 2, 3) e il seguente studio su *Galatella linosyris* s.s., di cui si riportano i primi risultati, vuol essere un contributo al raggiungimento di questo scopo.

Gli acheni sono stati raccolti nell'ultima decade di novembre – prima decade di dicembre 2009, a Bomarzo (VT) in località Giardino (ca 180 m s.l.m.), in un prato arido di versante, su suolo argilloso. Le prove di germinazione sono state avviate entro i due mesi successivi. E' stato eseguito un trattamento antimicotico prima dell'inizio del test immergendo gli acheni in una soluzione di ipoclorito di sodio al 2% per 5 minuti. Tale trattamento è stato scelto oltre che per l'effetto fungicida anche per quello ossidante di sostanze inibitrici eventualmente contenuti nei tegumenti seminali, pertanto per facilitare la germinazione (4). Successivamente, gli acheni, 25 per ciascuna delle 4 repliche, sono stati collocati in capsule Petri (\varnothing 100 mm) su 3 strati di carta da filtro saturata con acqua deionizzata. Le capsule sono state incubate, poi, in camera termostatica. Sono stati confrontati 3 diversi livelli termici ($15, 20$ e $25 \pm 1^\circ \text{C}$), al buio e con fotoperiodo di 12/12h (PAR di $80 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$). Il controllo del test è stato eseguito con cadenza quotidiana fino al 30° giorno, registrando l'eventuale germinazione, intesa come evidente perforazione dei tegumenti seminali da parte della radichetta (5). Di ciascun test sono stati determinati la percentuale dei semi germinati e il ritardo di germinazione ed è stata costruita la curva cumulativa di germinazione. I dati relativi alla germinabilità sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA). In base ai dati fin qui ricavati, la temperatura ha influenzato significativamente la germinabilità, che ha raggiunto il valore più elevato (75,50%) a 20°C . Al contrario, non sono stati riscontrati effetti significativi dovuti al fotoperiodo e all'interazione di quest'ultimo con la temperatura. In ogni caso il numero dei semi germinati non è mai stato inferiore al 50%. Per quanto riguarda il ritardo di germinazione i valori più elevati sono stati rilevati a 15°C , rispettivamente di 6 giorni con l'esposizione alla luce e 7 giorni al buio; negli altri test è stato di 3 giorni.

1) L. Domizi, F. Rossini, E. Scarici (2009) *Ital. J. Agron./Riv. Agron.*, 4, 929-933

2) E. Scarici, F. Rossini (2009) *Atti del XXXVIII Convegno della Società Italiana di Agronomia*, 343-344

3) E. Scarici, F. Rossini (2010) *Atti VIII Congresso Nazionale Biodiversità*, 412-414

4) G. Bacchetta, G. Fenu, E. Mattana, B. Piotto, M. Virevaire (Eds)(2006) *Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma Manuali e Linee Guida 37/2006 APAT – Manuali e Linee guida*, 37, 1-244

5) D. Côme (1970) *Les obstacles à la germination*. Ed. Masson, Paris

C1 = Project ORCHIS: applying research for the conservation of our rarest orchids

S. Pierce*, R. M. Ceriani[†], D. Turri[†], A. Ferrario*[†], B. E. L. Cerabolini*

* *Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi dell'Insubria, Via J.H. Dunant, 3 - 21100 Varese, Italy*

[†] *Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia, Consorzio Parco Monte Barro, via Bertarelli 11, I-23851 Galbiate (LC), Italy*

Project ORCHIS (Orchid Restocking and Conservation for Higher Altitude Indigenous Species) aims to apply recent research into orchid reproductive and population biology in order to multiply orchid populations in alpine and pre-alpine habitats in the Lombardy region. Many of Europe's rarest orchids have become so decimated that not even habitat conservation can now ensure their future, because small populations have difficulty attracting pollinators, and even when pollination is successful the plants may be so inbred that seed is often infertile (1). For example, initial attempts to reproduce the endemic *Ophrys benacensis* failed because although seeds were produced, they lacked embryos (2).

To reduce the effects of inbreeding we started a programme of hand-pollination that swapped pollen between populations. This resulted in seed with healthy embryos that germinated and grew *in vitro*. We then optimised the germination technique by altering the mix of nutrients and sugar in the agar gel on which seeds were sown. In fact, we found that the addition of 5% coconut milk, which contains the cytokinin zeatin, was extremely effective (2). After four years, we have produced enough mature plants of *Ophrys benacensis* to multiply the original populations many times over. The orchids we produced flowered for the first time in April 2010, and were then returned to the wild. Not only were the original populations 'reinforced' – two new populations were established, protected against habitat loss within the Monte Barro natural park where we know the correct wild bee pollinator is present.

Project ORCHIS has built on this knowledge to successfully develop or refine methods for the germination of a range of species, including particularly rare or threatened species (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Goodyera repens*, *Ophrys apifera*, *Orchis papilionacea*, *O. provincialis*, *Serapias vomeracea*) alpine natives (*Coeloglossum viride*, *Gymnadenia conopsea*, *Nigritella rhellicani*, *O. pallens*, *Traunsteinera globosa*) and, for the first time in the world, *Pseudorchis albida*. We are currently working to cultivate these species and will return them to the wild when the plants are mature.

Public education is an integral part of project ORCHIS. Viewings of our laboratories and glasshouses by the general public and schools, and the production of 'teaching gardens', have increased local knowledge of biodiversity conservation. We are also currently propagating a range of alpine and sub-alpine plants in order to produce 12 teaching gardens at C.A.I. refuges throughout the Orobic Bergamasche park. These will recreate the vegetation typical of orchid habitats and display examples of local orchid species, all produced from seed.

- (1) Pierce S., Ceriani R.M., Villa M. & Cerabolini B. 2006. Quantifying relative extinction risks and targeting intervention for the orchid flora of a natural park in the European pre-alps. *Conservation Biology* 20(6), 1804-1810.
- (2) Pierce S., Ferrario A. & Cerabolini B. 2010. Outbreeding and asymbiotic germination in the conservation of the endangered Italian endemic orchid *Ophrys benacensis*. *Plant Biosystems* 144(1), 121-127.

C1 = Studi di autoecologia per la conservazione di *Primula palinuri* Petagna (Primulaceae)

G. Aronne¹, M. Buonanno², V. De Micco¹

¹Laboratorio di Botanica ed Ecologia riproduttiva. Dip. Ar.Bo.Pa.Ve. Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Agraria, Portici (Napoli), aronne@unina.it

²CNR - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Ercolano (Napoli)

In occasione dell'Anno Internazionale della Biodiversità, il Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano ha cofinanziato una serie di progetti finalizzati alla conservazione e gestione di specie animali e vegetali presenti sul suo territorio.

Tra questi progetti vi è quello su *Primula palinuri* Petagna, specie endemica simbolo del Parco, presente solo su un breve tratto di costa tra il Cilento meridionale e la Calabria.

Osservazioni precedenti e studi preliminari da noi compiuti (1, 2) suggeriscono una forte influenza di alcuni fattori ambientali ed antropici sulla sopravvivenza a lungo termine di questa specie. In particolare si è deciso di analizzare l'influenza di alcuni fattori ambientali sulle fasi critiche del ciclo riproduttivo e sui cicli vegetativi stagionali.

Il progetto, di durata biennale, prevede osservazioni ed esperimenti in campo ed in laboratorio.

Nell'ambito dell'areale sono state selezionate tre stazioni presso le quali si sta provvedendo a rilevare l'andamento delle varie fasi fenologiche e parallelamente si stanno acquisendo parametri microambientali relativi a temperatura ed umidità dell'aria e del suolo. Ciò al fine di identificare le condizioni ambientali che stimolano la ripresa vegetativa autunnale ed il riposo vegetativo estivo.

Nelle stesse stazioni, ma su versanti dove non sono presenti popolamenti di primula, si stanno inoltre replicando le misure microambientali, ciò al fine di studiare le condizioni limite oltre le quali la specie non riesce a sopravvivere.

In laboratorio si stanno analizzando le condizioni utili alla massimizzazione della germinazione dei semi ed al superamento della fase di attecchimento delle plantule, individuata negli studi preliminari come fase critica del ciclo riproduttivo. Contemporaneamente, in ambiente controllato, si stanno anche studiando gli effetti di diverse combinazioni di temperatura ed umidità sullo sviluppo vegetativo delle piante adulte.

I risultati di tali ricerche saranno rielaborati al fine di fornire all'Ente Parco indicazioni pratiche utili per la conservazione di *P. palinuri* e la gestione delle aree in cui essa è presente.

1) S. Barbi, G. Aronne, V. De Micco (2007) successo riproduttivo, germinazione dei semi e strategie di attecchimento delle plantule di *Primula palinuri* Petagna (Primulaceae). Proceedings of the 102° Congresso della Società Botanica Italiana. Palermo, 26-29 sept., p. 255

2) G. Aronne, V. De Micco, S. Barbi (2008) Hypocotyl features of *Primula palinuri* Petagna (Primulaceae) an endemic and rare species of the Southern Tyrrhenian Coast. In: G. Giordani, V. Rossi, P. Viaroli (Eds) S.It.E. Atti XXXI, pp. 113-119

C1 = Tassonomia integrata per la salvaguardia della biodiversità vegetale in Sardegna

P. Cortis¹, F. De Mattia², I. Bruni², A. Cogoni¹, A. Scrugli¹, M. Labra²

¹ *Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari, Viale Sant'Ignazio 13, 09123 Cagliari*

² *ZooPlantLab, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126 Milano*

Negli ultimi anni è stata presa coscienza dei rischi che corrono gli organismi viventi a causa delle veloci trasformazioni dell'ambiente dovute soprattutto alle attività antropiche (global change). Gli organismi più a rischio sono le specie endemiche o quelle ad areale ristretto e la Sardegna per le sue caratteristiche geografiche e pedoclimatiche è estremamente ricca di endemismi molti dei quali rari, 2494 taxa vegetali tra cui 347 endemici (1). Punto cruciale delle procedure di conservazione è la corretta identificazione delle specie che popolano una definita area geografica e la valutazione del valore intrinseco di ciascuna entità. Sebbene vi siano numerosi strumenti utilizzati per identificare le piante (su tutti, l'analisi dei tratti morfologici) è necessario sviluppare un approccio veloce ed universale che permetta l'identificazione delle diverse specie utilizzando metodologie differenti a partire dall'analisi del DNA. Il presente progetto di ricerca ha come fine quello di mettere a punto un sistema di tassonomia integrata basato sia sull'analisi del DNA sia su valutazioni morfologiche delle specie endemiche, rare e vulnerabili della Sardegna con lo scopo di salvaguardare la ricchezza biologica dell'isola. Si è pertanto proceduto all'identificazione morfologica e biogeografia dei diversi taxa, al loro campionamento e alla messa a punto delle analisi molecolari. Punto fondamentale del progetto è quello di sviluppare protocolli universali applicabili su larga scala; per questa ragione sono stati processati numerosi campioni con differenti protocolli di estrazione del DNA. Dopo aver confrontato le rese qualitative e quantitative per le differenti specie è stato possibile definire un protocollo universale di raccolta, conservazione ed estrazione del DNA per tutti i taxa. Si è quindi proceduto all'identificazione dei marcatori DNA barcoding idonei all'identificazione delle specie sarde. Sulla base della letteratura sono stati saggati differenti geni e spaziatori plastidiali ed alcuni marcatori nucleari. I primi risultati evidenziano nel marcatore matK e nel gene RbcL i marcatori migliori a livello plastidiale. Obiettivo finale del lavoro è quello di allestire una genoteca delle specie vegetali dell'isola corredata da descrittori morfologici e geografici al fine di poter sviluppare un sistema di tassonomia integrata, rapido e efficiente che si possa basare sia su sistemi classici che su analisi del DNA.

1) Conti F, Abbate G, Alessandrini A. 2005. Annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi editore

D1 = Biodiversity: an attractive but not well known subject in Italian schools

A. Gambini, M. Arcà

University of Studies of Milano-Bicocca. Department of Human Sciences and Education

The Italian school, to whose development famous pedagogists and thinkers of high cultural level contributed, over the years has undergone a cultural and structural decay that affects all disciplines (1, 2). As far as sciences and biology in particular are concerned, subjects such as biodiversity are tackled with an extreme reductionism that doesn't enable people to understand their essence and that reduces its importance to the minimum. This is undoubtedly singular, being it a subject that includes important and fundamental aspects of life existence on earth that affects wide horizons of experimental sciences, as well as economic, historic and humanistic ones.

Often some authors show how, during the classroom activities, many opportunities get missed (3, 4): one works on similar subjects, with materials that could show biodiversity at all levels of complexity, but the topic gets ignored. It is considered accessory and not substantial to the students' work.

What follows from this is a perception of biodiversity lived as a gift from nature, a recreational aspect, interesting but not an element defining life at all levels, genetic basis in the history of evolution and extraordinarily a product of the same (5, 6). An epistemological confusion that becomes an obstacle between a real comprehension of the concept and the awakening towards its local and global preservation.

The material gathered among some teachers of the Lombardy Region strongly indicates the need for teachers training routes to be developed and whose effectiveness has to be checked.

In addition of activities realized for teachers professional development (7, 8), our group are now developing (especially as far as plants are concerned) the realization of places specifically prepared (gardens, greenhouses, water places etc.) to point out the biodiversity (9, 10, 11).

- 1) M. Ceruti (2008) Un nuovo umanesimo per una cittadinanza attiva. Congresso WUCT-UMEC, Roma.
- 2) M. Arcà (2009) Insegnare Biologia. Naturalmente Scienza, Pisa.
- 3) M. Summers, C. Kruger, A. Childs, J. Mant (2000) Primary School Teachers' Understanding of Environmental Issues: an interview study. *Environmental Education Research*, 6 (4), 293-312.
- 4) C. Gayford: Biodiversity Education: a teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6 (4), 347-361.
- 5) R. Massa (2005) Il secolo della biodiversità. Jaca Book, Milano.
- 6) C. Ferrari (2001) Biodiversità. Zanichelli, Bologna.
- 7) A. Gambini, A. Pezzotti (2004) "Tronchetti" per le mani: sperimentazione di un corso di aggiornamento per insegnanti. *Atti del 99° Congresso della Società Botanica Italiana*, 186.
- 8) A. Gambini, A. Pezzotti (2009) Foglie, semi e alghe: un approccio pratico alla biodiversità vegetale nella formazione degli insegnanti. *Atti del 104° Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana*, 192.
- 9) R. Wilson (1997) Special places for young children. *Roots- BGCI*, 15, 26-30.
- 10) A. Gambini (2007) Costruire un giardino per i bambini. *Bambini*, 8, 56-62.
- 11) A. Gambini, S. Sgorbati (2007) Il progetto quattro serre. Proposta di allestimento di ambienti diversificati per lo studio e la divulgazione della biologia delle piante. *Atti del 102° Congresso della Società Botanica Italiana*, 23-24.

D1 = Different places where people can know the autochthonous plants in the Vimercate area

A. Gambini, F. Radaelli, A. Pezzotti

University of Studies of Milano-Bicocca. Department of Human Sciences and Education

One of the aims of education to sustainability is that of creating, in young people and children, a lasting and strong connection with their own area (1, 2). To this purpose, special places can be realized. In addition, opportunities of meeting natural environments can be organized as well as other realities, i.e. a nursery.

In order to carry on the didactic experience described here, we took advantage of the opportunity of visiting a nursery, where autochthonous species of the Po Plain are preserved (3). Nearby the school there are also some rare (and therefore precious) places where the original vegetation resists to the city planning overwhelming.

The experience was proposed in a second class of a primary school in the Vimercate area (Province of Monza Brianza), alternatively exploiting the nursery, the school and the protected area of the Molgora Park.

The alternation of these three different places created an articulated and multiple learning environment endowed with great opportunities to know the area plants, of which often the experiential knowledge has gone lost (4, 5).

At the nursery the children observed seedlings of *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Tilia cordata* and saw them grow over the time; in the classroom they observed the opening of the buds of a branch cut off the adult plant. Finally, at the Molgora Park they recognized the plants in toto, identifying some previously studied characteristics of theirs.

At the end of the experience, some booklets about the plants studied were realized – entirely made with the material produced by the children – to be distributed within the entire area of Vimercate. Through this form of communication, the work of the students will be appreciated and spread among the common people who will be given the opportunity to know the plants described and the places where they can be found.

1) M. Mayer (a cura di) (2003) *Qualità della scuola ed ecosostenibilità. Per una scuola coerente con la costruzione di un futuro possibile*. Franco Angeli, Milano.

2) S. Sterling (2006) *Educazione sostenibile*. Anima Mundi Editrice, Cesena.

3) C. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi (2005) *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editore, Roma.

4) J. D. Bransford *et al.* (1999) *How people learn*. National Academy Press, Washington.

5) P.C. Blumenfeld, T. M. Kempler, J. S. Krajcik (2006) *Motivation and Cognitive Engagement in Learning Environments*. In R. K. Sawyer: *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge, New York.

D1 = Il contributo dell'Orto Botanico di Modena alla mostra “Darwin: Modena e 200 anni di evoluzione”

G. Barbieri, G. Bosi

Dipartimento di Biologia, Orto Botanico - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - giovanna.barbieri@unimore.it

Il bicentenario della nascita di Charles Darwin, ed i 150 anni dalla pubblicazione della opera “L’Origine delle specie”, sono stati l’occasione per l’organizzazione di una mostra dal titolo “*Darwin: Modena e 200 anni di evoluzione*”, tenutasi a Modena dal 14 novembre 2009 al 24 gennaio 2010. L’esposizione, promossa dalla Società dei Naturalisti e Matematici di Modena e dall’Università di Modena e Reggio Emilia, ha coperto un’area di 1650 m², con un afflusso di 25.000 visitatori e di oltre 250 classi. Al suo interno, l’Orto Botanico ha organizzato tre sezioni dedicate ai seguenti temi: evoluzione dei vegetali, selezione artificiale e domesticazione, adattamenti delle piante all’ambiente. Ogni stand, introdotto da una frase a tema, tratta dalle opere di Darwin, è stato composto da: grandi pannellature esplicative, area ostensiva di materiali viventi e non, postazioni dedicate alle osservazioni in proprio e/o guidate per i visitatori. Si è cercato così di realizzare contesti dove piani percettivi e sensoriali si potessero integrare con quelli cognitivi (1). Per il tema dell’evoluzione, *Le Licopodiofite: la vittoria dei nani sui giganti*, ai campioni fossili di licopodi arborescenti scelti fra i materiali delle collezioni del Museo di Paleobiologia dell’Ateneo, accompagnati da ricostruzioni delle piante e dei relativi ambienti di vita (disegni originali dell’Arch. R. Merlo) a ciclo continuo su schermo, sono stati accostati gli attuali licopodi, selaginelle e isoeti sia attraverso fogli di erbario che attraverso individui viventi, con relative postazioni per osservazioni stereomicroscopiche (microfille, sporangi e spore, ramificazioni, ecc.). *La lunga strada dei legumi* ha costituito il clou per il tema della selezione artificiale, imperniata sulla sindrome della domesticazione dei legumi illustrata attraverso fumetti originali. A lato dei sacchi di semi di moderne cultivar di *Lens*, *Latyris*, *Vicia* e *Vigna*, le postazioni stereomicroscopiche hanno consentito il confronto di taglia fra numerosi reperti archeobotanici (età bronzo – età ferro) e relativi semi attuali. Per stimolare la curiosità dei visitatori ad accedere allo stand, è stata proposta l’esposizione commentata delle forme coltivate di *Brassica oleracea*, dai cavoli ornamentali alle forme eduli, in ordine cronologico di “comparsa”, con materiale “vivo”, sempre rinnovato. Su *L’arte di conquistare gli ambienti aridi* ha fatto perno il tema degli adattamenti, con la realizzazione di un “giardino” di piante succulente a cura del personale dell’Orto; modelli e piante vive hanno fornito il materiale per osservazioni guidate su altre forme adattative. L’interazione con i materiali offerta ai visitatori, anche con la strategia *hands-on* e con l’esposizione di “oggetti vegetali” noti, ha dato loro la possibilità di interrogarsi sui temi proposti e di integrare le conoscenze preesistenti.

1) E.Falchetti (2007) Costruire il pensiero scientifico in museo. ANMS

D1 = Il Progetto EST (Educare alla Scienza ed alla Tecnologia) all'Orto Botanico "G. E. Ghirardi" di Toscolano Maderno (BS)

D. Ciuchi^{1,2}, C. Puricelli^{1,2}, S. Vitalini^{2,3}, G. Fico^{1,2}

¹*Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Biologia, via Celoria 26, 20133 Milano*

²*Orto Botanico "G. E. Ghirardi", via Religione 25, 25080 Toscolano Maderno (BS)*

³*Dipartimento di Produzione Vegetale, via Celoria 2, 20133 Milano*

L'Orto Botanico 'G.E. Ghirardi' di Toscolano Maderno, della Rete degli Orti Botanici della Lombardia, ha partecipato al bando regionale – 'Musei 2009 ex l.r. 39/1974 progetto EST Educare alla Scienza e alla Tecnologia' – ed ha ottenuto il finanziamento del progetto: "Gateway to the garden: Educare alla Scienza e alla Tecnologia negli Orti Botanici della Lombardia".

Tale progetto è rivolto a bambini e ragazzi delle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado della Lombardia ed ha lo scopo di promuovere un metodo educativo innovativo detto *hands-on* (toccare con mano, conoscere attraverso il fare). Nell'ambito di tale progetto, gli operatori didattici dell'Orto Botanico hanno proposto un'attività dal titolo: 'Piante da guardare, ascoltare, toccare, annusare, gustare e anche un po' per...sognare'. Sono stati coinvolti alunni di classi differenti, diversificando la proposta didattica con articolazione dei contenuti in relazione all'età degli studenti.

Scopo del progetto è stato quello di stimolare nei bambini lo spirito di osservazione e l'uso dei cinque sensi in modo più consapevole, facendo uso di esercizi, giochi ed esperimenti. La proposta didattica si è articolata in 3 incontri di 2 ore ciascuno presso l'Orto Botanico. Temi dei primi 2 incontri sono stati:

1. 'vista e udito', con la proposta di frutti, fiori e foglie come coloranti naturali per la realizzazione di disegni e la trasformazione di materiali naturali a disposizione in strumenti in grado di emettere suoni.
2. 'tatto, gusto e olfatto', con la proposta di passeggiate a piedi nudi su substrati diversi (foglie, sabbia, sassi ecc.) e assaggi e prove olfattive.

Il terzo incontro ha rappresentato una verifica del lavoro condotto e prevedeva la compilazione da parte degli alunni di un diario che descrivesse l'esperienza vissuta.

Un monitoraggio dell'attività in itinere è stato condotto utilizzando schede di valutazione, registrazioni audio dei dialoghi più significativi e materiale fotografico raccolto durante le attività.

D1 = Il Progetto EST (Educare alla Scienza ed alla Tecnologia) all'Orto Botanico di Brera

E. Caporali^{1,2}, S. Orsenigo², G. Zoia²

¹*Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Biologia, via Celoria 26, 20133 Milano*

²*Orto Botanico di Brera, Museo Astronomico – Orto Botanico di Brera, Via Brera 28, 20121 Milano*

Gli orti botanici sono istituzioni che possiedono importanti collezioni di piante viventi con finalità di ricerca scientifica, conservazione, esposizione ed educazione (1).

Oltre a divulgare le informazioni sulle proprie collezioni, tramite visite guidate, lezioni e conferenze, trovandosi solitamente all'interno di aree urbane, dovrebbero avere un ruolo fondamentale anche nell'educazione ambientale (2).

Gli Orti Botanici presenti sul territorio regionale, riuniti nella Rete degli Orti Botanici della Lombardia, dopo la positiva esperienza effettuata dall'Orto Botanico "L. Rota" di Bergamo, hanno aderito al progetto EST. L'occasione si è concretizzata grazie al Bando della Regione Lombardia e della Fondazione Cariplo che proponeva il potenziamento e la diffusione dell'iniziativa ad altre realtà museali regionali.

Il progetto EST "Educare alla Scienza ed alla Tecnologia" si propone di avvicinare studenti ed insegnanti alla cultura scientifica, coinvolgendo attivamente i visitatori in processi di apprendimento che contemplino uso di oggetti, attività hands-on, exhibit ed esperimenti. Mentre in altri modelli educativi, l'esperienza museale veniva valorizzata attraverso l'attività di preparazione in classe e l'attività di rielaborazione dell'esperienza dopo la visita al museo, nel modello EST prevale l'importanza del progetto educativo elaborato congiuntamente dall'insegnante e dall'esperto dell'Orto Botanico (3).

Il progetto ha previsto un periodo di formazione degli operatori degli Orti Botanici, ed in seguito l'elaborazione di un percorso che tenesse conto delle peculiarità di ciascun orto.

L'Orto Botanico di Brera, tenendo conto del contesto culturale presso cui è collocato, ha elaborato un percorso avente come temi le piante nell'arte e la matematica nella natura.

I principali concetti approfonditi durante il percorso sono state le simmetrie vegetali, i rapporti aurei (nell'arte e nella natura) e la sequenza di Fibonacci.

Il percorso, che ha coinvolto due classi della scuola secondaria di primo grado, si è concluso con successo quest'anno.

1) BGCI, The International Transfer Format for Botanical Garden Plant Record. 2nd ed. 1999. Richmond

2) SBI, Piano d'Azione per i Giardini Botanici nell'Unione Europea, 2001, Inf. Bot. Ital., Suppl. 2, Vol. 33

3) Xanthoudaki M., Il modello educativo del progetto EST Educare alla Scienza ed alla Tecnologia, 2007. Atti del V Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza. Forlì. Polimetrica Publisher, Italy. pp. 261-269

E1 = Attività dell'ape da miele su una specie androdioica anemofila, *Fraxinus ornus* L. (Oleaceae)

M. Giovanetti¹, G. Aronne²

¹ *Queen's University, Belfast (UK), manuela.giovanetti@gmail.com*

² *Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli*

L'abilità dell'ape da miele nella manipolazione di un fiore è spesso considerata in relazione ad interessi economici (frutteti ed altre colture) oppure a scopi conservazionistici di determinate specie floristiche ritenute in pericolo. Si presta generalmente minor attenzione a specie spontanee, seppur frequenti, che potrebbero rivelarsi importanti per una rapida crescita della colonia. *Fraxinus ornus* L. è una specie androdioica in quanto presenta individui con fiori staminiferi ed individui con fiori monoclini. Il percorso evolutivo che ha portato *F. ornus* a possedere questo raro sistema riproduttivo non è ancora del tutto delineato. L'impollinazione è di tipo anemofilo; tuttavia il polline dell'orniello è spesso riscontrato nell'alveare. Scopo di questo lavoro è stato valutare la frequenza di questo fenomeno e studiare l'abilità dell'ape da miele nel manipolare un'infiorescenza con caratteristiche anemofile.

Durante la fioritura, un esperimento condotto utilizzando 36 arnie distribuite in 12 siti (Penisola Sorrentina, Napoli) ha permesso il campionamento settimanale e l'analisi di miele e polline accumulato. In 118 campioni su un totale di 198 è stata riscontrata la presenza di polline d'orniello. Nella maggior parte dei casi (43) l'orniello è stato trovato in entrambi i tipi di campione, mentre in 10 casi è stato riscontrato solo nel polline accumulato e in 22 solo nel miele. L'analisi dettagliata della manipolazione dell'infiorescenza da parte dell'ape è stata ottenuta mediante l'uso di un registratore portatile e di un cronometro seguendo l'attività di singole operaie durante il foraggiamento (n=14 api, n=564 azioni). È stata inoltre monitorata l'attività giornaliera, la frequenza delle visite e l'attività di disturbo del foraggiamento da parte di altri insetti presenti (n= 74 individui). Sull'orniello possono essere osservate solo foraggiatrici in cerca di polline, la cui raccolta avviene attraverso l'alternanza di due sequenze comportamentali ben distinte: un confuso movimento all'interno dell'infiorescenza e una pulizia dell'intero corpo con accumulo di polline sulle zampe. Quest'alternanza può aver luogo fino a 20 volte; il tempo medio speso durante la visita di una singola infiorescenza è di 27 secondi e sono necessari circa 7 minuti per completare un carico di polline.

Questi risultati confermano l'ipotesi che la presenza di polline di *F. ornus* negli alveari non è casuale. Essi inoltre sottolineano l'importanza di questa specie vegetale spontanea come risorsa di polline in un momento particolarmente delicato per la crescita della colonia, quale la primavera, e l'abilità dell'ape da miele nello sviluppo di una strategia di raccolta anche su una specie dalle caratteristiche prettamente anemofile.

E1 = CO₂ fluxes among different vegetation types during the growing season in Marguerite Bay (Antarctic Peninsula)

N. Cannone¹, M. Guglielmin², G. Binelli⁴, M. R. Worland³, P. Convey³

¹ Dept. Biology and Evolution, Ferrara University, Corso Ercole I d'Este, 32 – 44100 – Ferrara – Italy – e-mail: nicoletta.cannone@unife.it

² DBSF, Insubria University, Via J. H. Dunant, 3 – 21100 – Varese – Italy

³ British Antarctic Survey, Natural Environment Research Council, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, United Kingdom

⁴ DBSM, Insubria University, Via J. H. Dunant, 3 – 21100 – Varese – Italy

La Penisola Antartica è una delle tre regioni del pianeta che stanno subendo il massimo riscaldamento climatico negli ultimi cinquanta anni. Nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, in collaborazione con il British Antarctic Survey, durante l'estate antartica 2008/2009, sono state effettuate per la prima volta in Penisola Antartica misure *in situ* dei flussi di CO₂ presso la base di ricerca inglese di Rothera e l'isola di Anchorage (Marguerite Bay, Penisola Antartica). Il primo obiettivo del lavoro era di determinare se esistessero dei cicli dei flussi di CO₂ durante le ore di luce confrontando tre differenti tipologie di comunità/ecosistemi: la vegetazione con muschi (*Bryum* spp.), la vegetazione con macrolicheni (*Usnea sphacelata*) e, per confronto, il suolo nudo. Inoltre, si è verificato quale parametro abiotico tra temperatura del suolo, umidità del suolo, PAR influenzi lo scambio netto ecosistemico (Net Ecosystem Exchange, NEE) e la respirazione ecosistemica (Ecosystem Respiration, ER) sia a livello intra-comunità (o ecosistema) che a livello di inter-comunità. Il secondo obiettivo dello studio consisteva nell'analizzare i pattern di NEE ed ER confrontando cinque differenti tipi di comunità vegetali (tundra vascolare con *Deschampsia antarctica*, comunità con muschi igrofilo, comunità con muschi xerofili, comunità con macrolicheni ad *Usnea*, suolo nudo) durante la stagione vegetativa (gennaio e febbraio 2009) nell'Isola di Anchorage. I nostri dati indicano che esiste un ciclo dei flussi di CO₂ durante le ore di luce e che tale ciclo, a livello inter-comunità, è influenzato dal tipo di comunità vegetale e dall'ora. A livello intra-comunità i parametri che influenzano in modo significativo i valori di NEE ed ER sono l'umidità del suolo e la temperatura del suolo. Per quanto riguarda la comparazione dei cinque differenti tipi di comunità durante la stagione vegetativa i dati hanno indicato, in maniera inaspettata, quasi sempre valori positivi di NEE (con rilascio netto di CO₂ in atmosfera), anche in plot con copertura vegetale continua (in alcuni casi del 100%) ed anche per la tundra vascolare a *Deschampsia antarctica*. Tali valori positivi di NEE sono il prodotto degli elevati livelli di respirazione degli ecosistemi. In conclusione, gli ecosistemi vegetali della Penisola Antartica, una delle regioni del pianeta che ha subito il più intenso riscaldamento climatico, agiscono come sorgenti nette di rilascio di CO₂ dagli ecosistemi all'atmosfera, inducendo feedback positivi al riscaldamento climatico, analogamente a quanto riscontrato da Zimov et al. (1) in Siberia per gli yedoma. Per tali motivi gli ecosistemi antartici, nonostante la loro limitata estensione areale, possono essere utilizzati come importanti modelli per valutare gli impatti ed i feedback del cambiamento climatico sugli ecosistemi naturali.

(1) Zimov SA, Schuur EAG, Chapin FS. 2006. Permafrost and the Global Carbon Budget. Science 312: 1612 – 1613.

E1 = Conseguenze e feedback degli impatti del cambiamento climatico sulla vegetazione alpina sui flussi di CO₂

N. Cannone

Dip. Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara, Corso Ercole I d'Este, 32 – 44100 – Ferrara

La vegetazione di un sito di alta quota nelle Alpi Italiane (Passo dello Stelvio) nel periodo 1953-2003 ha mostrato rilevanti variazioni in risposta al cambiamento climatico (Cannone et al. 2007). Il sito non ha subito variazioni di uso del suolo ed i cambiamenti della vegetazione sono dovuti esclusivamente dall'impatto dei cambiamenti climatici. La vegetazione arbustiva ha subito una rapida espansione, con un tasso massimo di +5,6% per decade. Al di sopra dei 2500 m la vegetazione ha mostrato inattesi pattern di regressione, associati all'incremento delle precipitazioni ed alla degradazione del permafrost.

Durante la stagione vegetativa 2008, nel sito Passo dello Stelvio sono stati analizzati i flussi di CO₂ associati ai tipi di vegetazione che hanno subito le variazioni più significative dal 1953 ad oggi. Sono state selezionati sei differenti tipi di ecosistemi vegetali dalla brughiera alpina fino al suolo nudo.

Sono stati analizzati lo scambio netto ecosistemico e la respirazione ecosistemica per quantificare il contributo delle differenti tipologie di ecosistemi/vegetazione alpina analizzata ai flussi CO₂. Lo scambio netto ecosistemico presenta valori negativi (effetto sink) per tutte le tipologie di ecosistemi analizzati, con l'eccezione del solo nudo. L'effetto sink varia in funzione del tipo di vegetazione considerata, con valori massimi misurati per la vegetazione di prateria climacica (*Caricetum curvulae*), seguita dalla vegetazione arbustiva. Poiché lo sviluppo della vegetazione arbustiva è avvenuto principalmente a discapito della prateria alpina climacica, tali cambiamenti hanno comportato un effetto source con una riduzione della quantità di CO₂ sottratta dall'atmosfera. Tali dati permettono di analizzare e discutere le implicazioni ed i feedback sui flussi di CO₂ causati dagli impatti del cambiamento climatico sulla vegetazione.

E1 = Essential Oils of the fruits of *Periploca laevigata* Aiton subsp. *angustifolia* (Labill.) Markgraf (Apocynaceae - Periplocoideae) and their possible ecological role

P. Zito¹, M. Sajeve¹, M. Bruno², A. Maggio², S. Rosselli², F. Senatore³, C. Formisano³

¹Dipartimento di Scienze Botaniche, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italy

²Dipartimento di Chimica Organica, 90128 Palermo, Italy

³Dipartimento di Chimica delle Sostanze Naturali, Via D. Montesano, 49, 80131 Napoli, Italy

Few papers have been published on essential oils in *Periploca*, namely (1, 2) that investigated the chemical composition of volatile oil from the roots of *P. sepium* and *P. laevigata*. None provides data on the volatile composition of *Periploca* fruits. We report for the first time the volatile components of the fruits of *P. laevigata* subsp. *angustifolia* obtained by hydrodistillation. The fruits were collected in Lampedusa Island (Italy, 35°29'28" and 35°21'39" N - 12°30'54" and 12°37'55" E) from plants growing in the "Isola dei Conigli" area at an altitude of 100 m a.s.l. Fruits were collected in April 2009, placed in paper bags and kept at 4 ± 1 °C for three hours before the hydrodistillation. The air-dried fruits of *P. laevigata* subsp. *angustifolia* were cut in small pieces and then subjected to the hydrodistillation for 3 h, as previously described (3). The oils were dried over anhydrous sodium sulfate and stored under N₂ at +4 °C in the dark until tested and analyzed. The oils constituents were identified by GC and GC/MS. The compounds belong to different classes and the most abundant ones were long chain hydrocarbons and δ-cadinene. Thirty one of the volatile compounds were previously found in other Apocynaceae and nineteen of them are antimicrobial agents. Four compounds (pentacosane, hexacosane, heptacosane and hexadecanoic acid) are male pheromones for *Danaus chrysippus* (4), a butterfly whose larvae feed on plants rich in cardenolides like Apocynaceae (5). Pisciotta *et al.* (6) report that *D. chrysippus* in Lampedusa Island oviposite on the fruits of *C. europaea* and the larvae feed on its fruits and stems. The genus *Periploca* was described as food plant for *D. chrysippus* (7) and it is represented in Lampedusa by *P. laevigata* subsp. *angustifolia*. *P. laevigata* subsp. *angustifolia* is likely to be a host species for *D. chrysippus* in Lampedusa and its absence in the paper by Pisciotta *et al.* (6) may be related to the absence of fruits of *P. laevigata* subsp. *angustifolia* available during the fieldwork. The presence of antimicrobials could increase the fitness of the plant by arresting the spread of pathogens (3). Further investigations on *P. laevigata* subsp. *angustifolia* essential oils to test the actual antimicrobial potential might give interesting results.

1) M. Miyazawa, T. Fujita, C. Yamafuji, C., Matsui, M., Kasahara N., Takagi, Y., Ishikawa, Y. (2004) J. Oleo Sci., 53, 511-513.

2) M. Hajji, M., O. Masmoudi, N. Souissi, Y. Triki, S. Kammoun, M. Nasri. (2010) Food Chemistry, 121, 724-731.

3) P. Zito, M. Sajeve, M. Bruno, A. Maggio, S. Rosselli, C. Formisano, F. Senatore (2010) Molecules, 15, 627-638.

4) S. Schulz, M. Boppré, R.J. Vane-Wright. (1993) Phil. Trans. R. Soc. Lond. B., 342, 161-181.

5) R.I. Ackery, R.J. Vane-Wright, (1984) Milkweed Butterflies, Their Cladistics and Biology. British Museum (Natural History): London, UK, pp. 80-92.

6) S. Pisciotta, P. Zito, M. Sajeve (2008) Nauralista sicil., 32, 241-251.

7) Vane-Wright, R.I., R. De Jong (2003) Zoologische Verhandelingen, 343: 221-223.

We would like to thank the Director G. Nicolini and the staff of Riserva Naturale Orientata Isola di Lampedusa for the assistance and the logistic support.

E1 = Macrofite e Ambiente: diversità, struttura e funzione delle macrofite e delle cenosi acquatiche - presentazione del Gruppo di Lavoro della S.It.E

R. Bolpagni¹, A. Oggioni², S. Gomasasca³, D. Gigante⁴, M. Tomaselli⁵, A. Testi⁶, N. Abdelahad⁶, M. Bartoli¹, P. Viaroli¹

¹DSA, Università degli Studi di Parma;

²CNR-ISE di Pellanza (VB);

³BIODIP, Università degli Studi di Milano;

⁴DBA, Università degli Studi di Perugia;

⁵DBEF, Università degli Studi di Parma;

⁶DBV, Università degli Studi di Roma La Sapienza

Il gruppo di lavoro "Macrofite e Ambiente" si è recentemente costituito in seno alla Società Italiana di Ecologia (SItE) in occasione del 19^o congresso nazionale, con l'obiettivo di valorizzare le esperienze nazionali nel campo dello studio delle macrofite, dei processi ecologici e della qualità ambientale ad esse collegati. Si tratta di un'iniziativa *bottom-up* che si propone di organizzare occasioni di studio e di confronto interdisciplinare su un tema di notevole rilevanza applicativa. Aspetti centrali quali la diversità specifica, funzionale e strutturale, i processi biogeochimici, la qualità ambientale e la bioindicazione aprono sempre nuovi ambiti di discussione stimolando la ricerca di base nel campo della botanica applicata ai sistemi acquatici. Il binomio "Macrofite e Ambiente" rappresenta, di fatto, un *topic issue* delle Scienze Ambientali: a) per l'elevata reattività degli ambienti marginali, umidi e lacustri capaci di intercettare e metabolizzare grandi quantità di nutrienti di origine terrestre, considerati importantissimi reattori biogeochimici (1); b) in ragione della capacità di sostenere valori di produzione primaria massimi, in condizioni di temperatura e illuminazione favorevoli (1); c) da ciò ne consegue la grande capacità nel garantire la sopravvivenza di un grandissimo numero di specie vegetali e animali (2, 3). Bonifiche, regolarizzazione del reticolo idrografico, massimizzazione delle attività agro-zootecniche ecc., hanno pesantemente manomesso gli ecosistemi acquatici superficiali, ma non solo, determinando la perdita di un gran numero di tipologie ambientali (4, 5). La massiccia artificializzazione dei contesti ripari si è traspunta in una profonda semplificazione strutturale che ne ha eroso la diversità floristico-vegetazionale. Tale consapevolezza ha portato dapprima a rivalutare l'importanza delle zone umide a fini conservazionistici per poi comprenderne i *services* ecosistemici (6). In tale contesto si inserisce l'iniziativa sostenuta dalla S.It.E., che non è prerogativa di una singola società scientifica ma è aperta alla collaborazione tra le società che operano nel campo dell'ecologia acquatica e della botanica ambientale e che abbiano tra le proprie finalità anche lo studio e la comprensione delle relazioni tra macrofite e ambiente.

1) R.G. Wetzel (1990) Verhand. Internat. Verein. Limnol. 24, 6-24

2) R.H. Kladek, R.L. Knight (1996) Lewis Publisher, Boca Raton, FL

3) T. Söderquist, W.J. Mitsch, R.K. Turner (2000). Ecol. Econ., 34, 1-132

4) S. Cirujano, C. Casado, M. Bernués, J.A. Camargo (1996) Biol. Conserv., 75, 211-215

5) T. Riis, K. Sand-Jensen (2001). Freshw. Biol., 46, 269-280

6) R. Costanza, R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, S. Naeem, K. Limburg, J. Paruelo, R.V. O'Neill, R. Raskin, P. Sutton, and M. van den Belt (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387, 253-260

E1 = Relationships between plant communities and ecological factors along an altitudinal gradient in the Central Alps (Adamello-Presanella Group, Italy)

R. Gentili (1), S. Armiraglio (2), S. Sgorbati (1), C. Baroni (3)

(1) Dipartimento Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126, Milano; (2) Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, Via Ozanam n. 4, 25128, Brescia; (3) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa and CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse. Via S. Maria n. 53, 56126, Pisa.

Mountains areas provide sites where vegetation and ecological factors change rapidly over short distances along an altitudinal gradient. With altitude temperatures and evapotranspiration generally decrease and humidity increases (1); competition for resources between species reduces (2). Environmental heterogeneity in extreme plant habitats gives rise to biodiversity gradients (3).

This study was carried out in the sub-alpine and alpine belts of the Adamello-Presanella Group, (Central Alps), at an altitude ranging from 1500 and 2600 m. We hypothesized that ecological driving forces that affect plant species patterns and diversity change according to an elevation gradient (Fig. 1). In order to perform a gradient analysis, about 150 vegetation plots, associated with a set of ecological parameters, were carried out: slope, exposure, soil depth and cover, soil moisture, geomorphologic disturbance, and grain size.

Preliminary results highlight that plant species turnover is strongly influenced by a geomorphologic disturbance regime, mostly at lower altitude. At a higher altitude, temperature and soil moisture deeply affect resource availability. Phanerophytes and nanophanerophytes were not found over 2400 m and 2500 m altitude, respectively.

The understanding of relationships occurring between the plant community distribution and environmental variables according to altitude can disclose the mechanisms of the response of plants to global climate changes.

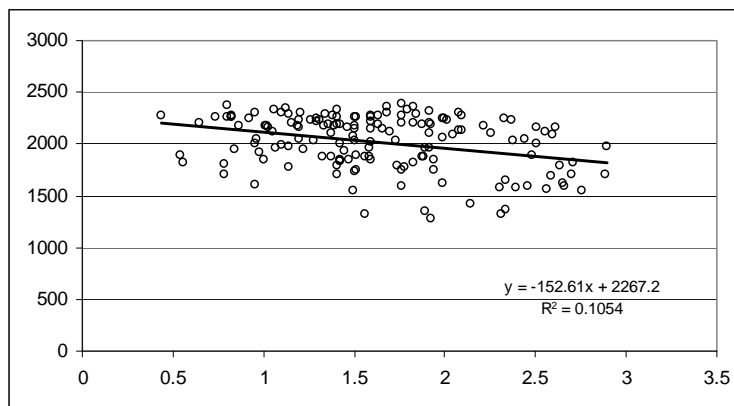


Fig. 1 - The relationship between species richness and altitude in the study area.

- 5) A. Odland (2009) *Ecol. Ind.*, 9, 409–421
- 6) J. Dolezal, M. Srutek (2002) *Plant Ecol.*, 158, 201-221
- 7) R. Gentili, S. Armiraglio, G. Rossi, S. Sgorbati, C. Baroni (2010) *Flora*, 205, 388-398

E1 = Risposte contrastanti di diverse tipologie di treeline alle fluttuazioni climatiche

M. Caccianiga¹, C. Compostella²

Università degli Studi di Milano ¹Dipartimento di Biologia, Sezione di Botanica Sistemica;
²Dipartimento di Scienze della Terra.

La posizione del limite settentrionale o altitudinale della forma di crescita arborea (treeline) è da sempre considerata dipendente dal clima e in particolare dalla temperatura, e le sue fluttuazioni sono pertanto considerate un affidabile indicatore delle variazioni climatiche presenti e passate (1). Tuttavia, il riscaldamento climatico in corso non sembra causare un'uniforme avanzata delle treeline nel mondo (2) a indicare una relazione molto complessa tra le sollecitazioni climatiche e la possibilità di crescita degli alberi. Studi precedenti (3,4) hanno indicato un ruolo importante dei diversi regimi climatici e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie.

Il presente lavoro vuole valutare la dinamica attuale e passata delle popolazioni arboree al loro limite superiore in diverse aree delle Alpi e dell'Appennino settentrionale caratterizzate da diversi regimi climatici nell'ambito del bioclima temperato, dalla presenza di aree a ridotto disturbo antropico e dalla disponibilità di record paleoambientali (paleobotanici, paleopedologici, archeologici) che permettano di valutare la stabilità della treeline sul lungo termine (Olocene). È stato scelto un approccio di dettaglio, con un'analisi demografica delle specie arboree svolta lungo transeiti altitudinali mediante metodi dendrocronologici combinati con osservazioni paleo ambientali. Le aree di studio sono l'alta Valfurva (SO), l'alta Val Camonica (BS) e l'area del Monte Cusna (RE). Circa 1300 individui arborei (appartenenti alle specie *Pinus cembra*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*) sono stati descritti, datati e posizionati tramite GPS; è stata inoltre descritta la struttura della treeline (diffusa, abrupta, a krummholz).

In alta Valfurva, dove la treeline è diffusa, una rapida risalita di *Pinus cembra* è in corso dagli ultimi decenni; la specie colonizza ambienti di tundra e prateria alpina, dove evidenze paleopedologiche e archeologiche indicano la presenza passata (Olocene antico e medio) di foresta fino a oltre 2600 m. In alta Val Camonica, con treeline a krummholz, le popolazioni arboree sono tendenzialmente statiche, anche se dati paleoambientali indicano la presenza di foreste a quote più elevate dell'attuale nell'Olocene antico. Sull'Appennino (dove la treeline è abrupta) non si osserva alcuna rigenerazione se non dove la treeline è stata abbassata dall'uomo. Qui evidenze pedologiche, archeologiche e antracologiche testimoniano la presenza passata (Olocene medio) di vegetazione legnosa a quote più elevate dell'attuale anche se con densità, dimensione e composizione dendrologica che non trova corrispondenze con le vegetazioni attuali.

Nel complesso si evidenzia una grande variabilità di risposte della vegetazione arborea alle sollecitazioni climatiche, che è influenzata dalla struttura della treeline, dal contesto climatico e dalla composizione specifica; di ciò occorre tener conto nel modellare le risposte degli ecosistemi d'alta quota ai cambiamenti climatici.

1) C. Körner, J. Paulsen (2004) *J. Biogeogr.* 31, 713-732.

2) M.A. Harsch, P.E. Hulme, M.S. McGlone, R.P. Duncan (2009) *Ecol. Lett.* 12, 1040-1049.

3) M. Caccianiga, S. Payette (2006) *J. Biogeogr.*, 33, 2120-2135.

4. M. Caccianiga, C. Andreis, S. Armiraglio, G. Leonelli, M. Pelfini, D. Sala (2008) *Pl. Biosyst.*, 142 (1), 66-78.

E1 = The ecosystem service approach as a means for biodiversity conservation in the Imera Meridionale Basin (Sicily, Italy)

G. Bonanno, V. Veneziano, V. Piccione

Department of Botany, University of Catania, Via Longo 19, 95125 Catania, Italy

E-mail: bonanno.giuseppe@unict.it

After spending decades struggling to keep people out of nature, conservation is emerging on the global stage with a new vision for connecting people to nature. One of the largest efforts to date, the Millennium Ecosystem Assessment, proposed a vision of a world where people appreciate natural systems as vital assets, recognize these assets as critical for human well-being, and routinely include their values in decisions. This vision, based on the concept of ecosystem services, is starting to take hold in policy innovations worldwide (1). The ecosystem service approach is defined as a strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way. It is based on the application of appropriate scientific methodologies focused on levels of biological organization, which encompass the essential processes, functions and interactions among organisms and their environment. It recognizes that humans, with their cultural diversity, are an integral component of ecosystems (2, 3). Thus, the ecosystem approach strives to account for the interconnectedness of ecological processes and socio-economic processes.

This study aimed at identifying the ecosystem services of the Imera Meridionale Basin (i.e., carbon storage, agricultural production, recreation, biodiversity hot spots) in order to implement conservation strategies and land use policies. In particular, ecosystem service arguments are becoming strong allies in promoting biodiversity conservation on the ground. While restoration focuses primarily on biodiversity targets, incorporating ecosystem services brings added value by (i) facilitating and broadening partnerships, (ii) opening up new sources of funding, (iii) developing understanding and focusing research, and (iv) informing policy. Science-policy interfaces are also a crucial component of the ecosystem approach because (i) they allow for the exchange and co-evolution of scientific and policy knowledge, and the inclusion of other types of knowledge; (ii) they facilitate the timely translation of research into policy advice and contribute to the early use of research results in practice; (iii) they ensure strategic orientation (and finding) of research to address societal issues and in support of policies (4).

We all depend on the services provided by ecosystems, including products such as food, freshwater, and fiber; nonmaterial benefits such as places for recreation and inspiration; and benefits obtained by regulation of ecosystem processes, such as flood control and climate regulation. Without these services, humanity cannot exist. The ecosystem approach holds real promise for changing the way people and institutions take resource decisions. The ecosystem service approach is likely to change the face of management across sectors and around the globe in the next years. The overall aim is thus to achieve a deep, lasting, and global transformation in how people think about and interact with nature.

1) Millennium Ecosystem Assessment [MA] 2005

2) S. Olsen, J. Sutinen, L. Juda, T. Hennessey, T. Grigalunas (2006) Coastal Resource Centre, University of Rhode Island, Usa

3) S. van den Hove (2007) *Futures*, 39(7), 807-826

4) J.M.R. Rey Benayas, A.C. Newton, A. Diaz, J.M. Bullock (2009) *Science*, 325, 1121-1124

E1 = Trend di biodiversità di muschi e licheni a Victoria Land (Antartide Continentale)

N. Cannone

Dip. Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara, Corso Ercole I d'Este, 32 – 44100 – Ferrara

Il declino della ricchezza di specie dall'equatore verso le regioni polari è uno dei pattern macroecologici maggiormente riconosciuto a livello globale. Gli ecosistemi antartici si trovano agli estremi dello spettro della biodiversità del Pianeta Terra. Questo studio analizza i pattern della biodiversità, in particolare della ricchezza floristica, di muschi e licheni lungo gradienti latitudinali ed ambientali (relativi a clima, altitudine, età di deglaciazione) in Antartide continentale nel contesto di fattori generali climatici, ecologici, storici e biogeografici. A tal fine è stato analizzato un transetto esteso su 16° di latitudine (72° - 88° Sud) nel settore di Victoria Land, includendo 76 siti di rilevamento per i quali è stata analizzata la steepness del gradiente di diversità dei muschi e dei licheni. I dati indicano che c'è un decremento a larga scala della ricchezza di specie in relazione alla latitudine e che tale andamento è principalmente legato al gradiente macroclimatico. Tuttavia il gradiente di diversità non è uniforme ma varia in funzione del tipo di organismo (muschi vs licheni), delle caratteristiche biologiche (in relazione ad esempio alle forme di crescita ed al tipo di substrato colonizzato) ed alla regione biogeografica (provincia costiera vs provincia interna). Le origini del gradiente di diversità dei licheni sono state discusse anche in relazione alla capacità portante delle specie ed al tempo per la diversificazione evolutiva. In Antartide il declino di biodiversità di muschi e licheni è molto più pronunciato in Antartide Continentale rispetto alla Penisola Antartica, probabilmente a causa della combinazione del più prolungato isolamento geografico e delle condizioni climatiche più limitanti ed è indipendente dal tempo trascorso dalla deglaciazione post-Pleistocenica.

F1 = Capo Coda Cavallo (Sardegna nord orientale): flora e paesaggio vegetale

E. Bocchieri, G. Iiriti

Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari

In sintesi si riportano i risultati delle ricerche sulla flora di Capo Coda Cavallo, localizzato nella Sardegna nord orientale, in territorio amministrativo di S. Teodoro (OT), area nella quale da diversi anni sono in corso indagini botaniche (1,2,3,4,5,6). Il Capo Coda Cavallo ha una superficie di circa 4 Km² e da un punto di vista geologico è costituito da rocce che appartengono al plutone granitico della Gallura emerso durante l'orogenesi ercinica. I dati termopluviometrici, riferiti alla stazione di Olbia, registrano una temperatura media annua di 16,5°C e precipitazioni medie annue di circa 600 mm. Nel territorio in esame si ha l'alternanza tra ecosistemi di elevato interesse naturalistico (Cala Brandinchi, Cala Purgatorio, Salina Bamba e Coda della Furru) e aree urbanizzate (villaggi turistici). Adiacente alla costa meridionale del capo vi è l'Isola Ruja, in quella settentrionale invece le numerose isole presenti appartengono all'Arcipelago di Tavolara; inoltre il Capo delimita a sud il territorio dell'Area Marina Protetta "Tavolara-Punta Coda Cavallo".

Le ricerche floristiche hanno permesso di individuare oltre 320 entità tra le quali sono numerose quelle endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico (Tab. 1).

Tab. 1 – *Taxa* endemici e/o di rilevante interesse fitogeografico rilevati nel Capo Coda Cavallo.

<i>Taxa</i>	Habitat	Frequenza
<i>Arum pictum</i> L. f.	radure, tra gli arbusti	sporadico
<i>Bellium bellidioides</i> L.	pratelli, umidi, radure	comune
<i>Brimeura fastigiata</i> (Viv.) Chouard	rupi, radure	raro
<i>Crocus minimus</i> DC.	pratelli	raro
<i>Gennaria diphylla</i> (Link) Parl.	tra gli arbusti	molto raro
<i>Helichrysum microphyllum</i> Willd. ssp. <i>tyrrhenicum</i> Bacch. et al.	garighe	diffuso
<i>Limonium contortirameum</i> (Mabille) Erben	rupi costiere	sporadico
<i>Limonium sinuatum</i> (L.) Miller	rupi costiere, radure	comune
<i>Oenanthe lisae</i> Moris	Prati umidi	molto raro
<i>Romulea requienii</i> Parl.	pratelli umidi, radure	diffuso
<i>Spergularia macrorhiza</i> (Loisel.) Heynh.	rupi, radure	raro

Il paesaggio vegetale è costituito in prevalenza da formazioni arbustive secondarie nelle quali dominano *Calicotome villosa* (Poiret) Link, *Phillyrea angustifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus* sp. pl., *Lavandula stoechas* L., *Myrtus communis* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot.; formazioni di *Arbutus unedo* L. ed *Erica arborea* L. sono relegate in aree con individui isolati di *Quercus suber* L. Nel settore più esterno del Capo si estende una boscaglia di *Juniperus phoenicea* L. subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman. Le specie aliene che mostrano la maggiore competitività con quelle autoctone sono *Acacia cyanophylla* Lindley e *Carpobrotus acinaciformis* (L.) Bolus (2).

1) E. Bocchieri (1995) Biogeographia, 18, 91-115.

2) E. Bocchieri, G. Iiriti (2004). Actes IV Congrès International EIM, 3.2.33. Karibu Editions, Corte.

3) E. Bocchieri, G. Iiriti (2005) Lagasalia, 25, 15-89.

4) E. Bocchieri, G. Iiriti (2007) Boccone, 21, 167-173.

5) E. Bocchieri, G. Iiriti (2008) Atti 103° Congresso SBI.: 245.

6) E. Bocchieri, G. Iiriti (2009) Atti 45° International Congress SISV & FIP: 53.

F1 = Conferma della presenza di *Isoëtes velata* A. Braun (*Isoëtaceae*, *Lycopodiophyta*) nella Sicilia occidentale

A. Troia¹, F. Marrone², F. M. Raimondo¹

¹Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I)

²Dipartimento di Biologia Animale dell'Università, via Archirafi 18, 90123 Palermo (I)

Il genere *Isoëtes* è presente in Sicilia con cinque specie: *I. histrix* Bory, *I. sicula* Tod. [= *I. subinermis* (Bory) Cesca & Peruzzi, =? *I. gymnocarpa* (Gennari) A. Braun], *I. velata* A. Braun subsp. *velata*, *I. duriei* Bory, *I. todaroana* Troia & Raimondo (1). Tutte queste specie, essendo strettamente legate ad ambienti umidi di acque dolci, di per sé limitati nello spazio, sono “naturalmente” rare; tuttavia sono state e continuano ad essere soggette ad una ulteriore rarefazione a causa di numerose attività antropiche (quali opere di captazione, “bonifica”, sovrappascolo, etc.) che tendono ad alterare o distruggere il loro habitat. Non a caso queste specie sono caratteristiche dell’habitat “Stagni temporanei mediterranei”, riconosciuto come “prioritario” dalla Direttiva Comunitaria 92/43/CEE.

I. velata è una specie ad areale ovest-mediterraneo. In Sicilia venne osservata per la prima volta nel “Piano della Stoppa” presso Misilmeri (Palermo) (2); successivamente è stata segnalata in alcune località della Sicilia orientale, tutte comunque ricadenti sulle vulcaniti iblee (3) (4) (5), nel raggio di pochi chilometri, tra i 400 e i 950 m di quota. E’ quindi specie particolarmente rara e localizzata. Dal punto di vista conservazionistico, è infatti classificata “EN” a livello regionale (6), e “VU” a livello nazionale (7). Dato il precario *status* di conservazione della specie, e la sua importanza anche come “specie bandiera” rispetto all’habitat in cui vive, anch’esso a rischio, sono state condotte attività di campo mirate, al fine di accertare la sua presenza nella Sicilia occidentale.

La ricerca dello storico popolamento di Piano della Stoppa ha continuato a rimanere senza esito (cfr. 4); probabilmente la pesante antropizzazione del sito (colture, insediamenti abitativi e sportivi, strade, etc.), pur lasciando brandelli di vegetazione naturale legata agli ambienti umidi, non ha consentito la sopravvivenza della specie. Invece, un nuovo popolamento è stato localizzato in un ambiente umido temporaneo, costituito da uno specchio d’acqua principale (parzialmente manomesso dall’uomo) attorniato da un mosaico di differenti comunità igrofile, in contrada Serralunga (territorio di Bolognetta, provincia di Palermo, circa 470 metri s.l.m.); il substrato è di tipo siliceo, come evidenziato da limitrofi lembi residui di un sughereto. Altresì, un secondo nuovo popolamento, particolarmente ricco, è stato rinvenuto in contrada Anguillara, in territorio di Calatafimi-Segesta (provincia di Trapani), a circa 200 m s.l.m. (la quota più bassa a livello regionale), anche qui su substrato siliceo; in questo caso si tratta di piccoli specchi d’acqua temporanei, naturali, in un contesto prettamente agricolo. Nonostante i due nuovi popolamenti (che purtroppo non rientrano all’interno di alcuna area protetta), sulla base dei dati disponibili e ai fini di una valutazione del rischio, appare appropriato a livello regionale collocare la specie nella categoria IUCN “CR” B2 ab(i,ii,iii,iv).

1) A. Troia, F.M. Raimondo (2010) Amer. Fern J., 99, 238-243.

2) A. Todaro (1866) Giorn. Sci. Nat. Econ., Palermo, 1, 208-254.

3) S. Brullo, M. Grillo, M.C. Terrasi (1976) Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., Catania, 12, 84-104.

4) A. Troia (2005) Inform. Bot. Ital., 37, 382-383.

5) G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007) Bocconea, 20, 5-582.

6) F. Conti, A. Manzi, F. Pedrotti (Eds.) (1997) “Liste Rosse Regionali delle Piante d’Italia”. WWF, Soc. Bot. Ital. - Camerino.

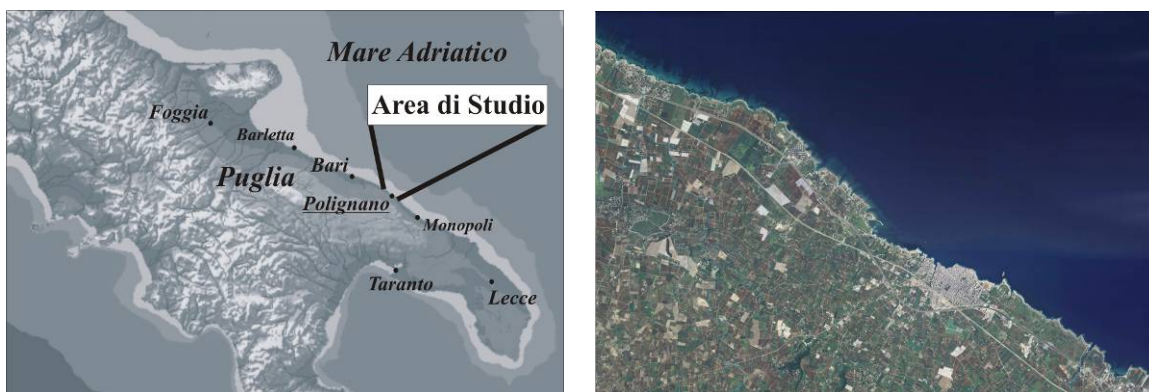
7) A. Scoppola, G. Spampinato (2005) Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom). Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.

F1 = Dati preliminari sulla flora vascolare del litorale di Polignano a Mare (Puglia)

E. V. Perrino, G. Signorile

Università degli Studi di Bari, Museo Orto Botanico, via Orabona 4, 70126 Bari

La costa di Polignano si estende per circa 12 km sul mare Adriatico con una morfologia prevalentemente rocciosa di tipo sub-pianeggiante, nel tratto a nord e a sud della cittadina, e di tipo a falesia alta, da 5 a 25 m circa, nel settore centrale. Numerose le incisioni, denominate “lame”, dirette prevalentemente verso l’entroterra; “Cala Incina”, all’estremo meridionale del territorio comunale di Polignano a Mare e “Bagiolaro”, immediatamente a nord del comune, sono tra le lame più sviluppate ed interessanti dal punto di vista naturalistico. Il litorale è interessato per il tratto che si estende da Cozze a Cala San Giovanni dal sito SIC Posidonieto San Vito - Barletta (IT9120009). L’elenco floristico in fase di completamento è il risultato di esplorazioni di campo condotte nel periodo 2008-2010. La flora degli ambienti costieri della Provincia di Bari è nota in modo esaustivo limitatamente al litorale di Monopoli (1). Per Polignano a Mare gli unici studi sono quelli di Leva e Maiellaro (2) e del canonico Luigi di Tarsia Incuria (3), che non possono considerarsi contributi a carattere prettamente floristico, in quanto nel primo caso si tratta di uno studio paesaggistico riferito a Torre Ripagnola, nel secondo di alcune peregrinazioni botaniche e ricerche scientifiche di vario tipo condotte tra il Settecento ed Ottocento per l’intera “Terra di Bari”. Per l’identificazione delle specie si è fatto riferimento alla Flora d’Italia di Pignatti (4) e per la nomenclatura alla check-list di Conti *et al.* (5). I risultati parziali hanno evidenziato la presenza di oltre 300 *taxa*, alcuni di notevole interesse conservazionistico, come *Allium atroviolaceum* Boiss., *Asyneuma limonifolium* (L.) Janch. subsp. *limonifolium*, *Crepis corymbosa* Ten., *Crocus thomasi* Ten., *Helianthemum jonium* Lacaïta, *Limonium apulum* Brullo, *Mesembryanthemum nodiflorum* L., *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Satureja cuneifolia* Ten., *Scorzonera villosa* Scop., *Scrophularia lucida* L., *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. subsp. *orientalis* Greuter, *Stipa austroitalica* Martinovský subsp. *austroitalica*, *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. subsp. *adriaticum* (Beck) Markgr. e *Vitex agnus-castus* L..



Figg. 1,2 - Localizzazione geografica dell’area di studio.

- 1) E.V. Perrino, G. Signorile (2009) *Inf. Bot. Ital.* n. 41(2): 263-279.
- 2) R. Leva, M. Maiellaro (1996) *Umanesimo della pietra* (11): 87-94.
- 3) Fanizzi (2003) *Le ricerche del canonico Luigi Tarsia Incuria*. Mario Adda Editore.
- 4) S. Pignatti (1982) *Flora d’Italia*, Vol. 1-3. Edagricole, Bologna.
- 5) F. Conti, G. Abbate, G. Alessandrini, C. Blasi, (eds.) (2005) *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*.

F1 = Diversità in *Centaurea Sect. Dissectae* (Asteraceae) della Sicilia

F. M. Raimondo, V. Spadaro

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I)

Centaurea dissecta Ten., *sensu* Fiori (1), comprende diverse entità in qualche caso anche critiche (4). Studi recenti sulle popolazioni dell'Italia meridionale e insulare hanno messo in luce una significativa variabilità genetica (2). Diversi taxa specifici sono stati descritti proprio in questi ultimi anni. In Sicilia, dove il gruppo era rappresentato solo da *C. parlatoris* Heldr. e da poche altre unità infraspecifiche, alcune popolazioni riferite a detta specie sono state proposte come nuove specie [*C. giardinae* Raimondo & Spadaro sull'Etna (6) e *C. sicana* Raimondo & Spadaro nei Monti Sicani (8)]. Varietà di *C. parlatoris* [var. *tomentosa* Guss. e var. *virescens* Guss. (5)] sono state elevate rispettivamente al rango specifico con un nuovo nome [*C. gussonei* Raimondo & Spadaro (7)] e sottospecifico [*C. parlatoris* subsp. *virescens* (Guss.) Raimondo & Bancheva (9)]. Recenti raccolte nei Sicani centro-occidentali, in particolare presso Monte Colomba, hanno consentito di riscontrare una popolazione riconducibile al ciclo di *C. parlatoris* e non altrimenti riferibile ai taxa noti, in particolare alla vicina *C. sicana* Raimondo & Spadaro. La popolazione risulta abbastanza frequente e distinta rispetto ad altre popolazioni insulari riferite a *C. parlatoris* s.l.. Lo studio comparativo dei reperti della popolazione dei Sicani centro-occidentali e delle altre riferite a *C. parlatoris* s.l., ha permesso di rilevarvi caratteri peculiari, assenti nei taxa siciliani dello stesso ciclo e assunti, quindi, come discriminanti. Tali caratteri consentono di riferire la popolazione studiata ad un nuovo taxon. La popolazione di Monte Colomba si distingue da quelle insistenti nei Sicani orientali, in quanto pianta più gracile, da cinerina a virescente, con fusto eretto o sdraiato, poco scabro, ramoso-corimbo a partire dalla sua metà inferiore; capolini piccoli; achenio con breve pappo coronato e di dimensioni molto ridotte. Le foglie sono distintamente lirato-pennatifide sin dalla base, le caulinari da cinerine a virescenti, ridotte progressivamente fino all'estremità dello scapo dove per buona parte restano pennato-settate. Si rinviene in habitat semirupestri e nei prati montani su litosuoli carbonatici tra 800-1200 m (s.l.m.), nello spazio potenziale dei querceti con *Ostrya carpinifolia* Scop.. Si associa a varie specie fra le quali ricorrono *Anthemis arvensis* subsp. *sphacelata* (C. Presl) R. Fern., *A. cupaniana* Tod. ex Nyman, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura* (Beck) Maire, *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus*, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult., *Cachrys ferulacea* (L.) Calest., *Carduus nutans* subsp. *siculus* (Franco) Greuter, *Dianthus siculus* C. Presl, *Dryopteris pallida* (Bory) C. Chr. ex Maire & Petitm., *Helianthemum croceum* (Desf.) Pers., *Hypericum perforatum* L., *Inula montana* L., *Linaria purpurea* (L.) Mill. subsp. *purpurea* var. *purpurea*, *Lonicera etrusca* Santi, *Medicago lupulina* subsp. *cupaniana* (Guss.) Nyman, *Origanum vulgare* L., *Orchis papilionacea* L., *Polygala preslii* Spreng., *Rosa canina* L., *Salvia verbenaca* L., *Scandix australis* L., *Scorzonera villosa* subsp. *columnae* (Guss.) Nyman, *Silene italica* subsp. *sicula* (Ucria) Jeanm., *Smyrniium rotundifolium* Mill., *Thymus spinulosus* Ten., *Trifolium glomeratum* L., *T. nigrescens* Viv., *Valeriana tuberosa* L. e *Verbascum creticum* (L.) Cav.. La popolazione esaminata si relaziona maggiormente con *C. sicana*, tuttavia, ad un'analisi fitochimica preliminare risulta ben distinta da questa e anche da *C. giardinae* (3).

1) A. Fiori (1927) Nuova Flora Analitica d'Italia 2: 727.

2) S. Bancheva, A. Geraci, F.M. Raimondo (2006) Plant Biosyst. 140:10-16.

3) C. Formisano, D. Rigano, F. Senatore, M. Bruno, S. Rosselli, F.M., Raimondo, V. Spadaro (2008) Natural Product Communications 3(6): 919-922.

4) C. Guarino, S. Rampone (2006) Bocconea 19: 77-88.

5) G. Gussone (1843) Florae Siculae Synopsis 2: 510.

6) F.M. Raimondo, V. Spadaro (2006) Naturalista Sicil. s.4, 30: 371-378.

7) F.M. Raimondo, V. Spadaro in G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007) Bocconea 20: 10.

8) F.M. Raimondo, V. Spadaro (2008) Bot. J. Linn. Soc. 157: 785-788.

9) F.M. Raimondo, S. Bancheva in F.M. Raimondo, V. Spadaro (2009) Fl. Medit. 19: 305-306.

F1 = Il valore diagnostico della lunghezza del seme, del periodo antesico e della pelosità fogliare nel genere *Erysimum*

S. Peccenini, C. Turcato, M. Olmo

DIPTERIS, Università di Genova, Corso Dogali 1 M 16136 Genova

Il genere *Erysimum* (*Cruciferae*) è costituito da circa un centinaio di specie, diffuse soprattutto nella zona temperata dell'emisfero boreale, mentre nell'emisfero australe è presente con un'unica specie spontaneizzata. In Italia sono presenti le seguenti 18 entità: *Erysimum aurantiacum* (Leyb.) Leyb., *E. bonannianum* Presl., *E. brulloi* G. Ferro, *E. burnati* Vidal, *E. cheiranthoides* L. subsp. *cheiranthoides*, *E. cheiri* (L.) Crantz, *E. collisparsum* Jordan, *E. crassistylum* Presl., *E. jugicola* Jordan, *E. majellense* Polatschek, *E. metlesicsii* Polatschek, *E. odoratum* Ehrh., *E. pseudorhaeticum* Polatschek, *E. repandum* L., *E. rhaeticum* (Schleich.) DC., *E. sylvestre* (Crantz) Scop., *E. virgatum* Roth (1, 2, 3). La sistematica e la tassonomia del genere, con elevata variabilità morfologica, sono molto controverse e presentano numerose criticità.

Nell'ambito di studi sistematici sul genere *Erysimum* sono state effettuate misurazioni della lunghezza dei semi, completando i dati già presentati, dei peli fogliari e del periodo antesico di varie entità, per verificare il loro valore diacritico.

Sono state registrate le fasi fenologiche relative alla fioritura di circa 100 piante di *Erysimum* delle entità in coltura presso l'Orto Botanico dell'Università di Genova. Inoltre è stata misurata la lunghezza dei semi appartenenti a 104 lotti di 50 semi ciascuno. Per completare l'analisi sono state fotografate 105 pagine superiori di foglie basali delle piante di *Erysimum* in coltivazione, registrando le misure dei peli e il tipo di pelosità presente.

Le osservazioni e misurazioni microscopiche relative alla lunghezza dei tricomi e alla lunghezza dei semi sono state effettuate con l'ausilio di uno stereomicroscopio e con il programma di elaborazione immagini Leica LAS EZ.

Dai dati ottenuti è risultato che esiste una correlazione fra le misure medie ottenute per il carattere "lunghezza del seme", per il tipo di pelosità fogliare e per il periodo antesico delle varie entità.

Questi dati morfometrici e fenologici risultano pertanto utili per la caratterizzazione delle varie entità nell'ottica di una revisione delle specie italiane del genere.

1) Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., Eds. (2005) Palombi Editori, Roma.

2) 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) *Natura Vicentina*, 10 (2006): 5-74.

3) Ferro G. *Flora Mediterranea*, 19 (2009):297-302.

F1 = La *checklist* della flora vascolare dell'Etna secondo P. Gabriel Strobl (1846-1925).

R. E. Turrisi, E. Poli Marchese

Direzione tecnico-scientifica del Giardino botanico Nuova Gussonea dell'Etna - Università degli Studi di Catania

turrisirosario@yahoo.it; epolimar@unict.it

Ad oggi, per la flora del massiccio dell'Etna non esiste una *checklist* completa e aggiornata: gli unici lavori monografici sull'argomento sono stati pubblicati alla fine del XIX secolo (1, 2). L'opera di Strobl, "*Flora des Etna*", è apparsa nel 1880 in *Oesterreich. botanischen Zeitschrift* e in *Wissenschaftliche Studien und Mittheilungen aus dem Benedictiner-Orden* di Bruenn ed è da considerarsi l'opera più rilevante sull'argomento. P. Gabriel Strobl (3 novembre 1846, Unzenmarkt, Austria - 15 marzo 1925, Admont), fu monaco benedettino e dedicò la sua vita allo studio dell'entomologia e della botanica. Per la redazione della flora dell'Etna egli effettuò dei brevi soggiorni tra il 1872 ed il 1874; oltre a compiere raccolte floristiche, consultò gli erbari di Gussone, Tineo, Todaro e Tornabene. L'opera, di 323 pagine, si basa su un repertorio bibliografico assai ampio, costituito da 50 opere pubblicate tra il 1764 e il 1878 da noti botanici di diversa nazionalità tra cui Linneo, Parlatore, Presl, Tineo, Gussone, Todaro, Caruel, Cesati, Passerini, Gibelli, Philippi, Brunner, Desfontaine, Rafinesque. Il lavoro originale comprende 1434 entità native e coltivate della flora vascolare etnea, elencate in ordine sistematico ed afferenti a 111 famiglie; oltre a queste vengono riportate con note critiche più di 200 tra specie e varietà segnalate da altri autori per detto territorio; 63 specie di muschi frondosi, 12 di epatiche, 43 di licheni, 14 di alghe, 35 di funghi.

In questa nota vengono forniti cenni biografici sull'Autore e considerazioni sulla struttura dell'opera, nonché l'aggiornamento nomenclaturale delle specie in riferimento alla flora vascolare. Si tratta del primo contributo per la redazione di una *checklist* riguardante la flora del territorio dell'Etna. Tale territorio è da ritenere una unità a se stante, in quanto di più recente formazione nell'Isola, circa 500-900 mila anni fa. L'aggiornamento nomenclaturale è stato realizzato secondo la *Checklist* della flora vascolare italiana (3). In questa figurano entità descritte per la prima volta o emendate da Strobl per l'Etna nell'opera in oggetto quali: *Scleranthus aetnensis* Strobl, *S. perennis* L. subsp. *vulcanicus* (Strobl) Bég., *Tanacetum siculum* (Guss.) Strobl, *Celtis aetnensis* (Tornabene) Strobl, *Trifolium pratense* L. subsp. *semipurpureum* (Strobl) Pignatti.

1) G. Strobl (1880) - *Flora des Aetna*. Wien

2) F. Tornabene (1889-1892) - *Flora Aetnea*. 1, 3, Catania

3) F. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi (2005) – *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori. Roma

F1 = Le specie vegetali dell'All. II alla Dir. 92/43/CEE in Umbria: aggiornamento dei dati distributivi e cartografia floristica

S. Ballelli¹, L. Caldarola², D. Gigante², F. Landucci², F. Maneli², R. Venanzoni²

¹Università degli Studi di Camerino, Dip. Scienze Ambientali - sandro.ballelli@unicam.it

²Università degli Studi di Perugia, Dip. Biologia applicata - danielagigante@unipg.it

Le specie vegetali d'interesse comunitario elencate nell'All. II alla Dir. 92/43/CE (aggiornata dalla Dir. 2006/05/CE) sono rappresentate nel territorio umbro in misura molto modesta. Sulla base delle attuali conoscenze, la Regione sarebbe infatti interessata dalla presenza di 6 entità incluse in tale lista: *Adonis distorta* Ten., *Himantoglossum adriaticum* Baumann, *Ionopsidium savianum* (Caruel) Ball ex Arcang., *Aquilegia bertolonii* Schott, *Caldesia parnassifolia* (Bassi ex L.) Parl., *Klasea lycopifolia* (Vill.) Á. & D. Löve. Si tratta di specie di grande rilevanza per la biodiversità regionale, che presentano tuttavia caratteristiche di distribuzione e abbondanza molto diversificate. Sulla base della Checklist della Flora vascolare italiana (1) e dei suoi successivi aggiornamenti (2), solo le prime 3 sono presenti con certezza nella regione mentre *A. bertolonii* e *C. parnassifolia* necessitano di conferma; *K. lycopifolia*, viene aggiunta a seguito del suo recente rinvenimento in Umbria (3).

Per valutare l'effettiva presenza e consistenza di tali *taxa* all'interno del territorio regionale è stata realizzata una banca dati contenente le informazioni edite ad oggi alle quali sono stati aggiunti tutti i dati derivanti dalle varie campagne sul territorio svolte dagli autori negli ultimi anni. Per quanto riguarda *I. savianum*, è stato inoltre effettuato uno studio macromorfologico della popolazione accompagnato dall'allestimento di materiali da includere nella Banca del Germoplasma dell'Università di Perugia.

La cartografia floristica è stata realizzata sulla base del reticolo unificato dell'Europa media in cui la maglia di base (coincidente con un'ortofotocarta alla scala 1: 10.000) corrisponde ad 1/16 di Foglio 1: 50.000; tale metodologia è già stata impiegata per riportare dati di carattere floristico relativi al territorio italiano (4, 5, 6).

I dati distributivi delle 6 specie considerate sono stati confrontati con l'attuale distribuzione delle Important Plant Areas e dei Siti Natura 2000 in Umbria, evidenziando la presenza delle aree dove le suddette entità risultano allo stato attuale del tutto prive di idonee forme di tutela.

I risultati qui proposti aggiornano le conoscenze esistenti ed evidenziano una forte diversificazione nella distribuzione delle specie esaminate: alcune di esse risultano fortemente circoscritte in territori particolari, ove sono però localmente abbondanti; altre sono rappresentate in numerose stazioni, talvolta con pochi individui; per due di esse la presenza, ad oggi ritenuta dubbia, va con ogni probabilità esclusa dalla Regione.

1) Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) (2005) Palombi Ed. Roma. 420 pp.

2) Conti F. et al. (2006) Natura Vicentina, 10: 5-74.

3) Ballelli S. et al., dati non pubblicati.

4) Venanzoni R. (1991) Inf. Bot. Ital., 22 (3): 194-196.

5) Venanzoni R. (1993) Studi Trent. Sci. Nat. Acta Biol., 68 (1993): 3-7.

6) Venanzoni R., Gigante D. (2000) Fitosociologia, 37 (2): 13-63.

F1 = Note su alcune nuove specie ornamentali spontaneizzate in Sicilia

G. Domina, E. Di Carlo, P. Mazzola

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università degli Studi di Palermo.

Nel corso del monitoraggio della flora esotica coltivata in Sicilia, che il Dipartimento di Scienze Botaniche di Palermo mantiene attivo, sono stati osservati alcuni casi di spontaneizzazione di piante ornamentali.

Ipomoea cairica (L.) Sweet (*Convolvulaceae*) è una liana perenne tappezzante originaria del Mediterraneo orientale. In Europa è segnalata come spontaneizzata nelle isole Canarie e a Malta (1, 2). Il nome della pianta appare nell'*Index seminum* dell'Orto Botanico di Palermo del 1893, ma la specie non sembra essersi diffusa nel territorio siciliano e tutt'oggi è ancora rara lungo la costa tirrenica della Sicilia e nelle isole Eolie. A Cinisi (Palermo) in contrada Piano Cavoli è stato rinvenuto un terreno incolto nel quale la specie ha invaso circa un ettaro dove si riproduce vegetativamente e per seme ricoprendo con anche gli alberi presenti. Seguendo la nomenclatura adottata per il prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia (3) la specie risulta Coltivata e spontaneizzata (Cs).

Opuntia elatior Mill. e *O. tomentosa* Salm-Dick (*Cactaceae*) sono fanerofite succulente alte sino a 4 metri, native del centro America e Messico, rispettivamente, e introdotte in Sicilia sin dal XIX secolo (4). Le specie, oltre ad essere coltivate come ornamentali in giardini pubblici e privati, sono state ora diffuse ai margini delle autostrade di Palermo. Guiggi (5) riporta *O. tomentosa* come dubitativamente spontaneizzata in Sicilia orientale. Lungo l'autostrada tra Palermo e Terrasini sono stati osservati diversi individui nati sia da seme che per riproduzione vegetativa. L'uso di queste piante in un numero elevato di esemplari e in ambienti disturbati favorisce il processo di spontaneizzazione in atto. Si conferma, quindi, la presenza delle specie in Sicilia come Coltivate e spontaneizzate (Cs).

O. elata Salm-Dick (*Cactaceae*) è una fanerofita succulenta alta fino a 2 metri, nativa del centro America, coltivata recentemente in Sicilia. In territorio di Cefalù (Palermo), da contrada Sette Frati sino al paese si rinviene spontaneizzata (Cs) lungo il bordo strada e in terreni incolti. La riproduzione, al momento, sembra avvenire per lo più per via vegetativa per mezzo di cladodi ma non si può escludere la propagazione per seme.

I quattro casi qui riportati rappresentano abbastanza efficacemente il rischio di penetrazione di essenze ad elevata invasività attraverso vie poco o punto controllate quali i vivai commerciali. Si mette in evidenza come piante coltivate sin da un lontano passato, grazie all'accresciuto degrado ambientale e alle variazioni climatiche, possano essersi spontaneizzate e divenire invasive. I casi di *O. elatior* e *O. tomentosa* pongono in risalto come la marcata disinvoltura attraverso cui i gestori di aree pubbliche, o assimilabili tali rappresenti un fattore di ulteriore degrado ambientale.

1) W. Greuter, H.M. Burdet, G. Long (1986) Med-Checklist. Genève

2) P. Pyšek & al. (2009) DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe. The Netherlands

3) F.M. Raimondo, G. Domina, V. Spadaro, G. Aquila (2005) Quad. Bot. Amb. Appl. 15(2004) 153-164

4) G. Domina, C. Mineo, G. Bazan (2005) Quad. Bot. Amb. Appl. 15(2004) 169-180

5) A. Guiggi (2008) Riv. Piem. St. Nat., 29, 103-140.

F1 = Notes on the finding of a new population of *Zelkova sicula* Di Pasquale, Garfi et Quézel (Ulmaceae)

G. Garfi^a, F. Carimi^a, S. Pasta^b, J. Rühl^b, S. Trigila^c

^a*Istituto di Genetica Vegetale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Palermo, Italy*

^b*Società Siciliana di Scienze Naturali, Palermo, Italy*

^c*Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali, Siracusa, Italy*

In October 2009, during a sampling campaign for recovery of vegetation germplasm in the Iblei Mts., a new population of *Zelkova sicula*, a very threatened tree species endemic to Sicily was fortuitously found on the north-eastern slopes of the Iblei Mts.. The new site lies 310 to 350 m a.s.l., some 17 km east from the only known site of Bosco Pisano (Buccheri). Local landscape is a patchy mosaic in which open woodlands and pasturelands alternate to food and forage crops. The most common tree species are *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus virgiliana*, *Quercus suber*, whereas *Pyrus spinosa*, *Sarcopoterium spinosum*, *Calicotome infesta* and *Phillyrea latifolia* are the most widespread shrubs. As previously observed at Bosco Pisano, also in the new site *Z. sicula* grows on plio-pleistocenic basalts with a rather good amount of potential water supply. Following Rivas-Martínez bioclimatic classification, the new population falls within the thermo-Mediterranean belt, ombrotype lower subhumid (1).

The new population has a total area of occupancy (2) of about 8,000 m² and consists of several hundreds of discrete trees, which are mainly widespread within the bottom and the riversides of a small, south-north streaming gully, somewhere embanked and with large outcropping basalt blocks. During our surveys no fruiting tree was observed, while vegetative reproduction through root sprouting is quite common, as already known for the Bosco Pisano population (3, 4). In respect to it, the overall conditions of the stand appear better in terms of health and vigour, either at trees as well as at population level. From the vegetation viewpoint the new site looked straightaway quite similar to the former one, but after more thorough observations some novel floristic evidences were noticed, then prompting more detailed phytosociological investigations. The ongoing data collection provided additional information to allow a better understanding of the auto- and synecology of *Z. sicula* (5).

In the conservationist perspective, the new finding may surely contribute to reduce in the future the risk of extinction for this critically endangered species, although not enough to allow at present its reclassification in a different IUCN Category.

Future studies on the genetic structure of this new population and a comparison with the known population from Bosco Pisano will be carried out.

(1) A. Drago, D. Cartabellotta, B. Lo Bianco, M. Lombardo (2000)

(http://www.sias.regione.sicilia.it/corpo_cartografia.htm)

(2) sensu IUCN (2001) (<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/redlistcatsenglish.pdf>)

(3) G. Di Pasquale, G. Garfi (1994) *Naturalista sicil.*, s. IV, XVIII, 217-230

(4) G. Garfi, M. Barbero, L. Tessier (2002) *J. Medit. Ecol.* 3, 65-76

(5) G. Garfi, F. Carimi, S. Pasta, J. Rühl, S. Trigila (submitted) *Flora*

F1 = Proposte per una banca dati nazionale di dati botanici

R. Venanzoni¹, M. Panfili², M. Aleffi³, I. Bonini⁴, L. Carimini³, A. Chiarucci⁵, D. Donnini¹, L. Lastrucci⁵, F. Geri⁵, D. Lucarini⁷, C. Perini³, R. Tacchi⁷

¹Dip. Biologi applicata, Sez. Biologia vegetale e Geobotanica, Perugia; ²Aspix; ³Dip. Scienze ambientali, Camerino; ⁴Erbario SI, ⁵BIOCONNET, Biodiversity and Conservation Network, DSA, Siena; ⁷Polo Museale e Orto Botanico, Camerino.

Gli erbari conservati nelle strutture universitarie, nei musei, nelle scuole e nelle collezioni private rappresentano un'enorme fonte di dati storici e biologici fondamentali per le indagini sulla diversità floristica. Più spesso, tali dati, si presentano dispersi e con livelli d'informatizzazione eterogenei se non assenti. Una banca dati nazionale potrebbe essere la soluzione per permettere l'accesso a questo vasto patrimonio scientifico.

<http://www.anAnarchive.it> rappresenta l'unico tentativo condiviso di archiviare in un database geografico, attraverso un approccio partecipativo e di condivisione dei dati, da parte di diversi soggetti (3, 4). Infatti sono raccolte o sono in corso di acquisizione, le informazioni botanico/floristiche degli erbari delle Università quali Camerino, Perugia, Siena, Ancona, Aquila, Genova, Firenze, Molise, Lecce, Roma, Trieste, ecc., attraverso un approccio partecipativo e di condivisione dei dati, da parte di diversi soggetti (1,2). Infatti tali gruppi di ricerca hanno capito l'importanza di unificare le informazioni botaniche. Il progetto, banca dati, strumenti web e applicazioni sono sviluppati attraverso l'utilizzo di tecnologie e software open-source, è articolato in 5 sezioni: **Lista tassonomica**: fornisce i nomi più corretti e l'interpretazione corrente pur lasciando la più ampia possibilità di scelta a livello sinonimo. **Erbario**: permette di gestire la catalogazione, i prestiti, e la logistica dei campioni. Compatibile con gli standard internazionali (TDWG ecc.) e manuali (1, 2). **Flora**: variante di erbario, permette l'inserimento di dati bibliografici o di censimenti floristici (campioni virtuali). **Vegetazione**: l'applicazione permette di inserire dati vegetazionali quali rilievi fitosociologici e plot. **Cartografia e webGIS**: il progetto è dotato di un sistema cartografico autonomo, a breve è previsto un ampio aggiornamento per la rappresentazione geografica di tutti i dati.

Allo stato attuale dei lavori l'interfaccia e la banca dati del sito web sono utilizzati anche per ulteriori progetti: 1) organizzazione delle collezioni briologiche della Prof.ssa Cortini Pedrotti Carmela e dai suoi allievi (Aleffi M. e Tacchi R.) quale prototipo per un'archiviazione di dati briologici a livello nazionale (BryoItaly); 2) una banca dati della vegetazione italiana (VegItaly) progetto sulla vegetazione italiana promosso dalla SISV (www.scienzadellavegetazione.it); 3) Geographical Information on Flora of Tuscany (GIFT), progetto sulla biodiversità della Toscana coordinato dall'Università di Siena. 4) organizzazione collezioni micologiche (SI, PG).

Per queste ragioni il progetto anArchive, cresciuto e maturato grazie ad una diecina di anni di lavoro collaborativo, può essere proposto come progetto a livello nazione per supportare tutte quelle sedi che non vogliono o non possono investire in ulteriori sistemi informatici e concentrarsi sulla catalogazione.

Bibliografia

- 1) Bridson, D. and L. Foreman, eds. Kew, Great Britain. Third edition. 1998.
- 2) Metzger, D. and S. Byers (eds.). Society for the Preservation of Natural History Collections and the Royal Ontario Museum. 1999.
- 3) Panfili E., Pesciaioli P., Venanzoni R. 2004 – AnArchive: un software per la gestione di dati d'erbario, floristici e vegetazionali direttamente da internet. *Informatore botanico italiano*, 36 (1): 110-112
- 4) Venanzoni R., Ballelli S., Bonini I., Lucarini D., Panfili E., Pesciaioli P. 2003. 46th Symp. IAVS. Napoli, 8-14.06.2003, p. 234.

F1 = Riordino e catalogazione delle raccolte floristiche di Ferdinando Sordelli depositate presso l'Herbarium Universitatis Mediolanensis (MI)

M. Beretta, G. Rodondi, C. Andreis

Sezione di Botanica Sistematica e Geobotanica, Dipartimento di Biologia - Università degli Studi di Milano, via G. Celoria 26, 20133 Milano

Il lavoro di riordino e catalogazione dell'erbario "Ferdinando Sordelli" rappresenta la prosecuzione dell'opera di schedatura, iniziata con la pubblicazione dell'erbario micologico "A. N. Berlese", con lo scopo di rendere pubbliche le collezioni botaniche depositate presso l'Herbarium Universitatis Mediolanensis (MI) del Dipartimento di Biologia (1). L'erbario Sordelli rappresenta un'importante collezione di circa 5600 campioni provenienti prevalentemente dal Nord Italia.

Il lavoro di riordino consiste in una minuziosa opera di lettura, trascrizione e archiviazione informatizzata dei dati riportati sui cartellini originali. La catalogazione segue Dalla Torre & Harms (2). Ad oggi sono stati riordinati 3019 campioni risalenti ad un periodo compreso tra il 1851 e 1911. L'opera di revisione, al momento eseguita solo per la famiglia delle Droseraceae (*Aldrovanda* e *Drosera*) e delle Lentibulariaceae (*Pinguicula* e *Utricularia*), potrà essere completata in un secondo tempo, avvalendosi dell'esperienza di specialisti dei singoli gruppi tassonomici. L'analisi dei dati, per la Lombardia, documenta una prevista perdita di biodiversità. Come esempi si riportano i casi di *Aldrovanda vesiculosa* L. (Fig. 1), *Marsilea quadrifolia* L. e *Pilularia globulifera* L.

Ad opera finita lo strumento che ne deriverà potrà fornire utili indicazioni nei progetti di conservazione e rinaturalizzazione di habitat e di recupero di aree urbanizzate.



Fig. 1 - *Aldrovanda vesiculosa* L. (Droseraceae), campione del 1870 proveniente dalla provincia di Mantova.

1) C. Andreis in M. Orsenigo, G. Rodondi, E. Sala, A. Molinari (2000). L'erbario micologico di Augusto Napoleone Berlese. Pubblicazione n°2 dell'Herbarium Universitatis Mediolanensis (MI), Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Milano.

2) K.W. Dalla Torre, H.G. Harms (1958). Register zu de Dalla Torre et Harms: Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. Akademische Druck-u Verlagsanstalt, Graz, Austria.

F1 = Ritrovamento di *Acinos minae* (Lamiaceae) taxon critico e minacciato della flora siciliana

V. Spadaro, P. Mazzola, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

Acinos minae (Lojac.) Giardina & Raimondo (1) [Bas.: *Calamintha minae* Lojac.] è stato fino ad oggi considerato un taxon dubio della flora siciliana, per via del suo incerto luogo di reperimento e per assenza di materiali di riferimento. Infatti, difficile ne è stato lo studio anche in erbario per mancanza di un tipo. L'autore del basionimo (5) nella diagnosi, lo indica "In luoghi montuosi nemorosi elevatissimi, Nebrodes loc. spec. non indicatum, Giugno"; né altri studiosi, hanno avuto successivamente la possibilità di confermarne l'esistenza con raccolte o analisi di vario genere. Dunque, il binomio venne totalmente dimenticato dagli autori delle flore italiane ed europee successive. Recentemente, nel proporre il trasferimento al genere *Acinos* nel catalogo delle piante di Sicilia, gli autori (2) trattano il taxon come critico, dunque da indagare e confermare. A distanza di oltre un secolo, esplorazioni del versante settentrionale del massiccio calcareo del Carbonara [Madonie: le Nebrodi di Strobl (6) e di Lojacono (4)], hanno consentito di rinvenire una piccola popolazione di questa specie, inequivocabilmente individuata, frammista a *Acinos alpinus* subsp. *nebrodensis* (Kerner & Strobl) C. Brullo & Brullo. Nella stazione di reperimento, le due entità erano entrambe in fioritura e quindi in condizioni di essere facilmente comparate anche rispetto alle affinità e distanze evidenziate da Lojacono (5). Si tratta di piante ben differenti! Proprio l'accostamento dal vivo delle due popolazioni, in natura, ha permesso di coglierne le differenze fenotipiche e, intanto, di concordare con l'autore (5) sulla reale distanza delle due. Dunque, allo stato attuale, si può confermare che il taxon di Lojacono è ben presente – seppure molto raro – in una località certa, all'interno della generica indicazione geografica dell'autore "luoghi montuosi elevatissimi, Nebrodes .. !") e che merita considerazione nell'ambito di *Acinos*, genere di per sé critico e meritevole di revisione in assenza della quale alcuni tassonomi hanno preferito trattarlo all'interno di *Satureja* L. (3).

Come sostenuto dall'autore del basionimo, *A. minae* è ben distinto dai congeneri *A. alpinus* subsp. *nebrodensis* [= *Calamintha nebrodensis* Kerner & Strobl] – presente sui Monti Nebrodi, Madonie, Sicani e Monti di Palermo – e *A. alpinus* subsp. *meridionalis* (Nyman) P.W. Ball, in Sicilia presente solo sull'Etna (3), sebbene sia più vicina a quest'ultima, rimanendone comunque distinta. Le possibili affinità con *A. corsicus* (Pers.) Getliffe [= *Calamintha corsica* (Pers.) Benth] rilevate da Lojacono (5) restano da verificare. Tuttavia, i primi confronti escludono relazioni evidenti e dunque *A. minae* sembrerebbe buona specie, esclusiva delle Madonie. Essa si distinguerebbe, rispetto agli altre due affini siciliane, per il portamento cespitoso, compatto, per i rami gracili, duri e lignificati alla base, per le foglie distintamente discolori, glabre nella pagina superiore, per i fiori piccoli, bianco-rosati e solitari, per il calice con tubo debolmente ciliato e denti sub-eguali e ancora per il tubo della corolla allungato. Almeno nella stazione di rinvenimento non si osservano forme di passaggio verso *A. alpinus* subsp. *nebrodensis*.

Il taxon, allo stato delle attuali conoscenze e sulla base delle categorie di *status* proposte dall'IUCN, è da considerare come vulnerabile (Vu) o gravemente minacciato (CR). I fattori di maggior rischio sono per il momento rappresentati dalla limitata consistenza della popolazione e dall'azione devastante sul suolo e sulla vegetazione da parte di branchi di suidi inselvatichiti all'interno del Parco naturale delle Madonie.

- 1) G. Giardina, F.M. Raimondo in Giardina & al. (2007) *Bocconea* 20:8.
- 2) G. Giardina, F.M. Raimondo, V. Spadaro (2007) *Bocconea* 20: 310.
- 3) W. Greuter, H.M. Burdet, G.Long (1986) *Med-Checklist* 3, Genève & Berlin [cxxxix + 395 pp.]
- 4) M. Lojacono (1886) *Giorn. Comizio Agrar. Palermo*, n.s., 18: 182-206, 261-300.
- 5) M.Lojacono (1904) *Flora Sicula* 2(2): 220, Palermo.
- 6) G. Strobl (1886-1904) *Flora der Nebroden* (estratto):172, Regensburg.

F1 = Una nuova specie di *Pyrus* (*Rosaceae*) dei Monti Nebrodi (Sicilia)

F. M. Raimondo, R. Schicchi

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Archirafi 28, 90123 Palermo (I)

La diversità nel genere *Pyrus* L., in Sicilia, è stata particolarmente indagata negli ultimi anni. Recenti studi hanno permesso di descrivere alcune nuove specie che si sono così aggiunte a quelle riconosciute nelle opere floristiche inerenti il territorio italiano e anche europeo [*P. spinosa* Forssk., *P. pyraeaster* (L.) Duroi e *P. communis* L.] (1, 2, 10). Oltre a *P. vallis-demonis* Raimondo & Schicchi (4), infatti, sono stati istituiti *P. castribonensis* Raimondo, Schicchi & Mazzola (5) e *P. sicanorum* Raimondo, Schicchi & Marino (6). Recenti osservazioni hanno messo in risalto l'estrema variabilità delle popolazioni e la difficoltà di inquadrare dentro credibili unità tassonomiche i casi più rilevanti e ripetitivi di tale variabilità (7). Dei taxa accertati è stata analizzata la diversità genetica attraverso indagini molecolari (8). Le analisi portano a considerare affine *P. castribonensis* con *P. spinosa*, mentre minore similarità con questi taxa presenta *P. sicanorum*; nettamente distinto rispetto ai due gruppi appare *P. vallis-demonis*. In generale, la variabilità osservata nelle popolazioni siciliane viene messa in relazione sia a possibili processi d'ibridazione, sia anche al flusso genico generato dalle numerose forme coltivate di *P. communis*, costituitesi in seguito alla plurimillennaria attività antropica (7). Al riguardo, si fa rilevare che in Sicilia, ad oggi, sono state censite più di 150 etnovarietà, di cui più del 50% ricorre nel territorio delle Madonie, uno dei centri di maggiore concentrazione di diversità selvatica ricorrente in Sicilia (9). Altro significativo centro è dato dai monti Nebrodi, comprensorio altrettanto ricco di forme coltivate, sebbene ancora non sufficientemente indagate e censite. Proprio nelle popolazioni selvatiche di quest'ultimo comprensorio è stato isolato un apprezzabile numero di piante che per la peculiarità e costanza dei caratteri morfologici e fenologici, nonché per le diverse classi di età rappresentate, inducono gli autori a riferirne la popolazione ad un taxon specifico distinto rispetto a quelli noti. Si tratterebbe, dunque, di nuova specie. Essa verrebbe a caratterizzarsi per le foglie anguste, i fiori piccoli dotati di brevi petali oblungi, il pomo globoso, piccolo, con calice tendenzialmente persistente. Per quest'ultimo carattere, la popolazione esaminata si relazionerebbe al gruppo di taxa con frutti a calice persistente che in Sicilia è già rappresentato da quattro specie (*P. communis*, *P. pyraeaster*, *P. sicanorum* e *P. spinosa*).

Nel contesto dei Monti Nebrodi – dove recentemente sono state descritte alcune rosacee legnose, in particolare *Malus crescimannoi* Raimondo (3) e *Pyrus vallis-demonis* (4) – la popolazione esaminata è stata localizzata nella parte alta del bacino dell'Alcantara su substrati di varia natura, in parte argillosi. Essa si rinviene con individui sparsi all'interno di boschi aperti di cerro (*Quercus cerris* L.) e di pascoli arborati, nella fascia altimetrica compresa entro 1000-1200 m (s.l.m.). Nelle stazioni individuate sono presenti altre rosacee legnose dello stesso genere, non sempre riconducibili a taxa conosciuti. Inoltre, ricorrono ancora: *Malus crescimannoi*, *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L., *Rosa* sp. pl. e *Rubus* sp. pl.. Alcuni annosi esemplari della popolazione accertata, in questi ultimi mesi sono stati oggetto di danneggiamento in seguito ai lavori in corso di realizzazione per la costruzione di un nuovo metanodotto.

1) K. Browicz (1993) Arboretum Kórnickie 38:17-33.

2) S. Pignatti (1982) Flora d'Italia 1, 603-604.

3) F.M Raimondo (2008) Fl. Medit. 18: 5-10.

4) F.M. Raimondo, R. Schicchi (2004) Bocconea 17: 325-330.

5) F.M. Raimondo, R. Schicchi, P. Mazzola (2006) Naturalista Sicil. 30(3-4): 363-370.

6) F.M. Raimondo, R. Schicchi, P. Marino (2006) Fl. Medit. 16: 379-384.

7) F.M. Raimondo, R. Schicchi (2009) in Peccenini S. & Domina G.(ed.) Gruppi critici della Flora d'Italia, 29-30.

8) R. Schicchi, A. Geraci, P. Marino (2009) Bocconea 23: 207-212.

9) R. Schicchi, P. Marino, F.M. Raimondo (2008) Collana Sicilia Foreste 41:3-208.

10) A Terpo, J. Amaral Franco in T.G. Tutin & al. (eds) (1968) Flora Europaea 2: 65-66.

L1 = Comunità licheniche nelle foreste alpine di abete rosso: confronto tra boschi gestiti a scopi produttivi e boschi vetusti protetti

J. Nascimbene¹, L. Marini², P. L. Nimis¹

¹*Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, via Giorgieri 10 – 34100 Trieste*

²*Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali, Università di Padova, viale dell'Università 16 – 35020 Legnaro, Padova*

Negli ultimi anni si è sviluppata un'ampia letteratura riguardante la valutazione dell'impatto della gestione forestale sui licheni epifiti nelle foreste boreali. Tuttavia, questo tipo di informazione manca quasi completamente per le foreste di conifere delle Alpi. In questo lavoro vengono confrontati boschi gestiti con scopi produttivi in tre stadi successionali con boschi vetusti protetti, dando enfasi alla presenza di specie rare a livello nazionale e a specie delle Caliciales, note indicatrici di boschi vetusti e di continuità forestale. Lo studio è stato svolto nella foresta di abete rosso Paneveggio (parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino, Trento) che viene gestita con un ciclo produttivo di 120-180 anni. Per ciascun tipo di bosco si sono individuati 4 plot e in ciascun plot i licheni epifiti sono stati rilevati su 7 alberi utilizzando una metodologia standardizzata. La ricchezza specifica aumenta dai boschi giovani a quelli maturi, mentre non si è riscontrata alcuna differenza tra questi ultimi e i boschi vetusti. Questo pattern è stato confermato anche per le specie rare e per le Caliciales, che tuttavia sono molto più frequenti nei boschi vetusti. In generale, anche la composizione specifica varia tra i diversi stadi successionali. Tuttavia, nel caso dei boschi maturi e di quelli vetusti si nota un certo grado di sovrapposizione che indica che questi due tipi di bosco ospitano comunità tra loro abbastanza simili. Le comunità licheniche mostrano un pattern "nested", dal momento che i boschi vetusti ospitano la maggior parte delle specie presenti negli stadi successionali precedenti. Nel complesso, i nostri risultati supportano l'ipotesi che il regime gestionale applicato alle foreste di abete rosso nelle Alpi italiane possa permettere ai boschi maturi di raggiungere condizioni di habitat abbastanza simili ai boschi vetusti. Tuttavia, occorre tener presente la maggior complessità riscontrata nei boschi vetusti e il fatto che la maggior parte delle specie di interesse conservazionistico sono chiaramente più frequenti in questi boschi. Cicli gestionali lunghi e flessibili, abbinati alla presenza di aree di riserva forestale distribuite nella matrice di boschi produttivi potrebbero rappresentare un modello efficace per migliorare la conservazione a lungo termine dei licheni epifiti nel futuro paesaggio forestale delle Alpi italiane. Questo modello dovrebbe essere sperimentato e raccomandato almeno all'interno delle aree protette e dei siti Natura 2000 dove le istanze di conservazione hanno un'alta priorità.

L1 = Implementazione delle categorie e dei criteri IUCN (2001): criticità di *Seiophora villosa* (Ach.) Frödén nel bacino mediterraneo

S. Ravera¹, V. Genovesi¹, S. Rizzato², R. Benesperi²

¹Università degli Studi del Molise; ²Università di Firenze.

Un processo globale e consapevole per la riduzione della perdita della biodiversità non può prescindere dall'individuazione delle priorità. La realizzazione di un *preliminary assessment* per i licheni è tra i primi obiettivi dell'attuale *European Strategy for Plant Conservation* (ESPC 2007-2011, target 2.1). Con questo scopo sono stati realizzati sia a livello nazionale che internazionale alcuni recenti tentativi che hanno portato all'attribuzione di categorie di minaccia di un ridotto numero di specie (e.g. *Erioderma pedicellatum*, *Cladonia perforate* a livello globale; *Collema italicum*, *Usnea longissima*, *Pyxine subcinerea* in Italia).

Nell'ottica di contribuire a valutare criticamente il sistema di indicizzazione IUCN (2001) (1), onde poter mettere a punto una metodologia speditiva standard per la valutazione del rischio di estinzione, è stato avviato un monitoraggio dello stato delle popolazioni mediterranee di *Seiophora villosa* la cui criticità è strettamente correlata a quella dell'habitat specifico, le dune costiere con *Juniperus* spp. (2250*, habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE). I primi risultati hanno portato all'attribuzione della categoria EN (Endangered) in Spagna (2). In Italia, è stato avviato un progetto con lo stesso impianto metodologico spagnolo, che prevede il calcolo della densità della popolazione riferito al numero massimo di campioni adulti/metro per ciascun arbusto e/o albero presente in 20 subplot all'interno di una stazione di 0,01 Km². Sono in corso sia la verifica delle stazioni note sia indagini puntuali nelle aree tirreniche dove è presente l'habitat. Si riportano i risultati dell'indagine e la proposta dell'attribuzione della categoria IUCN a scala nazionale ed europea.

1) IUCN (2001). IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.

2) G. Salvà, E. Montero, S. Ravera, R. Benesperi, E. Barreno (2010). Notiziario della Società Lichenologica Italiana 23

L1 = Le comunità di licheni epifiti rispondono al disturbo degli habitat forestali: un caso di studio nella Riserva Naturale “Abetina di Rosello”

J. Nascimbene¹, M. Pellegrini², P. L. Nimis¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, via Giorgieri 10 – 34100 Trieste

²Riserva Naturale Abetina di Rosello, Rosello Chieti

Le Riserve Naturali Forestali spesso includono boschi la cui importanza in termini di conservazione della biodiversità può variare in relazione alla tipologia forestale e al tipo di gestione passata o attuale. La Riserva Naturale “Abetina di Rosello”, localizzata in Abruzzo meridionale (Chieti), costituisce un esempio di questa situazione. La sua core-area è costituita da boschi vetusti di abete bianco e faggio scarsamente utilizzati nei secoli, in cui sono presenti molti alberi ultramaturi e abbondante legno morto. Al di fuori di questa core-area vi sono boschi più disturbati che vanno dalle formazioni di cerro, storicamente gestite per ricavare legname, alle formazioni aperte con acero campestre, gestite ancor oggi per il pascolo. In questi tre tipi di bosco è stata svolta un’indagine sui licheni epifiti e lignicoli finalizzata ad ottenere, per ciascun habitat, delle checklist esaustive e tra loro comparabili in modo da poter valutare la risposta di questi organismi in termini di composizione specifica e di caratteristiche ecologiche delle specie. Si sono rinvenute in totale 88 specie, corrispondenti a circa il 30% dei licheni epifiti attualmente noti in Abruzzo, 13 delle quali sono nuove a livello regionale. Un gradiente di crescente tolleranza al disturbo caratterizza i popolamenti lichenici, a partire dalla core-area fino ai boschi pascolati. Nei boschi della core-area sono presenti ad esempio molte Caliciales (per esempio *Calicium salicinum*, *Chaenotheca furfuracea*, *C. stemonea*, *C. trichialis*) e *Lobaria pulmonaria*, noti indicatori di continuità forestale e di importanza conservazionistica, associati ad alberi secolari e a diversi tipi di legno morto in diversi stadi di decomposizione. I popolamenti lichenici dei boschi più disturbati della riserva (formazioni aperte con acero campestre) sono prevalentemente composti da specie che tollerano condizioni esposte e eutrofizzate e che sono comuni anche negli ambienti agricoli (per esempio *Hyperphyscia adglutinata*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*). Questi risultati supportano l’utilità di utilizzare i licheni come indicatori dello “stato di salute” delle comunità forestali e di condizioni di “old-growth-forest” nei piani di monitoraggio a lungo termine e nei piani di gestione delle foreste italiane.

L1 = Popolamenti lichenici epifiti nei pioppeti artificiali del Veneto

J. Nascimbene, E. Guido, G. Caniglia

Università di Padova – Dipartimento di Biologia, via u. Bassi 58/b 35131 Padova

La pioppicoltura è una pratica in costante aumento a livello mondiale in rapporto all'elevata richiesta di prodotti legnosi da parte dell'industria o per scopi energetici. L'88% delle aree coltivate a pioppo in Italia si trovano al nord in pianura Padana. Una parte della ricerca collegata alla pioppicoltura è rivolta ad aspetti ecologici di questi ambienti artificiali. In particolare alcuni studi sono focalizzati sull'obiettivo di valutare il ruolo del pioppeto artificiale nell'ospitare organismi di vario tipo, dagli invertebrati agli uccelli, alle piante vascolari. Gli studi che analizzano la biodiversità dei pioppeti artificiali sono tuttavia piuttosto scarsi e hanno prodotto risultati contrastanti a seconda del gruppo di organismi che sono stati presi in considerazione. Con questo studio, ancora in fase preliminare, si sta cercando di valutare come il pioppeto di impianto artificiale venga colonizzato dai licheni e quale ruolo possa svolgere, nell'ambiente agrario, questa coltivazione arborea per la presenza e diffusione di questo gruppo di organismi.

Il lavoro è basato sul rilievo dei licheni epifiti, secondo una metodologia standardizzata (1), in pioppeti in tre diversi stadi di sviluppo [giovane (3 -4 anni), intermedio (5-7 anni), maturo (8-10 anni)] distribuiti in Veneto nelle province di Padova, Treviso e Venezia.

In quattro siti sono state reperite piantagioni riconducibili a ciascuno dei tre stadi. In ciascuna piantagione, all'interno di un'area di saggio (plot) di 30m x30m si sono individuati 6 alberi sui quali eseguire i rilievi della comunità lichenica.

In totale sono state rilevate 17 specie: *Arthrosporum populorum*, *Caloplaca cerinella*, *Caloplaca pyracea*, *Candelaria concolor*, *Candelariella efflorescens*, *Candelariella reflexa*, *Catillaria nigroclavata*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Lecania cyrtella*, *Lecania koerberiana*, *Lecanora sambuci*, *Lecidella elaeochroma*, *Phaeophyscia chloantha*, *Phaeophyscia hirsuta*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*. Sono licheni largamente diffusi nell'ambiente agrario; colonizzano anche alberi isolati, sono eliofili e sono in grado di tollerare elevati livelli di eutrofizzazione.

Dai primi risultati si osserva che il numero di specie aumenta con l'età del pioppeto e le differenze in composizione specifica fra i tre stadi sono il risultato di un arricchimento in specie e non di una successione di comunità. I pioppeti più vecchi infatti ospitano tutte le specie presenti negli stadi precedenti, mentre i popolamenti degli stadi più giovani sembrano essere dei *subset* di quelli presenti nei pioppeti maturi.

1) J. Asta, W. Erhardt, M. Ferretti, F. Fornasier, U. Kirschbaum, P.L. Nimis, W. Purvis, S. Pirintsos, C. Scheidegger, C. Van Haluwyn, V. Wirth (2002) Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality. In: P.L. Nimis, C. Scheidegger, P. Wolseley (Eds.), Monitoring with lichens, Monitoring lichens. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands pp. 273-279.

2) P.L. Nimis, S. Martellos (2008) <http://dbiodbs.univ.trieste.it/>

M1 = Antifungal Activities of Catechin and Epicatechin Derivatives

M. Pasqualetti¹, R. Bernini², S. Tempesta¹

*1*Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile - Università degli Studi della Tuscia, Largo dell'Università, 01100 Viterbo

2 Dipartimento di Agrobiologia ed Agrochimica – Università degli Studi della Tuscia

Over the past decades, the resistance to the antimicrobial agents has become an increasingly important global problem and natural compounds have become an interesting alternative to the use of pesticides. The biological activity of these compounds is often affected by structural and stereochemical factors. As a consequence, the chemical modifications of the functional groups can alter their bioactivity (1, 2, 3, 4).

Aim of the present work was the investigation of the antifungal activity of (+)-methylated catechin, (-)-methylated epicatechin and the corresponding *p*-benzoquinones prepared by an oxidative catalytic procedure (5). Five fungi commonly isolated from soil and stored seeds were tested (*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Trichoderma koningii* Oudem., *Fusarium oxysporum* Schltdl., *Aspergillus niger* Tiegh. and *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. The effect of catechin derivatives on linear growth of test fungi was investigated on a solid medium (Malt Extract Agar) and related to the commercially available parent compounds, (+)-catechin and (-)-epicatechin. All compounds were dissolved in DMSO and aliquots were added to a solvent concentration of 1.1% (v/v). They were tested at three concentrations (0.5, 2 and 8×10^{-4} M), inoculated with 0.2 μ l of spore suspension and incubated at 25 °C. Five plates per fungus at each concentration were made. Evaluation of linear growth was conducted by measuring mycelial diameters of each inoculated colony at broadest, medium and smallest dimension (6).

As expected, catechin and epicatechin derivatives showed a different effect on tested fungi. Commercial (+)-catechin and (-)-epicatechin showed a reduced antifungal activity; significant linear growth reduction (>10%) were induced by (+)-catechin against *C. cladosporioides* and *T. koningii* and by (-)-epicatechin against *T. koningii* and *A. alternata* both at higher concentration (8×10^{-4} M). An increasing (twice fold higher) antifungal activity was observed in both methylated derivatives respect to the corresponding *p*-benzoquinones. The most effective compound against all tested fungi was (-)-methylated epicatechin at 8×10^{-4} M concentration. The most sensitive species was *T. koningii* showing a linear growth reduction superior to 70% followed by *C. herbarum* (49%), *A. alternata* (46%), *F. oxysporum* (36%) and *A. niger* (24%).

1) J. Busch, Y. Grether, D. Ochs, U. Sequin (1998) *J. Nat. Prod.*, 61, 591-597.

2) R. Veluri, F.L. Weir, H.P. Bais, F.R. Stermitz, J.M. Vivanco (2004) *J. Agric. Food. Chem.*, 52, 1077-1082.

3) R. Bernini, E. Mincione, M. Barontini, G. Fabrizi, M. Pasqualetti, S. Tempesta (2006) *Tetrahedron*, 62, 7733-7737.

4) R. Bernini, E. Mincione, G. Provenzano, G. Fabrizi, S. Tempesta, M. Pasqualetti (2008) *Tetrahedron*, 64, 7561-7566.

5) R. Bernini, A. Coratti, G. Provenzano, G. Fabrizi, D. Tofani (2005) *Tetrahedron*, 61, 1821-1825.

6) M. Weidenborner, H. C. Jha (1977) *Mycol Res.*, 101, 733-736.

M1 = Attività allelopatica dell'estratto metanolico di *Tuber aestivum* Vittad.

P. Angelini¹, D. Donnini¹, R. Pagiotti¹, B. Tirillini², R. Venanzoni¹

¹Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX giugno, 74 – 06121 Perugia, Italy

²Istituto di Botanica, Università di Urbino, Via Bramante, 28 – 61028 Urbino (PU) Italy

RICE (3), nel suo trattato “Allelopathy” identifica l’allelopatia come “gli effetti sia diretti, sia indiretti, benefici o dannosi di una pianta (o di un microrganismo) su un’altra, attraverso la produzione di composti chimici che vengono liberati nell’ambiente”. Da più parti viene oggi riconosciuto in autorevoli review, un potenziale enorme degli effetti allelopatici sul biocontrollo delle erbe infestanti e/o di microrganismi fitopatogeni negli agro-ecosistemi ed in generale nell’eco-management dei suoli coltivati; pertanto le specie allelopatiche si propongono come erbicidi suscettibili di utilizzo economico su vasta scala in programmi di agricoltura bio-dinamica (2). L’attività allelopatica di alcune specie di *Tuber* (*T. melanosporum* Vittad., *T. borchii* Vittad., *T. magnatum* Pico e *T. indicum* Cooke et Masee) è stata evidenziata in precedenti indagini (1, 5). Lo scopo di questa ricerca è stato lo studio dell’attività allelopatica dell’estratto metanolico di *T. aestivum* Vittad., specie fungina ampiamente diffusa in tutta Europa (4). *Arabidopsis thaliana* Heinh wild type (Col-0) è stata utilizzata per il bio-saggio in piastra Petri (1). Dopo due settimane è stata valutata la percentuale di germinazione, la lunghezza delle radici e la superficie delle foglie. L’estratto metanolico di *T. aestivum* ha evidenziato una significativa attività fitotossica, direttamente proporzionale alla concentrazione utilizzata. Al fine di comprendere le alterazioni istologiche indotte dall’estratto metanolico di *T. aestivum* sulle radici e sulle foglie di *A. thaliana*, sono state allestite delle sezioni semi-fini per la microscopia ottica. I risultati di questa ricerca (finanziata dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia, codice progetto: 2009.020.0094 - Ricerca Scientifica e Tecnologica) suggeriscono che il *T. aestivum* potrebbe avere sostanze allelopatiche e potrebbe essere potenzialmente utilizzato nel biocontrollo delle erbe infestanti.

1) P. Angelini, R. Venanzoni, R. Pagiotti, B. Tirillini, B. Granetti, D. Donnini (2010) Atti del 3° Congresso Internazionale di Spoleto sul Tartufo “*Tuber* 2008” (in stampa)

2) S. Inderjit (2001) Agron. J., 93, 79–84

3) E.L. Rice (1984) Academic Press Inc. The University of Oklahoma. Norman Oklahoma

4) L. Rioussset, G. Rioussset, G. Chevalier, M.C. Bardet (2001) Paris: INRA.

5) R. Splivallo, M. Novero, C.M. Berteà, S. Bossi, P. Bonfante (2007) New Phytol., 175, 417 – 424.

M1 = Biodiversità degli endofiti fungini associati a *Phragmites australis* del Lago Trasimeno (Perugia, Italy)

P. Angelini¹, A. Rubini², D. Gigante¹, L. Reale¹, R. Pagiotti¹, F. Ferranti¹, R. Venanzoni¹

¹ Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italy

² CNR - Istituto di Genetica Vegetale, Via della Madonna Alta 130, I- 06128 Perugia, Italy

Gli endofiti sono microrganismi presenti all'interno dei tessuti vitali di una pianta in cui sono in grado di insediarsi, crescere e svilupparsi per almeno una parte del proprio ciclo vitale senza dare sintomi visibili. Si ha prova evidente della loro presenza solamente quando l'ospite subisce uno stress o si approssima alla senescenza, quando cioè si innescano appropriati stimoli ecologici o fisiologici. In particolari circostanze, tuttavia, alcuni endofiti possono diventare parassiti e contribuire ad aggravare lo stato di deperimento del loro ospite (2, 3).

In questo studio è stata valutata la biodiversità degli endofiti fungini associati a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. del Lago Trasimeno ed è stata definita la popolazione endofitica fungina di piante sane e deperienti, rinvenute in quattro diversi siti del Lago Trasimeno (Oasi La Valle, Porto di Panicarola, Rio Pescia e Passignano).

La ricerca degli endofiti è stata eseguita su frammenti di foglie, radici laterali e avventizie, secondo il metodo di Arnold *et al.* (1).

Per tutti gli isolati fungini è stata amplificata tramite Polymerase Chain Reaction (PCR) e sequenziata la regione ITS. Gli isolati con sequenze ITS che hanno mostrato similarità > 95% sono stati ascritti allo stesso *taxon* o operational taxonomic unit (OTU), e la loro identità è stata valutata tramite analisi BLAST.

I risultati hanno evidenziato un'ampia presenza di endofiti fungini sia nelle foglie che nelle radici laterali e avventizie.

L'analisi molecolare ha consentito di individuare 25 OTU (19 ascomiceti e 6 funghi anamorfi).

La popolazione endofitica fungina caratteristica di piante sane di *P. australis*, provenienti dal sito Porto Panicarola era principalmente dominata dalle seguenti OTU: *Acremonium* spp., *Beauveria* spp., *Perisporiopsis* spp., *Talaromyces flavus*, *Strumella griseola*, *Leptosphaeria* spp., *Graphium penicillioides*, *Ramichloridium apiculatum* e *Verticillium* spp. In piante deperienti di *P. australis*, provenienti dai siti Oasi La Valle, Rio Pescia e Passignano, la comunità endofitica fungina era composta in modo prevalente dalle seguenti OTU: *Pycnidophora dispersa*, *Hypocrea lixii*, *Zopfiella* spp., *Fusarium* spp., *Biscogniauxia mediterranea* var. *mediterranea*, *Davidiella tassiana*, *Trichosporum* sp., *Pestalotia photiniae*, *Epichloë typhina*, *Lecanicillium lecanii*.

I risultati mostrano chiaramente che piante sane e piante deperienti di *P. australis* provenienti da diversi siti del Lago Trasimeno, possono essere distinte sulla base delle comunità endofitiche fungine.

1) A.E. Arnold, D.A. Henk, R.L. Eells, F. Lutzoni, R. Vilgalys (2007) *Mycologia*, 99, 185-206

2) K.D. Hyde, K. Soyong (2008) *Fungal Diversity*, 33, 163-173

3) R.J. Rodriguez, J. White, A.E. Arnold, R.S. Redman (2009) *New Phytologist*, 182, 314-330

M1 = Indagini preliminari sulla componente macrofungina in una foresta di abete bianco in Liguria

M. Zotti, S. Di Piazza, M. Pavarino, M. G. Mariotti, G. Barberis

Dipartimento per lo studio del territorio e delle sue risorse (Dip.Te.Ris.), Polo Botanico Hanbury, Laboratorio di Micologia, Università degli Studi di Genova.

Come più volte evidenziato (1, 2) la Liguria è un territorio che presenta una spiccata micodiversità, gli ultimi aggiornamenti alla check-list ligure (3, 4) riportano un totale di 1693 macromiceti ~~taxa~~. Molti ambienti risultano ancora poco studiati pertanto è ragionevole prevedere che tale numero sia destinato a crescere ancora nei prossimi anni.

In questo lavoro sono riportati i risultati delle raccolte effettuate tra settembre 2008 e maggio 2010 e riguardanti la componente macrofungina nella foresta demaniale di Testa d'Alpe (IM). Questa è situata a circa 15 km dal Mar Ligure, nelle Alpi Liguri, Catena del Saccarello, gruppo del Monte Pietra Vecchia; nel 1947 circa 659 ettari sono stati ceduti alla Francia (comune di Breil sur Roya), mentre circa 140 ettari sono rimasti nel territorio italiano (comune di Rocchetta Nervina). La distinzione amministrativa si riflette anche con una differente gestione forestale. La foresta è dominata da *Abies alba* Mill, *Pinus sylvestris* L. e *Acer pseudoplatanus* L. Le ricerche, svolte nell'ambito di un progetto transfrontaliero italo-francese ALCOTRA, si sono concentrate nella parte italiana, nelle zone caratterizzate dalla presenza di *Abies alba* a quote comprese fra 1100 e 1500 m.

Le indagini hanno portato al ritrovamento di 90 specie (81 Basidiomycota, 9 Ascomycota) riconducibili rispettivamente a 55 generi; inoltre, sono state individuate 6 specie di nuova segnalazione per la Liguria (*Caloscypha fulgens* (Pers.) Boud., *Cortinarius moenne-locozii* Bidaud, *Entoloma hirtipes* (Schumach.) M.M. Moser, *Lactarius scrobicolatus* (Scop.) Fr., *Rhizophogon roccabrunae* M. P. Martin, *Rutstroemia bulgarioides* (Rabenh) Karst.).

Per quanto riguarda la suddivisione in gruppi trofici in foresta si registra una netta dominanza di simbionti (oltre il 50 %); i saprotrofi sembrano essere presenti soprattutto nelle radure e nelle zone soggette a tagli mentre i parassiti e micoparassiti risultano inferiori al 10 %. Tra le specie rare e di particolare interesse sono da evidenziare *Rhizophogon roccabrunae* M. P. Martin, fungo ipogeo, *Rutstroemia bulgarioides* su conici di abete bianco, *Pholiota jahnii* Tjall. Bas.

Molte, dal punto di vista sia qualitativo sia quantitativo, sono le specie commestibili ricercate in ragione delle ottime proprietà organolettiche (quali ad esempio *Morchella conica* Pers., *M. deliciosa* Fr., *M. rotunda* (Fr.) Boud, *Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres., *Boletus edulis* Bull., *B. aestivalis* (Paulet) Fr., *B. pinophilus* Pilát & Dermek). Proprio la presenza di queste specie è causa di una eccessiva pressione antropica soprattutto nei periodi di maggiore sviluppo dei funghi eduli, nonostante l'intera area sia compresa in un sito della rete Natura 2000 (SIC e ZPS), all'interno del Parco Regionale delle Alpi Liguri e soggetta a vincoli e misure di conservazione. Pertanto gli studi sono finalizzati sia alla valutazione della micodiversità in fitocenosi atipiche per la Liguria sia alla valutazione dell'effettivo impatto dell'attività di raccolta e della differente gestione selvicolturale sulla componente fungina anche al fine di predisporre nuovi piani di gestione per la tutela di tali territori.

(1) ZOTTI M., 2004. - Valutazione della micodiversità in leccete della Liguria. *Informatore Botanico Italiano*, 36(2): 542-545.

(2) ZOTTI M., ZAPPATORE S., 2006. – Mycodiversity in beech woods of Western Liguria (Italy). *Plant Biosystems*. 140 (1): 27-33.

(3) ZOTTI M., VIZZINI A., TRAVERSO M., BOCCARDO F., PAVARINO M., MARIOTTI M.G., 2008. The macrofungi checklist of Liguria (Italy): the current status of surveys. *Mycotaxon* 105:167-170.

(4) ZOTTI M., VIZZINI A., DI PIAZZA S., PAVARINO M., MARIOTTI M.G., 2010. Hypogeous fungi in Liguria (Italy): distribution and ecology. *Cryptogamie Mycologie* 31 (1): 47-57.

O1 = La collezione di antichi fruttiferi dell'Orto Botanico di Napoli

R. Muoio, B. Menale

Orto Botanico di Napoli – Università degli Studi di Napoli Federico II – Via Foria 223 – 80139 Napoli (I)

La conservazione *ex situ* di entità rare o in via di estinzione è sempre stata un'attività di primaria importanza per l'Orto Botanico di Napoli, da sempre impegnato nella tutela di specie vegetali, soprattutto autoctone. Nell'anno internazionale della biodiversità, si è voluto dare visibilità al pubblico in generale di questa funzione organizzando un'area espositiva dedicata alla coltivazione di antichi fruttiferi provenienti sia dalla Campania, sia da altre aree geografiche. Le piante alimentari selezionate erano un tempo ampiamente coltivate come fruttiferi. Attualmente, invece, sono cadute in disuso a favore di cultivar più redditizie per produttività, ma quasi sempre meno resistenti alle malattie ed alle condizioni ambientali avverse; pertanto, sono per lo più sconosciute alle nuove generazioni e presenti solo nei ricordi degli anziani. Nella realizzazione di questa collezione sono state utilizzate piante da frutto "dimenticate", vale a dire sia antiche cultivar di specie quali *Malus domestica* Borkh., *Prunus persica* (L.) Batsch e *Pyrus communis* L., sia specie che in passato erano comunemente usate in campo alimentare e talvolta per scopi diversi, come ad esempio *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Punica granatum* L. e *Sorbus aucuparia* L. Mediante l'allestimento di tale collezione, l'Orto Botanico vuole fornire un mezzo per sensibilizzare il pubblico, ed in special modo i più giovani, alle problematiche relative alla conservazione del patrimonio genetico.

Le piante esposte sono state raccolte in località del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, o in altri piccoli centri campani dell'avellinese e del casertano, coltivate dai contadini come rarità o in alcuni casi come piante ornamentali per la realizzazione di siepi, giardini o nuovi impianti arborei proprio la loro elevata resistenza e frugalità. L'area dedicata a questa esposizione è localizzata nella zona dell'Orto denominata "Campi Sperimentali". Per tutte le specie sono state raccolte informazioni sull'uso locale, sulle eventuali modalità di trasformazione e conservazione e sulle pratiche agronomiche maggiormente utilizzate.

Oltre a quelle già citate, altre entità selezionate per l'esposizione sono: *Crataegus azarolus* L., l'azzuruolo, dai frutti adoperati per insalate e macedonie di frutta o conservati sotto spirito ed essere successivamente usati per decorare torte e gelati; *Mespilus germanica* L., il nespolo comune, adoperato per i frutti che servono per aromatizzare bevande alcoliche e, se immaturi, per chiarificare vino e sidro; *Prunus x dasycarpa* Ehrh., noto come biricoccolo, i cui frutti erano usati per realizzare pregiate confetture un tempo molto richieste dall'industria dolciaria; *Prunus spinosa* L., il prugnolo selvatico, dai frutti usati in passato per caratteristici liquori e marmellate, dalla corteccia adoperata come dentifricio e come colorante e dalle foglie usate per preparare un surrogato del tè; *Sambucus nigra* L., il ben noto sambuco nero, i cui frutti sono ancora usati per marmellate e dolci, come coloranti di salse e gelatine e per preparare un vino frizzante, e i cui fiori si usano per realizzare una gradevole bibita o come ingrediente di frittelle dolci; *Ziziphus jujuba* (L.) H. Karst., il giuggiolo, con frutti detti giuggiole o datteri cinesi consumate direttamente o usate per preparare il famoso "brodo di giuggiole", un antico liquore.

Ogni esemplare esposto è corredato da una targhetta esplicativa riportante informazioni sistematiche sulla specie, il nome comune, la località di raccolta e gli usi.

O1 = Primi dati sulla coltivazione del rafano giapponese (*Wasabia japonica*) e del crén (*Armoracia rusticana*) nell'Orto Botanico di Palermo

G. Domina, P. Mazzola, F. M. Raimondo

Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università degli Studi di Palermo.

Il rafano giapponese (*Wasabia japonica* (Miquel) Matsum.) è molto usato nella cucina giapponese come condimento piccante per piatti a base di pesce crudo. Nella forma più semplice il condimento è ottenuto grattugiando il rizoma fresco, proprio come avviene per il crén (*Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey & Schreb.) dell'Europa orientale, talvolta coltivata in Italia settentrionale (soprattutto in Trentino-Alto Adige) e inselvatichita nei luoghi umidi, vicino alle case e agli orti.

La pressante richiesta di colture alternative, la crescente popolarità della cucina giapponese e il flusso migratorio da paesi orientali e asiatici in Europa, ci ha indotti a testare la coltivazione delle due piante a Palermo.

In Giappone il rafano giapponese è spontaneo lungo i corsi d'acqua di tutte le maggiori isole, da 200 a 1000 metri di quota (1). La coltivazione, documentata dall'VIII secolo DC, è tradizionalmente praticata mantenendo le piante in acqua corrente a 10 e i 13°C, in terrazzamenti lungo i corsi d'acqua (3). Oggi si coltiva anche in Cina, Taiwan, Corea, Nuova Zelanda, Colombia, Canada e Stati Uniti occidentali. Negli ultimi anni si è diffusa anche la coltivazione idroponica (4).

Il crén è coltivato in Europa da almeno 2000 anni ed è stato diffuso dall'Europa orientale a quella occidentale. Oggi è coltivato anche negli Stati Uniti e nell'Australia meridionale (5).

Le prove di coltivazione delle due specie nell'Orto Botanico di Palermo hanno avuto inizio nel novembre 2008.

Di *Wasabia japonica* sono state acquistate circa 100 plantule da un vivaio del Regno Unito, sono state messe a dimora in vasi di plastica di 18 cm di diametro, in penombra e costantemente irrigate. L'accrescimento dell'apparato aereo durante i mesi invernali e primaverili è stato di 2-3 cm al mese; durante l'estate si è interrotto, probabilmente a seguito del forte caldo, ed è ripreso in autunno inoltrato quando le temperature sono diminuite. Nel maggio 2010 il rizoma, nelle piante più grandi, ha raggiunto i 5 cm di lunghezza e 1,5 cm di spessore, ottenendo uno sviluppo ridotto rispetto a quello delle regioni d'origine ma comunque utilizzabile ai fini alimentari. Prove di trapianto in piena terra con esposizioni soleggiate hanno avuto esiti negativi.

Di *Armoracia rusticana* sono state messe a dimora circa 30 plantule, direttamente in piena terra, e in pieno sole, con irrigazioni costanti; gli accrescimenti sono stati più costanti nell'anno e nel maggio 2010 sono stati raccolti rizomi di 15 cm di lunghezza e 3 cm di diametro dalle piante di maggiori dimensioni.

Da quanto finora osservato, la fascia costiera tirrenica della Sicilia ha una certa potenzialità per le due colture, con limitazioni dettate dalla disponibilità idrica. Come atteso, *Wasabia japonica* si è dimostrata essere pianta più delicata, da qui si spiega anche la grande differenza di prezzo sul mercato dei rizomi di rafano giapponese rispetto a quelli di crén.

Le coltivazioni potrebbe essere sperimentate a quote più elevate dove vi sono condizioni più propizie di temperatura e disponibilità idrica.

1) J. Ohwi (1965) Flora of Japan. Washington, USA

2) W. H. Hodge (1974) Economic Bot. 28(2), 118-129

3) C. I. Chadwick, T. A. Lumpkin, L. R. Elberson (1993) Economic Bot., 47(2), 113-135

4) T. Sultana, G. P. Savage, D.L. McNeil, N. Porter & R.J. Martin (2000) Proc. Nutr. Soc. NZ 25: 95-106.

5) J. W. Courter, A. M. Rhodes (1969) Economic Bot., 23(2), 156-164

P1 = Archaeobotany and the history of local flora: the case of archaeobotanical records (12th cent. AD) from the Bishop's Palace of Modena (Emilia Romagna - Italy)

G. Bosi^{*}, R. Rinaldi^{*}, D. Labate[°], C. Santini[^], G. Barbieri^{*}, M. Bandini Mazzanti^{*}

^{*}Università di Modena e Reggio Emilia, giovanna.bosi@unimore.it

[°]Soprintendenza dei Beni Archeologici dell'Emilia Romagna

[^]Gruppo di lavoro sulla Flora della Provincia di Modena

In 2009 archaeological excavations in the Bishop's Palace of Modena brought to light a canal (12th century AD) filled with plant material. Seeds and fruits, above all waterlogged except a few charred ones, show a good state of preservation. The concentration of remains is 52.174 sf/ 60 l and the floristic list include 146 taxa. Archaeobotanical analyses show that the canal was partly naturally, partly anthropically filled up, but it was rarely used as garbage and latrine waste. Probably the canal, rich of wet ground plants, was close to a kitchen garden and a little orchard, with fruits, vegetables, aromatics/medicinal plants and weeds, other than ornamental plants, such as for example *Aquilegia vulgaris/atrata* and *Prunella vulgaris*, probably with also a religious meaning, according to the archaeological context.

The revision of the Flora of the Province of Modena (in press) allows us to compare past and present. Among weeds, more than 1/5 of taxa found in the archaeobotanical record are today rare or disappeared; e.g. *Agrostemma githago*, *Amaranthus graecizans/lividus*, *Ammi majus*, *Anthemis cotula*, *Chenopodium ficifolium*, *Medicago arabica*, *Neslia paniculata*, *Thymelaea passerina* and *Veronica hederifolia*. About wet ground plants, more than 1/3 of taxa are in the same situation: we may mention *Cicuta virosa*, perhaps also a medicinal plant in this context, *Cladium mariscus*, *Eleocharis* cf. *multicaulis*, *Epilobium* cf. *tetragonum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Oenanthe fistulosa*, *Pedicularis* cf. *palustris*, *Polygonum amphibium*, *P. minus*, *Ranunculus flammula*, *Rhynchospora alba*, *Salix viminalis* and *Scutellaria galericulata*. So, archaeobotany is able to supervise the vegetal biodiversity in time, giving evidence of disappeared plants.

P1 = Ferento: attività di flottazione e primi dati archeocarpologici

F. Botticelli*, M. T. Fortunato*, C. Pavolini*, F. Rossini**, E. Scarici**

*Università degli Studi della Tuscia, *Dipartimento di Scienze del Mondo Antico e **Dipartimento di Produzione vegetale, via S. Camillo de Lellis snc – 01100 Viterbo*

Ferentium sorge a pochi chilometri da Viterbo; conobbe una continuità abitativa, che si protrasse almeno dall'età etrusca sino a quella medioevale: inizialmente *municipium* romano, fu poi sede vescovile fino al VI secolo d.C. ed infine venne distrutta nel 1172 a seguito della guerra con la vicina Viterbo. Il Dipartimento di Scienze del Mondo Antico dell'Università della Tuscia ha provveduto all'apertura di vari settori di scavo. Il Saggio III, da cui provengono i campioni analizzati, è indagato in modo scientifico a partire dal 2001. Si compone di due settori: il primo, costituito da un complesso di cisterne pubbliche addossate al teatro; il secondo, occupato da una grande *domus ad atrium e impluvium*, impiantata durante i primi decenni del I sec. d.C. (1). I campioni analizzati provengono dalle US 3540, 3554, 3604, raccolte nelle campagne di scavo 2008-09. Gli strati sono stati attribuiti a scarichi di rifiuti e datati al I sec. d.C. Il terreno è stato esaminato tramite diverse metodologie, al fine di individuare la più adatta. Le setacciature a secco o con acqua non hanno portato a risultati soddisfacenti, così come l'esametafosfato di sodio, utilizzato su una parte dei sedimenti per facilitare la disgregazione in acqua della terra. Il procedimento scientifico più adatto è stato individuato nella flottazione, metodo che consente una migliore separazione dei resti vegetali dal sedimento, realizzata usando una variante della macchina di Siraf (2). La macchina adottata è composta da: un setaccio con maglie del diametro di 5 mm, una rete di plastica con maglie di 1 mm, interposta tra il primo ed il secondo setaccio, e un terzo ed ultimo setaccio, con maglie di 0,5 mm. I campioni di terra pesavano da un minimo di 0,19 ad un massimo di 4,8 kg. Per consentire una migliore schedatura delle fasi di analisi e del materiale è stata proposta una scheda di flottazione, seguendo il modello in uso per le schede di Unità Stratigrafica (3).

Una prima analisi dei reperti archeocarpologici eseguita presso il Dipartimento di Produzione vegetale dell'Università della Tuscia, ha consentito il riconoscimento di alcune graminacee e leguminose: *Triticum aestivum* L., *T. turgidum* L., *Hordeum vulgare* L., *Avena sativa* L. subsp. *sativa*, *Vicia sativa* L. s.l., *Lathyrus sativus* L., *Medicago polymorpha* L., *Vicia faba* L. (4), *Lens culinaris* Medicus (5). E' stata rinvenuta, inoltre, una bacca d'uva (*Vitis vinifera* L.) unitamente ad alcuni viticci. Una parte del materiale flottato, in particolare cariossidi ridotte in frammenti o alterate nella forma a causa della combustione, è tuttora in studio.

- 1) C. Pavolini (2010) *Daidalos*, 10, 211-240
- 2) A. Carandini (2000) *Storie dalla terra*, 187
- 3) F. Parise Badoni, M. Ruggeri Giove (a cura di) (1984) *Norme per la redazione della Scheda del Saggio Stratigrafico (SAS)*, Roma
- 4) F. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi (2005) *An Annotated Checklist of Italian Vascular Flora*
- 5) S. Pignatti (1982) *Flora d'Italia*, 1, 685

P1 = Il contributo dei macroresti vegetali per la ricostruzione del paesaggio culturale nell'insediamento altomedievale (IX-XII sec. d.C.) di via Neroniana a Montegrotto Terme (PD)

M. Maritan¹, G. Bosi², B. Gaudioso¹, A. Miola¹

¹Università degli Studi di Padova, ²Università di Modena e Reggio Emilia

La presente ricerca prende in esame il sito archeologico di via Neroniana a Montegrotto Terme, all'interno del bacino termale Euganeo, caratterizzato dalla presenza di un insediamento altomedievale sviluppato su di un esteso complesso monumentale romano di circa 12.000 m², la cui costruzione è datata tra la fine del I sec. a.C. e l'inizio del I sec. d.C. La fase di occupazione medievale è testimoniata da importanti opere di bonifica, dal ritrovamento di fondi di capanne lignee, focolari e altre strutture abitative individuate da strutture murarie, tra cui un edificio nella zona centrale dello scavo, considerato centro direzionale, o comunque una parte dell'area privilegiata dell'insediamento medievale, datati tra il IX e l' XII secolo d.C. (1). Il presente studio archeobotanico si inserisce all'interno delle ricerche multidisciplinari in corso nel sito dal 2006 (2) e ha come obiettivo la ricostruzione del paesaggio culturale altomedievale locale.

Analisi eseguite sui sedimenti relativi ad un *Silos* riempito di scarichi domestici alimentari interno all'edificio, ad una fossa allungata esterna ed al piano di calpestio di una capanna coeva stanno fornendo dati utili alla ricostruzione delle attività produttive e della dieta degli occupanti dell'abitato. Dai ritrovamenti sono emersi indizi di attività di vinificazione (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*), coltivazione di lino (*Linum usitatissimum*), cereali (*Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum/turgidum/durum*), cereali minori (*Sorghum bicolor*, *Panicum miliaceum*, *Setaria italica*), legumi (*Lens culinaris*, *Vicia faba* var. *minor*), specie orticole (*Cucumis melo*, *Cucumis sativum*), alberi da frutto (*Prunus persica*), nonché sfruttamento dell'incolto (*Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*). I risultati provenienti dal *Silos* e dalla capanna hanno permesso di fornire utili indizi sulle attività domestiche, la caratterizzazione delle strutture abitative e sulla dieta dei frequentatori del sito. La fossa allungata sembra confermare l'interpretazione dell'edificio in muratura come collettore delle risorse produttive dell'abitato. Le indagini ancora in corso forniranno utili informazioni sul paesaggio culturale altomedievale in un ambiente particolare quale quello termale euganeo.

La ricerca è stata finanziata dal Dipartimento di Archeologia (Università degli Studi di Padova) nel 2006-2008, dai fondi MURST (ex 60% A. Miola 2005-2010) ed è ora finanziata dal progetto PICAR (Paesaggio culturale e impatto antropico in paesi circum-mediterranei: ricerca multidisciplinare con analisi di resti archeobotanici per la ricostruzione ambientale, climatica, filogeografica e virtuale, PRIN 2008FJCEF4 – Coord. scient. A. M. Mercuri).

1) P. Zanovello, P. Basso (2008) Quaderni di Archeologia del Veneto, 24, 23-24

2) P. Zanovello, P. Basso (2006) Quaderni di Archeologia del Veneto, 22, 33-42

P1 =Indagini archeobotaniche per la ricostruzione del paesaggio culturale a *Portus*, Roma e ad Arslantepe, Malatya, Turchia (progetto PICAR)

L. Sadori, M. Giardini, M. Iberite, A. Masi, C. Pepe, D. Sabato
Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza"

Lo studio del paesaggio culturale coinvolge settori di punta della ricerca ambientale e paleoambientale a livello globale. Questa ricerca multidisciplinare di base, strettamente naturalistica, non può essere tuttavia indipendente da aspetti antropologici e culturali. In realtà il paesaggio culturale è il risultato di un complesso sistema di interazione fra uomo e ambiente, tanto che spesso è molto difficile discernere se le cause di importanti cambiamenti paesaggistici siano antropiche o climatiche. Per capire lo sviluppo delle società umane e l'impatto che hanno prodotto sull'ambiente nel tempo è necessario dettagliare le relazioni intercorse fra i vari fattori ecologici, sociali e culturali. Lo spazio va concepito come un sistema dinamico in cui il paesaggio prende una forma dettata dallo sviluppo interattivo esistente fra uomo e ambiente (1). Le informazioni provenienti da archivi ambientali possono essere ottenute attraverso l'uso di varie discipline biologiche, geologiche ed antropologiche. L'obiettivo del progetto PICAR (Paesaggio culturale e Impatto antropico in paesi Circum-mediterranei: ricerca multidisciplinare con analisi di resti Archeobotanici per la Ricostruzione ambientale, filogeografica, climatica e virtuale) è la comprensione su scala diacronica dell'evoluzione del paesaggio e delle risposte ambientali all'impatto antropico al fine di ricostruire il paesaggio culturale.

L'unità di ricerca di Roma ha proposto due casi di studio, riguardanti le ricostruzioni del paesaggio e la valutazione dell'impatto antropico in due noti siti archeologici, uno situato vicino Roma, l'altro in Turchia. Il caso di studio 1 riguarda la ricerca sul porto imperiale di Roma in età romana e medievale, mentre il caso di studio 2 mira alla ricostruzione ambientale di Arslantepe e la piana di Malatya durante il tardo calcolitico ed il bronzo. I due casi di studio hanno una base di partenza simile, ma situazioni archeologiche, geografiche, temporali profondamente diverse. Tramite attuazioni dissimili delle ricerche, dovute alla profonda differenza intrinseca dei siti ed in gran parte alla contingenza dei ritrovamenti fossili e alla possibilità o meno di usare tecniche specifiche, si tenta di raggiungere la stessa finalità, cioè di distinguere, una volta ricostruito il paesaggio culturale, le influenze antropiche dalle climatiche e di comprenderne le complesse interrelazioni.

Portus si trova nell'area del delta del Tevere ed è stato per secoli la porta di ingresso commerciale alla città di Roma. I resti del porto imperiale di Roma oggi si trovano arretrati di qualche chilometro rispetto alla costa a causa dell'accumulo dei sedimenti fluviali. L'integrazione dei dati ottenuti dallo studio di macroresti e microresti vegetali in sedimenti campionati mediante carotaggi ed il loro confronto con la vegetazione attuale ha permesso la ricostruzione del paesaggio culturale e dell'ambiente acquatico del bacino del porto.

Il sito archeologico di Arslantepe si trova nella piana di Malatya in Anatolia. Si tratta di una collina antropogenica costituita dalla sovrapposizione di insediamenti successivi che abbracciano un arco temporale vastissimo che va dal tardo Calcolitico al periodo romano. La mole di dati archeobotanici, l'importanza del sito e la sua straordinaria continuità ne fanno un candidato ideale per un approccio multidisciplinare. Fossili selezionati di due tipologie saranno utilizzati per l'analisi del contenuto isotopico del carbonio. La prima tipologia consiste in semi e frutti eduli di piante coltivate per le quali possono aver avuto un ruolo fondamentale le pratiche di irrigazione. La seconda è costituita dai legni utilizzati sia per costruzione che per l'uso nei focolari: in questo caso i rapporti fra gli isotopi del carbonio dipendono dalle condizioni climatiche.

1) A.M. Mercuri, L. Sadori (2008) *Terra Nostra*, 2: 189

P1 = Prime analisi paleobotaniche su un sito protostorico rilevato nel bacino del Lago Trasimeno (PG)

R. Venanzoni¹, P. Angelini¹, A. Barili², M. C. De Angelis³, D. Gigante¹, P. Guerzoni⁴, A. Rubini⁵

¹ *Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italy*

² *Centro di Ateneo per i Musei Scientifici (CAMS) e Galleria di Storia Naturale, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italy*

³ *Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Umbria, Piazza Partigiani, 9 – 06121 Perugia, Italy*

⁴ *Dipartimento Uomo e Territorio, Via Aquilone 7 - 06123 Perugia, Italy*

⁵ *CNR - Istituto di Genetica Vegetale, Via della Madonna Alta 130, I- 06128 Perugia, Italy*

Nel corso di una recente preliminare campagna di esplorazione stratigrafica (Settembre 2009) nel bacino del Lago Trasimeno in località San Savino (PG), effettuata nell'ambito di una collaborazione tra l'Università di Perugia (Dipartimento Uomo e Territorio, sezione di Studi Comparati sulle Società antiche, Preistoria e Protostoria) e la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Umbria, sono emersi i resti di un insediamento perilacustre dell'età del bronzo con più fasi di occupazione a partire dal Bronzo medio sino al Bronzo finale. Il deposito protostorico è stato rinvenuto ad una certa profondità dal piano di superficie attuale, al di sotto di una serie di sedimenti di natura argillosa e torbosa, immerso nella falda freatica ad una quota corrispondente a quella dell'attuale livello del lago. In parte inglobati ed in parte sottostanti ai livelli protostorici sono risultati alcuni resti di pali lignei compresi in un sedimento limoso grigio chiaro, con malacofauna e numerosi elementi di natura torbosa, ed in un sottostante sedimento grigio-verdastro limoso con resti di origine vegetale palustre. Al di sotto dei pali è stato rilevato un deposito affiorante sterile di sedimento limoso grigio chiaro con tonalità verdastre e presenza di malacofauna. Da segnalare, infine, la presenza all'interno del deposito antropico di sottili lenti o livelli di sedimento con ricorrenti inclusi rossicci di probabile riferimento a resti vegetali depositati su suolo emerso, non dissimili da quelli rilevati in alcuni degli strati di epoca storica soprastanti il deposito protostorico.

Attualmente, sono in corso analisi radiocarboniche (1), analisi xilotomiche (3) e sui macroresti vegetali (legni, carboni, semi) (2) che potranno contribuire alla definizione dei regimi economici ed alimentari ed alla ricostruzione dei paleoambienti vegetali (successione del bacino lacustre).

1) J.R. Arnold, W.F. Libby (1949) *Science* 110, 678–680

2) W. Schoch, B. Pavlik, F. Schweingruber (1988) Bern: Paul Haupt Switzerland, 227 pp.

3) F.H. Schweingruber (1990) Bern: Paul Haupt Verlag., 800 pp.

P2 = Il paesaggio vegetale del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo, Appennino Centrale) dopo l'eruzione di Agnano Monte Spina

M. Giardini¹, L. Sadori¹, C. Giraudi², G. Zanchetta³

¹ Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza", Roma

² Utmea-Ter, ENEA Casaccia, Roma

³ Dipartimento di Scienze della Terra Università di Pisa

Il Ghiacciaio del Calderone è situato in Abruzzo (Teramo), sul versante settentrionale del Corno Grande, nel massiccio del Gran Sasso d'Italia. Posto ad una quota compresa tra circa 2700 e 2800 metri s.l.m. è attualmente l'unico presente nell'intera catena appenninica. Il ghiacciaio scomparve durante la prima parte dell'Olocene per poi ricostituirsi negli ultimi 4000 anni (1, 2). Sulla soglia del circo glaciale, a circa 2700 m di quota, tra i depositi morenici del ghiacciaio è stata rilevata la presenza di un sedimento contenente sostanze organiche e costituito in prevalenza da ceneri vulcaniche. Le analisi geochimiche hanno permesso di attribuire i prodotti vulcanici all'eruzione di Agnano Monte Spina (Campi Flegrei) datata a circa 4600 anni fa in età calendario (2). Una data ¹⁴C effettuata sul materiale organico del campione ha fornito un'età di 3895±65 anni dal presente (4520-4290 anni in età calibrata). Un campione di tale sedimento, deposto prima che il ghiacciaio si riformasse, è stato sottoposto a trattamento chimico con acidi e basi forti (HCl, HF, NaOH), per l'eliminazione della frazione minerale e della componente organica del sedimento, allo scopo di concentrare il polline presente. L'analisi pollinica ha rivelato alte percentuali di polline di diversi *taxa* arborei, fra cui *Corylus*, *Quercus* gr. caducifoglie, *Fagus*, *Ulmus* e *Alnus*, *Juniperus*, *Pinus*. Di particolare interesse è la presenza di abbondante polline di ontano. In Italia questo genere è rappresentato da 4 diverse specie: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* (L.) Moench, *A. cordata* (Loisel.) Loisel. e *A. viridis* (Chaix) DC. Quest'ultima specie, schiettamente montana, è presente in Italia con la subsp. *viridis*, endemica delle montagne dell'Europa centrale e della Penisola balcanica. *A. viridis* ha in Italia una distribuzione che va dalla Liguria al Friuli Venezia Giulia attraverso l'intero arco alpino, e risulta completamente assente nella catena appenninica (3).

Il polline delle diverse specie di *Alnus* è piuttosto omogeneo dal punto di vista morfologico (4, 5), ma quello di *A. viridis* può essere distinto da quello di *A. glutinosa* e *A. incana* soprattutto per le minori dimensioni e per la presenza di aperture non vestibolate (5).. Anche *A. cordata* (comunicazione di Paola Torri, Palinoteca dell'Università di Modena e Reggio Emilia) presenta pori debolmente vestibolati. Il polline rinvenuto nel campione del Calderone è con ogni probabilità ascrivibile ad *Alnus* cfr. *viridis*. Questo ritrovamento induce a pensare che l'areale di distribuzione di *A. viridis* fosse più ampio dell'attuale e che comprendesse almeno le vette più elevate dell'Appennino centrale. Si tratta della prima indicazione della presenza così meridionale di questo *taxon*, probabilmente anche perché sedimenti provenienti da aree a quote così elevate non sono mai stati analizzati in Appennino.

1) C. Giraudi (2004) In: Ehlers, J., Gibbard, P.L. (Eds.), Quaternary Glaciations-Extent and Chronology, Part. I: Europe. 215-224. Amsterdam. Elsevier)

2) C. Giraudi, M. Magny, G. Zanchetta, R.N. Drysdale (2010). The Holocene (in stampa)

3) F. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi, a cura di (2005) An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora, Palombi Editori, Roma

4) P. Paoli, T. Perini (1979) *Webbia*, 33, 221-233

5) S. Blackmore, J.A.J., Steinmann, P.P. Hoen, W. Punt (2003) *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 123, 71-98

P2 = Natural and cultural landscape in the Euganean Hills. Thermal water springs and cultivation of rye in prehistoric times at Montegrotto Terme (Padova)

A. Miola¹, P. De Coppi¹, A. Haberl², B. Gaudioso¹, M. Maritan¹, R. Pertile¹, S. Piovan¹
¹Università di Padova, ²Michael Succow Foundation- Greifswald- Germany

Archaeobotanical analyses are widely applied to the reconstruction of past landscapes. Recently, the demand for a more detailed information on climate and environmental history, including the impact of man on natural landscapes, has stimulated a multi-proxy approach to the study of palaeoenvironments. This approach has been adopted in the archaeological site of “via Neroniana” at Montegrotto Terme (Padova) in the Euganean thermal area. Since the Bronze Age the human presence in the site is well documented by archaeological findings. They document huge effort in the construction of Roman and Middle Age settlements (1). The almost continuous human presence suggests that the environmental features should be determinant in the reoccupation of the site. A variety of biotic proxies (pollen, NPPs, diatoms, plant macrofossils) are preserved in stratigraphic contexts and have been studied since 2005. On the basis of biological data the natural and cultural landscape can be reconstructed in the following periods: i) the Last Glacial Maximum: a steppe environment associated with low wetland areas is documented by pollen and NPPs; plant macro-remains (seeds of *Juncus gerardi* - this plant grew around the thermal springs before the urbanization of the Euganean thermal area (2)) and diatom associations suggest the presence of thermal water in the sedimentation basin; ii) the Late Glacial: very high sedimentation rates produced deposits entirely devoid of recognisable plant remains and at the top of which a soil developed in the entire area (P. Mozzi and C. Nicosia pers. comm.); iii) Holocene: at the north-western side of the archaeological area lake sediments preserved pollen associations possible dated back to 5000-6000 years BP, when *Carpinus* began its expansion in the oak wood (3); iv) the Bronze Age and the Iron Age: a sedimentary sequence under the foundations of the principal monumental building of the Roman Age (I-II century A.D.), preserved pollen of *Secale*, together with other anthropogenic indicators. The pre-Roman findings of rye is possibly dated to the Bronze Age as the pollen zone at the top documents a period of less warm and more humid climate, with increasing *Picea* and *Abies* and decreasing thermophilous elements, that could be correlated with the Iron Age by comparison with other pollen sequences in the region (3); seeds of *Juncus gerardi* in the sequence suggest that the thermal springs fed the lake; v) the Roman Age: the sediments dated by archaeological findings and analysed until now did not preserved plant remains.

The most relevant results are the presence of thermal water springs in the that should explain the continuous reoccupation of the site and the finding of *Secale* that has been rarely found in Northern Italy before the Roman Age (4). This is the first record of cultivation of rye in the Euganean area.

Funds were supplied by the Department of Archaeology (University of Padova) in 2006-2008, MURST (ex 60% A. Miola 2005-2010) and by the project PICAR - Cultural landscape and human Impact in Circum-mediterranean countries, Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale 2008FJCEF4. (Scient. coord. A. M. Mercuri).

1) P. Zanovello, M. Bressan (2009) FastiOnLine documents & research, 145, 1-8

2) A. Beguinot (1904) Memorie della Società Geografica Italiana, 11, 3-192

3) V. Valsecchi et al. (2008) The Holocene, 18 (4), 603-614

4) A.M. Mercuri et al. (2006) Veget Hist Archaeobot 16, 43-60

P2 = The Holocene plant landscape of Gobero: palynology applied to palaeo-environmental and palaeo-ethnobotanical reconstructions

A. M. Mercuri[°], E. Garcea*, C. Giraudi**, I. Massamba N'siala[°], A. Florenzano[°]

[°] *Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dip. di Biologia, Univ. Modena e Reggio Emilia*

* *Dip. di Filologia e Storia, Univ. Cassino*; ** *UTMEA-TER, ENEA C.R. Casaccia, Roma*

Gobero (600 m asl; 16°55'N – 9°30'E) is a paleolake surrounded by early-mid Holocene archaeological sites (1). It lies on the western edge of the Ténéré Desert, in central Niger, about 600 km NW of the Lake Chad. Approximately two hundred human burials on the edge of the paleolake provide a uniquely preserved record of human occupation in the Sahara under severe climatic fluctuation during the Holocene (2). The area of Gobero is presently in the hyperarid climate region of the southern Sahara (3). The permanent vegetation, including small shrubs and tufted grasses, is restricted to wadis and depressions where groundwater is close to the surface. Desert/sub-desert and ephemeric floras grow under scanty and variable precipitations (18 ±15.8 mm per year).

The archaeological sites are situated in a closed depression with an endorheic drainage pattern. Some ephemeral streams, having small catchment areas extending immediately north and north-east of the sites, flow into the depression. During Holocene humid periods, a lake was formed inside the Gobero basin and, when the humidity was at its maximum, a spillway connected Gobero with the lake Chad. Based on stratigraphical-archaeological data and direct dating of human burials, two occupational phases are identified that correspond with two humid intervals, dating to the early and mid-Holocene, respectively. The older occupants, with a hunting-fishing-gathering subsistence basis, were buried in hyperflexed positions, and represent the most ancient known cemetery in the Sahara, between about 9700 and 8200 cal BP. The younger occupants adopted cattle herding and were of shorter stature with semi-flexed burials and grave goods including animal bones and ivory ornaments, between about 6900 and 4700 cal BP (1, 4). The site was also used as a habitation, as indicated by over 10,000 stone artefacts and over 4,000 ceramic fragments.

In the framework of a large-scale multidisciplinary research, pollen data from the site of Gobero and its surroundings provided a primary contribution to reconstruct the past plant landscape of the region. The site also offers an incomparable set to study the evolution of a fragile and vulnerable environment, in which climate changes have played a crucial role for plants, animals and human's survival. Samples were collected from the burial fillings and from desiccated lakebeds. Pollen spectra were obtained from 39 samples. They showed a low biodiversity. *Ficus* and *Ziziphus*-type were the most frequent pollen from woody plants, together with *Capparis*, *Combretum*-type, *Myrtus* and *Salvadora persica*. Spectra were herb-dominated (mainly Poaceae, Chenopodiaceae and Cyperaceae, together with Asteraceae and *Plantago*). Hygro-hydrophytes (*Typha*, *Juncus*, *Nymphaea* cf., *Potamogeton*) were common. The landscape was a mosaic of xeric and wet environments, covered by a grassland vegetation. The environment was wetter at the early Holocene than at the mid Holocene. In a few cases, pollen from burials has suggested that plants were collected to transport grasses, myrtle and capers as grave goods in the cemetery, possibly a thousand-years ancient behaviour of positioning plants near dead persons.

1) P. Sereno et al. (2008) PLoS ONE 3(8), e2995, 1-22

2) National Geographic magazine, September 2008

3) F. White (1982), The vegetation of Africa, UNESCO

4) Garcea (ed.) in prep. Gobero: the No-Return Frontier Archaeology and Landscape at the Saharo-Sahelian Borderland. J. African Archaeology

P2 = Vitalità e germinabilità *in vitro* del polline di *Cupressus sempervirens* L. in relazione all'inquinamento ambientale.

E. Tedeschini, L. Ederli, S. Pasqualini, G. Frenguelli

Università di Perugia Dipartimento di Biologia Applicata- Borgo XX giugno, 74 06121 Perugia

freng@unipg.it tedeschini@unipg.it

Il *Cupressus sempervirens* L. diffuso in tutto il territorio nazionale sia in ambiente urbano che rurale è caratterizzato da impollinazione anemofila per e questo libera notevoli quantità di polline nel periodo invernale. Annualmente, le quantità totali emesse in atmosfera possono superare i 27000 p/m³ con variazioni, anno per anno, anche sostanziali, a seconda della disponibilità idrica durante la fase di sviluppo e differenziazione (1) La stagione di pollinazione della famiglia delle Cupressaceae si conclude in aprile ma durante tutto l'anno possono ritrovarsi nei campioni di monitoraggio aerobiologico giornaliero qualche decina di questi pollini risollepati dalle correnti d'aria. E' un polline fortemente allergenico per cui, sia la durata del periodo di pollinazione che la quantità di polline emesso fa sì che i soggetti sensibili siano sottoposti, per un periodo piuttosto lungo, a valori di concentrazione ben oltre la soglia di scatenamento della pollinosi (2). Numerosi articoli riportano la sinergia tra inquinamento e sensibilizzazione allergica sia come motivo amplificatore della patologia, poiché le mucose pre-stressate dagli inquinanti reagiscano maggiormente all'impatto con gli allergeni, sia come "agente" modificatore della fisiologia pollinica, compromettendone la vitalità, la capacità germinativa, e/o rendendoli più aggressivi (3,4,5). In questo ambito di ricerca si inserisce il presente lavoro dove è stata testata la vitalità e germinabilità *in vitro* del polline di *C. sempervirens* L. prelevato in tre siti diversamente vocati, scelti nelle vicinanze delle centraline di monitoraggio ambientale ARPA della Provincia di Perugia. Il sito urbano (test1) riferisce all'immediata periferia cittadina ed è caratterizzato da intenso traffico veicolare, il sito (test2) a vocazione industriale, è localizzato nei pressi di un cementificio, mentre il sito controllo è stato individuato nella periferia rurale. Il polline è stato prelevato all'inizio dell'antesi da esemplari adulti di *C. sempervirens* L. in buona salute, situati in contesti pubblici, quindi non sottoposti a potature e/o irrigazione. Su polline fresco è stato effettuato il test di vitalità FCR (6) e la germinabilità è stata saggiata *in vitro*, anche previa ri-idratazione (7,8). Il polline è risultato indifferentemente vitale sia all'antesi sia conservato -20°C, con una percentuale del 90% sia nei test che nel controllo. Saggiando nelle stesse condizioni la germinabilità si è invece evidenziata una differenza sostanziale tra i due test: a 10 giorni dalla ri-idratazione avevano germinato il 77 % dei pollini del test 2 e del controllo, il tubetto era ben sviluppato e lungo circa 4 volte il diametro pollinico mentre per il test 1 aveva germinato solo il 33%. Questo risultato, aldilà delle incognite sui meccanismi di germinazione delle Gimnospermae che spesso invalidano i test *in vitro*, potrebbe suggerire una risposta differenziale del polline di cipresso alla diversa tipologia di inquinanti cui è sottoposto.

1) Tedeschini E, Dioguardi D., Frenguelli G. (2004)-Andamento del polline di Cupressaceae nell'aerospora di Perugia nel periodo 1984-2003: conseguenza dell'innalzamento termico e delle scelte urbanistiche." *Informatore Botanico Italiano*: 296.

2) Charpin D., Calleja M., Lahoz C., Pichot C., Waisel Y. (2005). Allergy to cypress pollen. *Allergy* 60:293-301.

3) Cortegano I., Civantos E., Aceituno E., del Moral A., Lopez E., Lombardero M., del Pozo V., Lahoz C. (2004) - Cloning and expression of a major allergen from *Cupressus arizonica* pollen, Cup a3, a PR-5 protein expressed under polluted environment. *Allergy*, 59: 485-490.

4) McInnis S.M., Desikan R., Hancock J.T., Hiscock S.J. (2006) - Production of reactive oxygen species and reactive nitrogen species by angiosperm stigmas and pollen: potential signaling crosstalk? *New Phytol.*, 172: 221-228.

5) Suarez-Cervera M., Castelles T., Vega -Maray A., et al. (2008). Effects of air pollution on Cup a 3 allergen. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 101:57-66.

6) Heslop-Harrison & Heslop-Harrison, (1970) Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fluorescence; intracellular hydrolysis of fluorescein diacetate. *Stain Technol.* 45:115-120.

7) Bellani L.M., Paoletti E., Cenni E., 1988. Air pollution effects on pollen germination of forest species. In: Cresti, Gori, Pacini (eds.), *Sexual Reproduction in Higher Plants*: 265-270.

8) Chicchiriccò G., Pacini E. (2008) *Cupressus arizonica* pollen wall zonation and *in vitro* hydration. *Pl Syst Evol.* 270: 231-242.

P3 = *Aconitum angustifolium* Bernh.: caratterizzazione della componente flavonoidica e relativi aspetti chemotassonomici

S. Vitalini^{1,4}, C. Uva², A. Braca³, M. Iriti¹, F. Tomè², G. Fico^{2,4}

¹Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano, via Celoria 2, 20133 Milano

²Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Milano, via Celoria 26, 20133 Milano

³Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Pisa, Via Bonanno 33, 56126 Pisa

⁴Orto Botanico "G. E. Ghirardi", Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Milano, via Religione 25, 25080 Toscolano Maderno (BS)

Il genere *Aconitum* (Ranunculaceae), rappresentato da piante erbacee, perenni, a portamento eretto, con foglie alterne, palmato-divise, e caratteristici fiori blu-viola o gialli, risulta distribuito nella fascia temperata dell'emisfero boreale, dall'Eurasia al Nord-America; in Italia è presente su Alpi e Appennini.

Tale genere presenta rilevanti difficoltà nella determinazione di alcune specie, soprattutto in relazione al gruppo di *A. napellus* comprendente forme intermedie, verosimilmente ibridogene (1).

A livello fitochimico, gli alcaloidi diterpenici ed i flavonoidi costituiscono i principali marcatori chemotassonomici, ed hanno spesso consentito la distinzione tra i diversi *taxa* analizzati (2, 3).

Lo scopo del presente lavoro è quello di indagare la frazione flavonoidica di *Aconitum angustifolium* Bernh., specie endemica nell'Italia nord-orientale (Goriziano, Cividalese e Prealpi Carniche), a completamento della caratterizzazione di tutte le specie presenti sul territorio italiano (*A. vulparia* Rchb., *A. lamarckii* Rchb., *A. anthora* L., *A. angustifolium* Bernh. *A. napellus* ssp. *tauricum* (Wulfen) Gayer in Hegi, *A. napellus* ssp. *neomontanum* (Wulfen) Gayer in Hegi, *A. napellus* ssp. *vulgare* Rouy et Fouc., *A. burnatii* Gayer, *A. variegatum* L., *A. paniculatum* Lam.).

A tal fine, durante il mese di Agosto del 2007, sul Monte Matajur (UD), sono stati raccolti fiori e foglie. Il materiale vegetale, dopo essiccazione a temperatura ambiente e successiva triturazione, è stato estratto, in Soxhlet, con solventi a polarità crescente: *n*-esano, diclorometano, diclorometano: metanolo (9:1) e metanolo. L'estratto metanolico è stato, quindi, sottoposto a gel filtrazione e HPLC che hanno condotto all'isolamento di 5 composti puri, la cui identificazione strutturale è avvenuta mediante NMR. Tre dei cinque composti sono stati individuati precedentemente in *A. napellus* ssp. *neomontanum* (4), uno in *A. burnatii* (5). Il confronto in libreria spettrale ha, inoltre, permesso di individuare la presenza di un ulteriore composto, già identificato in *A. paniculatum* (6). Tali dati confermerebbero quanto riportato in Flora d'Italia che attribuisce *A. angustifolium* al gruppo di *A. napellus* e lo considera derivato probabilmente dall'incrocio *A. paniculatum*/*A. variegatum* x *A. napellus* ssp. *tauricum* (1).

In ultimo, è stato isolato, per la prima volta in natura, il kaempferolo 3-*O*-β-D-galattopiranosil 7-*O*-(6-*E*-coumaroil)-β-D-glucopiranosil-(1→3)-α-ramnopiranoside.

1) S. Pignatti (1982) Flora d'Italia, Edagricole, Bologna, 1, 285-288

2) C. Mariani, A. Braca, S. Vitalini, N. De Tommasi, F. Visioli, G. Fico (2008) Phytochemistry, 69, 1220-1226

3) C.E. Lim, J.K. Park, C.W. Park (1999) Plant. Syst. Evol. 218, 125-131

4) G. Fico, A. Braca, N. De Tommasi, F. Tomè, I. Morelli (2001) Phytochemistry 57, 543-546

5) S. Vitalini, A. Braca, D. Passarella, G. Fico Fitoterapia (in stampa)

6) G. Fico, A. Braca, A.R. Bilia, F. Tomè, I. Morelli (2000) J. Nat. Prod. 63, 1563-1565

P3 = Dati preliminari di un'indagine etnoveterinaria presso alcune comunità rurali dell'alto casertano

B. Menale, R. Muoio

Orto Botanico di Napoli – Università degli Studi di Napoli Federico II – Via Foria 223 – 80139 Napoli (I)

Definita da McCorkle (2) come “il settore del sapere indigeno che si riferisce alle conoscenze, alle pratiche, alle credenze, alle figure professionali ed alle strutture sociali riguardanti la sanità e le produzioni animali”, l'Etnoveterinaria è imperniata sulla complessa ed affascinante rete di conoscenze popolari connesse alla salute animale. Sin dall'antichità, i popoli hanno fatto ricorso a metodi naturali per curare il bestiame, fonte preziosa di alimentazione e di sostentamento. Ancora oggi, alcune comunità rurali si avvalgono del sapere tradizionale in tale campo, com'è evidenziato anche da indagini svolte sul territorio italiano (1, 3, 4, 5, 6).

Sono qui presentati i risultati preliminari relativi all'indagine etnoveterinaria tuttora in corso in alcuni territori comunali dell'alto casertano; le aree sinora indagate sono comprese nei comuni di Gioia Sannitica, S. Gregorio Matese e Letino.

La ricerca in campo sinora effettuata ha consentito di individuare 16 entità utilizzate per la cura degli animali: *Avena sativa* L., *Brassica oleracea* L. 'sabauda', *Hedera helix* L., *Laurus nobilis* L., *Malva sylvestris* L., *Matricaria camomilla* L., *Mercurialis annua* L., *Petroselinum crispum* L., *Ruta graveolens* L., *Sambucus nigra* L., *Triticum* sp., *Ulmus minor* Mill., *Urtica dioica* L., *Veratrum album* L., *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* Hegi e *Zea mays* L.

Tali piante sono utilizzate sia ad uso interno, prevalentemente sotto forma di decotto, sia ad uso esterno, soprattutto come impacco. La maggior parte delle entità individuate sono usate per preparare rimedi antiinfiammatori, antidolorifici e per i problemi intestinali in genere; costituiscono esempi *Laurus nobilis*, le cui foglie in decotto sono usate contro i dolori addominali dei vitelli e dei maiali, e al pari delle foglie di *Malva sylvestris*, come calmanti nel travaglio di mucche e scrofe, *Urtica dioica*, usata come impacco per le infiammazioni cutanee dei cavalli, *Petroselinum crispum*, la cui radice è somministrata cruda per rimediare ai blocchi intestinali dei bovini, e *Zea mays*, ridotta in farina e usata contro la gastroenterite.

Altri interessanti usi riguardano le foglie e gli steli di *Avena sativa*, adoperati in pomata per cicatrizzare le ferite da taglio, le foglie di *Hedera helix*, che si usano in decotto come lassativo, la corteccia di *Ulmus minor*, utilizzata in impacco per la sue proprietà disinfettanti, nonché le radici e le foglie di *Veratrum album*, adoperate in decotto in particolare contro i parassiti degli ovini.

Attualmente, sono in corso indagini etnoveterinarie in altri territori comunali del casertano, dove i rimedi fitoterapici per la cura degli animali rappresentano tuttora una pratica comune grazie alla trasmissione orale delle conoscenze sugli usi tradizionali delle piante.

1) S. Bullitta, G. Piluzza, L. Viegi (2007) [Plant resources used for traditional ethnoveterinary phytotherapy in Sardinia \(Italy\)](#). Genetic Resources and Crop Evolution, 54, 1447-1464.

2) C. M. McCorkle (1995) Back to the future: Lessons from ethnoveterinary RD&E for studying and applying local knowledge. Agriculture and Human Values, 12(2), 52-80.

3) A. Pieroni, A. Grazzini, M. E. Giusti (2000) Animal remedies in the folk medical practices of the upper part of Lucca and Pistoia Provinces, Central Italy. In: J. Fleurentin, J-M. Pelt, G. Mazars (Eds.). Des sources du savoir aux médicaments du future: actes du 4^o Congrès européen d'ethnopharmacologie, 11-13 mai 2000, Metz (France). Paris: IRD.

4) R. E. Uncini Manganelli, P. E. Tomei (1999) Piante medicinali nella veterinaria popolare in Toscana: alcuni esempi in Garfagnana. In: A. Pieroni (Eds.) Herbs, humans and animals: proceedings of the International seminar, Coreglia (Tuscany), Italy 8-9 May 1999. Koln: Experiences. Pp. 172-179.

5) L. Viegi, A. Bioli, P. Pintaldi, R. Vangelisti, G. Cela Renzoni (1999) Dati preliminari su un'indagine di etnoveterinaria in alcune località toscane. In: Atti 94^o Congresso della Società Botanica Italiana, Ferrara, 22-25 settembre 1999. Ferrara, 1999. P. 69.

6) L. Viegi, I. Camarda, G. Piras (2005) Some aspects of ethnoveterinary medicine in Sardinia (Italy). IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005), Istanbul, Turkey. Pp. 135-136

P3 = Indagini fitochimiche su alcune popolazioni italiane di *Artemisia alba* (Asteraceae)

V. Spadaro ¹, S. Rosselli ², M. Bruno ², A. Maggio ², F. Senatore ³, F. M. Raimondo ¹

¹Università di Palermo, Dipartimento di Scienze Botaniche, Via Archirafi 28, I 90123 – Palermo;

²Dipartimento di Chimica Organica “E. Paternò”, Viale delle Scienze, I 90134 – Palermo;

³Università di Napoli “Federico II”, Dipartimento di Chimica delle Sostanze Naturali, Via Domenico Montesano 49, I 80131 Napoli

Artemisia alba Turra è una composita a diffusione sud europea. In Italia la sua presenza è indicata per tutte le regioni, esclusa la Sardegna (1). In Sicilia, la specie è localizzata nei Monti delle Madonie dove caratterizza i pascoli montani su calcari e dolomie. Una stazione molto singolare della specie si ha anche nei Monti Sicani dove è stata confermata recentemente (Schimmenti & Scafidi in PAL). Si tratta di una specie polimorfa, di incerta posizione tassonomica, collocata da alcuni autori nella sezione *Abrotanum* Bess e da altri nella sezione *Absinthium* D.C. (2). Le popolazioni italiane di questa specie sono tuttora tassonomicamente critiche e – già secondo Pignatti (1982) – meriterebbero un approfondimento. Si è pensato quindi di studiare dal punto di vista chemotassonomico dette popolazioni al fine di chiarirne la posizione tassonomica. Il problema assume rilevanza in particolare per quella siciliana che, rispetto alle altre, occupa le stazioni più meridionali dell’areale, risultando molto isolata rispetto a quelle appenniniche. In passato, questa popolazione era stata riferita a *A. camphorata* Vill. var. *subcanescens* Ten. (3), taxon non esplicitamente incluso in *A. alba* Turra (4, 5).

Come risulta da ricerche fitochimiche effettuate, la caratterizzazione degli oli essenziali di *Artemisia alba* di provenienza extra siciliana è già nota (6, 7).

Nel presente contributo si riportano i risultati delle indagini fitochimiche relative alla caratterizzazione dei componenti volatili di *Artemisia alba* rispettivamente della Sicilia (Madonie) e dell’Appennino marchigiano. Dallo studio è emerso che la composizione degli oli nei due materiali è significativamente differente: mentre in quello dell’Appennino marchigiano è caratterizzato da mono e sesquiterpeni in quantità uguali, quello delle Madonie, invece, presenta una maggiore quantità di sesquiterpeni. Inoltre, il materiale siciliano è caratterizzato dalla presenza di una grande quantità di bisabolone ossido A, bisabolone ossido e davanone, assenti, invece, in quello appenninico che, peraltro, si caratterizza per la notevole quantità di 8-cedren-13-olo, β -selinene e borneolo. I risultati ottenuti evidenziano nella popolazione siciliana caratteristiche chimiche peculiari che associate all’isolamento geografico della cospicua popolazione sosterebbero il distinto trattamento tassonomico ricevuto in passato.

1) S.Pignatti (1982) Flora d’Italia., 3.

2) H.Greger, E.Haslinger., O.Hofer (1982) Monatshefte für Chemie 113, 375-379.

3) M.Lojacono Pojero (1904) Flora sicula 2(1), 72.

4) T.G.Tutin in T.G.Tutin & al (1976) Flora Europaea, 4, 180.

5) W. Greuter (2008) Med-Checklist, 2, 39.

6) L.Coassini Lokar, V.Maurich, G.Mellerio, M. Moneghini, L. Poldini (1987) Biochemical Systematic and Ecology, 15, 327-333.

7) M. Perfumi, G.Valenti, B. Bellomaria, E. Biondi (1999) Journal of Essential Oil Research, 11, 223-228.

V1 = Analisi fitosociologica dei prati a *Nardus stricta* e *Brachypodium genuense* dell'Appennino tosco-emiliano

B. Foggi^a, M. Gennai^a, D. Gervasoni^a, D. Viciani^a, G. Rossi^b, M. Tomaselli^c

^aUniversità di Firenze, Dip. Biologia Evoluzionistica, via La Pira 4, I-50121 Firenze

^bUniversità di Pavia, Dip. Ecologia del Territorio, via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia

^cUniversità di Parma, Dip. Biologia Evolutiva e Funzionale, via Usberti 11/A, 43124 Parma

Sono qui presentati i risultati delle analisi effettuate su prati dominati da *Nardus stricta* e quelli dominati da *Brachypodium genuense* che si inseriscono all'interno di uno studio fitosociologico in corso sui prati di altitudine dell'Appennino Tosco-Emiliano, eseguito utilizzando dati pubblicati e inediti per un totale di 474 rilevamenti.

I brachipodieti sono situati sui versanti più acclivi, su suoli più superficiali; sono caratterizzati da specie della *Nardetea strictae* e da un numero consistente delle *Molinio-Arrhenatheretea* e delle *Festuco-Brometea*. Mostrano perciò una certa autonomia dai brachipodieti descritti per l'Appennino centro-meridionale e non sembrano inquadrabili nella suball. *Brachypodienion genuensis* dell'alleanza *Phleo ambiguus-Bromion erecti* (1). Tenendo conto del contingente di specie in comune con i nardeti, per quanto il nardo sia solo sporadicamente presente al loro interno, e del rapporto dinamico con i vaccinieti nella fascia subalpina e con la faggeta in quella sottostante, sembra opportuno inquadrare queste comunità all'interno del *Nardetalia strictae* e della *Nardetea strictae*, inquadramento del resto già proposto per i brachipodieti col nardo dell'Appennino centrale (2) e per quello settentrionale (3, 4). I rilievi appenninici sono stati confrontati con altri eseguiti sulle Alpi Apuane per un totale di 216 rilievi. I brachipodieti dell'Appennino Tosco-Emiliano vengono riferiti all'associazione *Carlino acaulescentis-Brachypodietum genuense* (4) mentre quelli apuani risultano distinti e possono essere riferiti ad una nuova associazione.

Le comunità a *Nardus stricta*, sono situate in corrispondenza di morfologie più pianeggianti, su piccole superfici. Abbiamo analizzato e confrontato rilevamenti dell'Appennino Tosco-Emiliano e un gruppo di rilievi già pubblicati compiuti sul Pratomagno (5) per un totale di 175 rilievi. Dalla cluster analysis e dall'analisi qualitativa emerge una netta separazione tra i nardeti del Pratomagno per i quali risulta confermata l'associazione *Carlino acaulescentis-Nardetum strictae*, di minor altitudine e contraddistinti dall'assenza di specie ipsofile, in cui si distingue una subass. *festucetosum nigrescentis* caratterizzata da un alto numero di specie trasgressive della *Molinio-Arrhenatheretea*. I nardeti appenninici risultano tutti inquadrabili nell'associazione *Geum montani-Nardetum* (6), caratterizzata da specie della *Caricetea curvulae*, sebbene in una forma impoverita rispetto alle comunità alpine, a testimoniare la posizione fitogeograficamente marginale e il minore dislivello altitudinale che comporta la presenza di una sorta di commistione/fusione tra la fascia delle *Caricetea curvulae* e quello dei *Nardetea*. Dalla cluster sono state messe in evidenza alcune varianti: una di altitudini un poco più elevate caratterizzata da *Carex sempervirens* e specie della *Loiseleurio-Vaccinietea* e una legata a stazioni con maggiore disponibilità idrica e di nutrienti, distinta da *Crepis aurea* subsp. *glabrescens*, *Luzula alpinopilosa* e *Sagina glabra*.

1) E. Biondi, M. Allegrezza, V. Zuccarello (2005) *Phytocoenologia*, 35(1), 129-163

2) R. Di Pietro et al. (2005) *Lazaroa*, 26, 115-137

3) A. Gabellini, D. Viciani, L. Lombardi, B. Foggi (2006) *Parlatorea*, 8, 65-98

4) B. Foggi, M. Gennai, D. Gervasoni, G. Ferretti, C. Rosi, D. Viciani, E. Venturi (2007) *Parlatorea*, 9, 41-78

5) D. Viciani, A. Gabellini (2000) *Webbia*, 55(2), 297-316

6) Castelli M., Biondi E., Ballelli S. (2001), *Fitosociologia*, 38(1), 125-151.

V1 = Boschi relitti padani: il caso della Gera d'Adda

G. Angelucci*, C. Andreis

Dipartimento di Biologia, Sezione di Botanica Sistemática e Geobotanica, Università degli Studi di Milano, Via Celoria, 26 – 20133 Milano.

* Corresponding author: giovanna.angelucci@unimi.it

La “GERA D’ADDA” fa parte della media pianura bergamasca ed ospita alcuni boschi relitti di interesse naturalistico-paesaggistico: la conoscenza dei boschi mesofili e mesoigroili rinvenibili in questo territorio è ancora frammentaria.

L’impatto antropico, che negli anni passati ha portato alla perdita di porzioni di habitat e alla progressiva frammentazione dei boschi, subirà un ulteriore incremento a causa dei lavori connessi alla realizzazione di grandi opere viabilistiche come la *Bre.Be.Mi* e la *Pedemontana*.

L’area, con clima temperato sub-continentale, è collocata su ambiti geomorfologici differenti:

- il Livello Fondamentale della Pianura (*Diluvium recente*);
- il sistema delle alluvioni attuali (*Alluvium*).

Per una conoscenza di questi boschi sono stati realizzati 31 rilievi fitosociologici successivamente elaborati con SYN-TAX 5.0.

L’analisi ha evidenziato 6 *cluster* distinti in 2 gruppi principali.

Nel primo gruppo, che rappresenta i querceti misti discretamente conservati situati in prevalenza su *Alluvium*, si possono distinguere:

1. querceti misti a *Fraxinus ornus* con una buona componente nemorale probabilmente ascrivibili alla nuova sub alleanza in corso di formalizzazione *Doronico pardalianchi-Carpinion betuli* (1) (*cluster* 1);
2. querceti misti a *Ulmus minor* e *Allium ursinum* con una buona componente nemorale ascrivibili al *Polygonato multiflori-Quercetum roboris* Sartori 1980 (2,3,4) (*cluster* 2, 4, 5);
3. querceti misti sul Livello Fondamentale della Pianura con *Castanea sativa* probabilmente anch’essi ascrivibili al *Doronico pardalianchi-Carpinion betuli* (*cluster* 3).

Al secondo gruppo appartengono i robinieti a *Ulmus minor* e rovo collocati sul *Diluvium recente* (*cluster* 6).

Questi boschi relitti, che non possiedono una continuità territoriale, sembrerebbero rappresentare un aspetto di transizione tra i boschi impoveriti del *Carpinion betuli* Issler 1931 em. Oberd. alleanza a gravitazione occidentale e i boschi dell’*Erythronio-Carpinion* Horvat 1938 (7), alleanza a gravitazione illirica.

Per un inquadramento sintassonomico di maggior dettaglio dei boschi della GERA D’ADDA si rinvia a successivi approfondimenti.

1) DIGIOVINAZZO P., 2009. Frammentazione e biodiversità vegetale nelle formazioni boschive in ambito antropizzato. Tesi di Dottorato XXI ciclo, Università degli Studi di Milano, Dip. di Biologia, Sez. Botanica Sistemática e Geobotanica. Tutor C. Andreis, E. Padoa-Schioppa, F. Ficetola, L. Bottoni.

2) SARTORI F., 1980. Les forêts alluviales de la basse vallée du Tessin (Italie du nord). Coll. Phytosoc. 9:201-216.

3) SARTORI F., FILIPPELLO S., BRACCO F., 1982. Carta della vegetazione della tenuta Bosco Castagnolo (Pavia). Scala 1:7500. In Sartori F. et al.: La Tenuta Bosco Castagnolo nel Parco lombardo della Valle del Ticino. C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell’ambiente. AQ/1/238.

4) ANDREIS C., CERABOLINI B., 1993. La Brughiera Briantea: vegetazione e Piano di Gestione. Coll. Phytosoc. 21:195-224

5) MARINČEK L. & ČARNI A., 2000. Die Untervebände der Hainbunchenwälder des Verbandes *Erythronio-Carpinion* (Horvat 1938) Marinček in Wallnofer, Mucina e Grass 1993. Scopolia, 45:1-20.

V1 = La vegetazione delle Colline di Montecarlo (Toscana centro - settentrionale)

A. Sani, F. Monacci, P. E. Tomei

Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema - Università di Pisa

Gli autori illustrano un primo contributo conoscitivo, rispetto ad una ricerca più ampia tuttora in corso, riguardante l'analisi della vegetazione delle colline di Montecarlo e del massiccio delle Pizzorne in Provincia di Lucca (Toscana). Il territorio ad oggi indagato comprende le colline pleistoceniche poste a Nord del centro di Altopascio (Lucca), fino ai declivi delle Pizzorne. Il paesaggio delle pendici è dominato dai vigneti specializzati, mentre gran parte della vegetazione spontanea occupa la sommità della dorsale. Sia per i caratteri storici che per quelli geomorfologici, le colline di Montecarlo appartengono al rilievo delle Cerbaie, per il quale esistono, a partire dagli anni '50, diversi contributi (1).

Lo studio ha permesso di elaborare una Carta della vegetazione reale alla scala 1: 10.000 ottenuta tramite fotointerpretazione, in ambiente GIS, del Volo AGEA 2007. In ciascuna unità cartografica restituita su base fisionomica sono stati condotti rilevamenti fitosociologici che hanno permesso di individuare diverse tipologie vegetazionali così come segue. Boschi a prevalenza di *Quercus cerris* L.: cerrete submediterranee termo-acidofile (*Erico arboreae-Quercetum cerridis* Arrigoni 1990); cerrete termofile pure o miste con *Quercus pubescens* Willd. (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1990 subass. *quercetosum cerridis* Arrigoni et al. 1997); cerrete mesofile delle vallecole fresche e umide con presenza di *Carpinus betulus* L. (*Melico uniflorae-Quercetum cerridis* subass. *carpinetosum betuli* Arrigoni 1990). Boschi misti di cerro con pino marittimo (*Lonicero etruscae-Quercion pubescentis* Arrigoni & Foggi 1990). Boschi a prevalenza *Quercus pubescens* Willd. (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1990). Boschi misti di roverella con pino marittimo (*Lonicero etruscae-Quercion pubescentis* Arrigoni & Foggi 1990). Boschi igrofilo: boschi igrofilo-ripari con *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Salix alba* L., *Populus* sp.pl. (*Populetalia albae* Br. Bl. 1931); Ontanete con caratteri palustri nelle aree depresse delle vallecole con ristagni stagionali o affioramenti di falda (*Populetalia albae* Br. Bl. 1931). Boschi a *Quercus robur* L. e *Carpinus betulus* L. (*Polygonato multiflori-Quercetum robori* Sartori 1984 subass. *carpinetosum betuli*). Boschi di *Robinia pseudoacacia* L. (*Sambuco nigrae-Robinetum pseudoacaciae* Arrigoni 1997). Pinete a *Pinus pinaster* Aiton con sottobosco di specie termo-acidofile. Arbusteti: arbusteti decidui post-coltura (*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952); macchie acidofile post incendio con *Ulex europaeus* L. e *Erica arborea* L. (*Cytiso villosi-Ulicetum europaei* Vagge et al. 2004). Comunità nitrofile perenni di sponda (*Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochov 1951).

Le Colline di Montecarlo, nonostante la forte antropizzazione, manifestano tracce di naturalità attraverso la sopravvivenza di tipologie un tempo ben più diffuse come i boschi decidui collinari e quelli igrofilo e mesoigrofilo segnalati anche per le vicine Cerbaie. Le tipologie azonali, poi, identificano habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva 92/43 CEE e la L.R. 56/00 (Cod. Natura 2000: 91E0 prioritario; 91F0).

L'ambito garantisce inoltre la permeabilità tra la regione appenninica e il Valdarno Inferiore, rappresentando una preziosa interruzione tra la Piana di Lucca a Ovest e quella della Valdinievole a Est, interessate da una generale espansione delle aree urbanizzate e da un alto indice di frammentazione.

1) P.V. Arrigoni (1997), *Parlatorea*, 2, 39-71; B. Di Moisé (1959), *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 65 (4), 601-744; S. Bacci, A. Bernardini, R. Corsi, F. Malfanti, M. Petrolo (2008), ETS, Pisa. P.E. Tomei, E. Guazzi, P.C. Kugler (2001) Regione Toscana; Vagge I., Biondi E., Izco J., Pinzi M. (2004), *Fitosociologia*, 41(1) Suppl. 1, 179-185.

V1 = Materiali per una carta della vegetazione forestale della Sicilia

G. Bazan, G. Baiamonte, P. Marino

Università di Palermo, Dipartimento di Scienze botaniche, via Archirafi, 38 – 90123 Palermo.

Dalla disamina dei numerosi documenti inerenti al paesaggio vegetale della Sicilia è emerso che tutte le informazioni cartografiche disponibili, a scala regionale, sono di tipo fisionomico-strutturale: si prenda ad esempio la carta dell'uso del suolo della Sicilia (1) pubblicata nel 1994, il Corine Land Cover 2000 (2) e, più di recente, la Carta della Natura (3).

Dati quantitativi sul paesaggio vegetale della Sicilia, sempre a carattere fisionomico, sono stati elaborati da Bazan *et al.* (4) nell'ambito di un progetto FIRB.

Carte della vegetazione contenenti informazioni di tipo fitosociologico riguardano solo aree relativamente ristrette del territorio, con una particolare attenzione per le aree protette (5, 6). Le informazioni geografiche a corredo dei lavori fitosociologici hanno una valenza distributiva e riportano dati generalmente puntiformi e strettamente legati ai rilevamenti effettuati.

Il presente lavoro vuole essere una sintesi geograficamente consapevole dello stato delle conoscenze fitosociologiche riguardanti le formazioni forestali presenti sul territorio siciliano.

Pertanto, è stato opportunamente predisposto un Sistema Informativo Territoriale all'interno del quale sono state digitalizzate le coperture delle aree forestali della Sicilia, ciascuna con le relative informazioni fitosociologiche a livello di associazione.

Da una prima indagine relativa ai dati tabellari associati alla cartografia digitale si evince che le formazioni più consistenti in termini di superficie sono i querceti acidofili a prevalenza di querce caducifoglie dell'*Erico arboreae-Quercetum virgiliana*, distribuiti prevalentemente sui Monti Nebrodi e Peloritani, che rappresentano circa il 17,4% delle formazioni forestali della regione. Rilevante è poi l'apporto dei sughereti (*Genisto aristatae-Quercetum suberis*) che si attesta all'11,4%, come pure quello dei cerreti (*Arrhenathero nebrodensis-Quercetum cerridis*) che contribuiscono con il 10%. Per quanto riguarda i faggeti è rilevante l'apporto delle formazioni acidofile (*Anemone apenninae-Fagetum*), pari al 9,9%, rispetto a quelli basifili (*Luzulo siculae-Fagetum*) che non superano l'1,4%. I lecceti più rappresentati (4,3%) sono ascrivibili al *Doronico orientalis-Quercetum ilicis* e sono concentrati prevalentemente nell'area Iblea, mentre nel resto dell'Isola lasciano il posto al *Pistacio lentisci-Quercetum ilicis* (3,2%), all' *Aceri campestris-Quercetum ilicis* (3,1%) ed al *Teucrio siculi-Quercetum ilicis* (2,9%).

Questo studio offre una sintesi dello stato delle conoscenze vegetazionali relative alle cenosi forestali e, inoltre, ha prodotto uno strumento interattivo d'analisi, di tipo sia quantitativo sia qualitativo. Infine, il processo effettuato ha messo in evidenza alcune lacune conoscitive sul paesaggio vegetale in Sicilia, una delle aree più esplorate del Bacino del Mediterraneo.

1) ARTA (1994) Regione Siciliana.

2) APAT (2000) Rete del sistema informativo nazionale ambientale. (www.sinanet.apat.it).

3) AA.VV. (2005) Regione Siciliana, S.I.T.R. (www.sitr.regione.sicilia.it).

4) Bazan G., Raimondo F.M., Schicchi R. (2006) Mem. Soc. Geografica Ital. 23: 103-156.

5) Guarino R., Minissale P., Sciandrello S. (2008) Quad. Bot. Ambientale Appl., 19: 37-66.

6) Minissale P., Sciandrello S., Spampinato G. (2005) Quad. Bot. Amb. Appl. 16: 175-208.

Indice degli Autori

Abdelahad N.	135	Bernini R.	157
Abeli T.	35	Bertacchi A.	92
Aina R.	62	Bertea C. M.	61
Aleffi M.	149	Bertoli A.	57
Ali N.	45	Bertoli L.	111
Aliotta G.	95	Bettini D.	108
Altamura M. M.	90	Bignami C.	93
Andreis C.	37, 150, 176	Bilz M.	34
Angelini P.	158, 159, 167	Bin F.	91
Angelucci G.	176	Binelli G.	132
Anzellotti I.	40	Blasi C.	40
Arcà M.	126	Bocchieri E.	140
Arena C.	54	Bodesmo M.	103, 107, 112
Armiraglio S.	136, 36	Bogdanović S.	70
Arnold M. L.	28	Bolpagni R.	17, 135
Aronne G.	25, 67, 131, 54, 57, 124	Bonacquisti S.	40
Asero R.	62	Bonanno G.	138
Assini S.	94	Bonini I.	149
Ayasse M.	23	Bonofiglio T.	96, 105, 106
Azzella M. M.	40	Bosi G.	42, 128, 163, 165
Bacchetta G.	98, 39, 74	Bottega S.	55
Baglivo A.	15	Botticelli F.	164
Baiamonte G.	178	Braca A.	172
Baldacci S.	92	Brullo C.	70
Baldoni L.	49	Brullo S.	70
Ballelli S.	146	Brunetti P.	90
Bandini Mazzanti M.	42, 163	Bruni I.	79, 81, 125
Banfi E.	79	Bruno M.	134, 174
Barberis G.	160	Brusa G.	46
Barbieri G.	128, 163	Brusoni M.	86
Barili A.	167	Buccolieri R.	101
Barocco R.	16	Buonanno M.	124
Barone Lumaga M. R.	76	Burani L.	104
Baroni C.	136	Burrascano S.	40
Barossi B.	36	Busatto N.	21
Bartoli G.	55, 56	Busetto L.	68
Bartoli M.	17, 135	Caccianiga M.	37, 137
Bartolini M.	104	Cagiotti M. R.	103, 107
Battipaglia G.	67	Caldarola L.	146
Bazan G.	12, 113, 178	Camangi F.	108
Bedini G.	35	Camusso W.	61
Beerhues L.	59	Caniglia G.	156
Bellani L.	99	Cannone N.	132, 133, 139
Bellusci F.	27, 80, 89	Caporali E.	37, 130
Bencivenga M.	104	Capotorti G.	40
Bencivenga S.	60	Caputo P.	73
Benesperi R.	154	Caramiello R.	65, 66, 63, 68
Beretta M.	37, 150	Cardarelli M.	90
Bernardi R.	56	Carimi F.	148
		Carimini L.	149

Carletti E.	119	De Mattia F.	79, 125
Carli E.	40	De Micco V.	25, 54, 57, 67, 124
Carretti M.	116	de Montmollin B.	14
Carucci F.	73	De Pellegrini R.	100
Casadoro G.	21, 50	Del Guacchio E.	73
Casazza G.	31, 117	Del Vico E.	40
Casiraghi M.	79, 81	Delleani D.	65
Castellano G.	78	Dho S.	61
Cattaneo F.	81	Di Carlo E.	147
Cauzzi P.	115	Di Piazza S.	160
Ceccarelli M.	49	Di Pietro R.	118
Ceccato L.	60	Di Sabatino S.	101
Cecchelli G.	108	Digiovinazzo P.	37
Cecchi L.	32	Dixon K.	33
Celesti-Grapow L.	40	Domina G.	12, 147, 162
Cerabolini B. E. L.	46, 120, 123	Dondero F.	61
Cerana R.	52	Donnini D.	16, 104, 149, 158
Cerchiara T.	44	Dose G.	15
Ceriani R. M.	46, 120, 123	Doveri S.	57
Cherubini P.	67	Drava G.	100
Chiarucci A.	149	Durante M.	56
Chidichimo G.	44	Duro A.	110
Cibei C.	15	Ederli L.	171
Ciniglia C.	95	El Behi A. W.	69
Citterio S.	36,62	Encarnacion W.	115
Ciuchi D.	129	Escobar García P.	74
Clase T.	115	Esposito G.	44
Cogoni A.	125	Facioni L.	40
Colacino C.	42	Falasca G.	90
Colombo L.	60	Falzoi S.	63
Colombo M. L.	43	Fambrini M.	57
Colombo P.	83, 85, 87	Ferranti F.	91, 102, 159
Compostella C.	137	Ferrario A.	120, 123
Confortin E.	50	Ferri E.	81
Conti E.	29, 31	Fico G.	129, 172
Convey P.	132	Fipaldini M.	40
Copiz R.	40	Fisogni A.	26
Coppi A.	77	Florenzano A.	170
Cornara L.	90, 100, 109	Foggi B.	35, 118, 175
Cornelissen J. H. C.	11	Forino L. M. C.	55, 56
Cortis P.	125	Formisano C.	134
Costantini F.	93	Fornaciari M.	69, 96, 105, 106
Cozzolino S.	76, 84	Fortunato M. T.	164
Cristaudo A.	84	Fossa V.	63, 65, 66, 68
Cristofolini G.	26	Fossati F.	111
Crosti P.	52	Fraga i Arguimbau P.	98
Cultrera N. G. M.	49	Frenguelli G.	91, 171
Dalessandro G.	20	Frignani F.	77
De Andreis R.	46	Frondoni R.	40
De Angelis M. C.	167	Fusconi A.	61
De Coppi P.	169	Galasso G.	79

Galesi R.	84	Labra M.	79, 81, 88, 125
Galimberti A.	79	Landucci F.	146
Galloni M.	26	Lastrucci L .	149
Gambini A.	126, 127	Lentini F.	99
Gandini M.	115	Lenucci M. S.	20
Garcea E.	170	Leo P.	58
Garcia R.	115	Leonardi M.	57
Garfi G.	148	Loglisci N.	65
Gargiulo R.	73	Lombardi T.	92
Gaudioso B.	38, 42, 165, 169	Lombardo G.	99
Gennai M.	175	Longhi D.	17
Genovesi V.	154	Longo D.	15
Gentili R.	35, 36, 62, 136	Lovisetto A .	21, 50
Geraci A.	30, 72, 87, 88	Luca A.	80
Geri F.	149	Lucarini D.	149
Gervasoni D.	175	Luzzaro A.	46, 120
Ghiani A.	62	Maggio A.	134, 174
Giardina A.	85	Maleci Bini L.	64
Giardini M.	42, 166, 168	Malerba M.	52
Gigante D.	102, 135, 146, 159,167	Maneli F.	146
Gilardelli F.	36, 62	Manfredi A.	100
Giordana F.	15	Marchiori S.	101
Giovanetti M.	25, 131	Marignani M.	40
Giraudi C.	168, 170	Marinangeli F.	103, 107, 112
Giuliani C.	64	Marini L.	153
Giusso del Galdo G.	70	Marino P.	72, 178
Gomasasca S.	135	Mariotti Lippi M.	64
Gonnelli T.	64	Mariotti M. G.	97, 109, 160, 117
Granato L.	31	Maritan M.	38, 42, 165, 169
Grandi M.	115	Marrone F.	141
Grassi F.	82	Mascia F.	74, 98
Grassi S.	20	Masi A.	166
Grilli I.	55	Masiero S.	60
Grillo O.	74	Massamba N'siala I.	170
Grimaldi S.	58	Mayoral García-Berlanga O.	98
Guerzoni P.	167	Mazzola P.	75, 88, 147, 151, 162
Guglielmin M.	132	McGough N.	45, 114
Guido E.	156	Melzer R.	18
Guzzo F.	21	Menale B.	161, 173
Haberl A.	38, 169	Mercalli L.	68
Härter A.	18	Mercuri A. M.	42, 170
Hilger H. H.	32	Michelucci A.	15
Iberite M.	42, 166	Migliavacca M.	68
Idilli A. I.	51, 53	Minganti V.	100
Iriti G.	77, 140	Minuto L.	31, 117
Ilardi V.	83	Miola A.	38, 42, 165, 169
Ippolito F.	101	Mollo B.	40
Iriti M.	172	Monacci F.	119, 177
La Rocca A.	109	Monticelli C.	112
Labate D.	163		

Moscatelli A.	51, 53	Poli Marchese E.	145
Mossini S.	86	Polizzano V.	72
Mucciarelli M.	61	Pontecorvo C.	39
Muoio R.	161, 173	Pozzi M.	81
Musacchio A.	27, 80, 89	Pretto F.	40
Myles S.	82	Puglia G.	58
Nascimbene J.	153, 155, 156	Pugliesi C.	57
Negri R.	86	Puricelli C.	129
Negri V.	16	Racchetti E.	17
Nicolella G.	15	Radaelli F.	127
Nimis P. L.	153, 155	Raimondo F. M.	12, 30, 71, 75, 78, 88, 113, 41, 143, 151, 152, 162, 174
Notaro C.	20	Ranfa A.	112, 103, 107
Oggioni A.	135	Ravera S.	13, 154
Olmo M.	144	Reale L.	91, 102, 159
Onelli E.	51	Ribaudò C.	17
Orlandi F.	69, 96, 105, 106	Ricci C.	91
Orsenigo S.	130	Rinaldi R.	163
Pacicco L.	16	Rizzato S.	154
Pacini E.	24	Roccotiello E.	90, 97, 100
Pagiotti R.	158, 159	Rodighiero S.	51, 53
Palermo A. M.	27, 44	Rodondi G.	150
Panfilì M.	149	Romano B.	69, 96, 105, 106, 107, 112
Papini A.	48	Rondoni G.	91
Pasqua G.	59	Rosselli S.	134, 174
Pasqualetti M.	157	Rossi G.	35, 115, 175
Pasqualini S.	171	Rossi M.	26
Pasta S.	148	Rossini F.	122, 164
Pavanello A.	21, 50	Roubis D.	42
Pavarese G.	84	Ruberti F.	55
Pavarino M.	160	Rubini A.	159, 167
Pavolini C.	164	Ruffini Castiglione M.	55
Pavone P.	58, 70,	Ruga L.	69, 96, 105, 106
Peccenini S.	117, 144	Rühl J.	148
Pellegrini M.	155	Sabato D.	166
Pellegrino G.	27, 80, 89	Sadori L.	42, 166, 168
Pelosini R.	65	Sajeva G.	45
Pepe C.	166	Sajeva M.	45, 114, 134
Perini C.	149	Salmeri C.	70
Perrino E. V.	142	Salvai G.	15
Perrone R.	83, 85, 87	Salvini M.	57
Pertile R.	169	Sani A.	177
Petriccione M.	95	Sanità di Toppi L.	90
Pezzotti A.	127	Santini C.	163
Piccione V.	110, 138	Santoro A.	108
Pierce S.	46, 123	Sarri V.	49
Pierobon E.	17	Savoldi S.	36
Pinna M. S.	39	Scalia C.	110
Piovan S.	38, 169	Scarici E.	122, 164
Piro G.	20		
Pistelli L.	57		
Podda L.	98		

Schicchi R.	72, 78, 152	Tomei P.	92, 119
Schippmann U.	114	Tomei P. E.	177
Scialabba A.	71, 79	Torri P.	93
Scopece G.	76	Tranchida Lombardo V.	84
Scrugli A.	125	Trigila S.	148
Selvi F.	32	Trimarchi S.	119
Senatore F.	134, 174	Troia A.	30, 75, 141
Sgarbi E.	93, 116	Tsiantis M.	19
Sgorbati S.	36, 62, 136	Turcato C.	144
Sgromo C.	69, 96, 105, 106	Turri D.	123
Signorile G.	142	Turrisi R. E.	145
Simon R.	60	Ulian T.	41, 115
Sinha-Roy D.	60	Uva C.	172
Siniscalco C.	63, 65, 66, 68	Valfrè F.	65
Smiraglia D.	40	Valletta A.	59
Smith P.	41	Venanzoni R.	16, 102, 146, 149, 158, 159, 167
Sordo L.	48	Veneziano V.	110, 138
Spada A.	37	Venora G.	74
Spadaro V.	113, 143, 151, 174	Viaroli P.	17, 135
Spallino R. E.	71	Viciani D.	175
Spanna F.	63, 65	Villa M.	120
Spanò C.	55	Vitale L.	54
Stabile R.	89	Vitalini S.	129, 172
Stefani A.	108	Wagensommer R. P.	118, 121
Tacchi R.	149	Wang Y-Q.	18
Tadiello A.	21, 50	Way M.	41
Tagliasacchi A. M.	55, 56	Weigend M.	32
Tazzari E.	115	Wilcock C.	22
Tedeschini E.	91, 171	Williams C.	45
Tempesta S.	157	Worland M. R.	132
Terzo V.	86	Zanchetta G.	168
Testi A.	135	Zanella L.	90
Thiessen G.	18	Zavattero L.	40
Tilia A.	40	Zepigi M.	15
Tirillini B.	158	Zito P.	134
Tocci N.	59	Zoia G.	130
Toffali K.	21	Zotti M.	97, 160
Tomaselli M.	135, 175		
Tomè F.	172		

